



Elektrik Tehlikeleri

İSG Eğitim Sunumu · Riskmatik ile üretildi

riskmatik.com

İş güvenliğinin dijital atölyesi

İçindekiler

- Elektrik Çarpması Riskleri (6 konu)
- Elektrik Ark Yanığı ve Parlama (6 konu)
- Statik Elektrik Tehlikeleri (6 konu)
- Topraklama ve Koruma Sistemleri (8 konu)
- LOTO Prosedürü (Kilitleme/Etiketleme) (6 konu)
- Elektrikli El Aletleri Güvenliği (6 konu)
- Elektrik Panoları ve Dağıtım Sistemleri (6 konu)



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 1

- Eğitimci Notu: Bu eğitimde işlenecek ana başlıkları katılımcılara tanıtın.

Elektrik arpması: Temel Tanım ve Fizyolojik Etkiler

Elektrik arpması, insan vücudunun bir elektrik devresinin parçası haline gelmesi sonucu vücuttan elektrik akımı geçmesi olayıdır; bu durum 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliğı Kanunu kapsamında ciddi bir iş kazası riski olarak tanımlanmıştır.

Akım vücuttan geçerken kas sistemini etkileyerek kontrolsüz kasılmalara neden olur; bu durum çalışanın akım kaynağını bırakamamasına ve maruziyet süresinin uzayarak hasarın artmasına sebebiyet verir.

Sinir sistemi üzerinde oluşturduğu bozucu etki ile vücudun biyoelektrik sinyallerini sekteye uğratır; bu da bilinç kaybı ve reflekslerin devre dışı kalması gibi ağır sonuçlar doğurur.

Kalp ritmi üzerinde doğrudan bozucu etki yaratarak ventriküler fibrilasyona (kalbin düzensiz ve etkisiz kasılması) yol açabilir; bu durum acil müdahale edilmediğinde dakikalar içinde ölümle sonuçlanabilir.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 2

- Eğitmen Notu:
- Başlarken: Elektrik arpmasının sadece bir temas değil, vücudun biyolojik yapısını bozan bir süreç olduğunu vurgulayın.
- Gerçek örnek: Akım kaynağını bırakamayan bir çalışanın yaşadığı kilitlenme durumunu anlatın.
- İnteraktif soru: Çevrenizde elektrik çarpması nedeniyle kas kilitlenmesi yaşayan birini duydunuz mu?

Gerilim, Akım ve Direnç İlişkisi (Ohm Kanunu)

Elektrik çarpmasının şiddeti Ohm Kanunu ($V=I \cdot R$) ile doğrudan ilişkilidir; gerilim arttıkça ve vücut direnci azaldıkça vücuttan geçen akım şiddeti artarak risk seviyesini yükseltir.

Vücut direnci, cildin nemliliğine, temas edilen yüzey alanına ve temas süresine göre değişkenlik gösterir; ıslak cilt ve geniş temas alanı direnci düşürerek akımın iç organlara daha kolay yayılmasını sağlar.

Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği uyarınca, yüksek gerilimli tesislerde çalışma yaparken yalıtımın ve topraklama sistemlerinin kusursuz olması, Ohm kanununa dayalı bu risklerin yönetilmesi için temeldir.

Akım şiddeti milliampere (mA) seviyesinde ölçülür; 50 mA üzerindeki akımlar çoğu durumda kalp üzerinde hayati risk oluşturmaya başlar ve bu eşik değer iş güvenliği önlemlerinde kritik referanstır.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 3

- Eğitmen Notu:
- Başlarken: $V=I \cdot R$ formülünü basit bir dille açıklayın (Gerilim = Akım x Direnç).
- Gerçek örnek: Islak ellerle elektrikli cihazlara dokunmanın neden daha tehlikeli olduğunu direnç düşüşü üzerinden anlatın.
- İnteraktif soru: Sizce yüksek gerilim mi yoksa düşük gerilim mi daha tehlikelidir? (Cevap: İkisi de, ancak şartlara bağlıdır).

Akım Yolu ve Giriş-Çıkış Noktaları

Elektrik akımının vücuttaki izlediği yol, hasarın hangi organlarda yoğunlaşacağını belirler; özellikle kalp, akciğerler ve beyin gibi hayati organların üzerinden geçen akım yolu ölüm riskini en üst düzeye çıkarır.

En tehlikeli akım yollarından biri elden ele veya elden ayağa olan geçiştir; bu yollar akımın doğrudan göğüs kafesi içinden geçmesine neden olarak kalp durmasına veya solunum felcine yol açar.

6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu çerçevesinde yapılan risk değerlendirmelerinde, çalışma ortamındaki ekipmanların akım yollarını minimize edecek şekilde konumlandırılması gerekliliği vurgulanmaktadır.

Akımın giriş ve çıkış noktalarında oluşan iç doku hasarları, akımın yoğunlaştığı bölgelerde yüksek ısı yaratarak derin doku yanıklarına ve damar zedelenmelerine neden olabilir; bu hasarlar ilk anda görülmeyebilir.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 4

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Akımın vücudu bir iletken gibi kullandığını ve en kısa yolu seçtiğini anlatın.
- Gerçek örnek: İki elle bir kabloya dokunmanın kalp üzerinden akım geçişine neden olacağını vurgulayın.
- İnteraktif soru: Neden elektrik işlerinde tek el kuralı uygulanır?

Temas Türleri: Doğrudan ve Dolaylı Temas

Doğrudan temas, canlı kısımlara (yalıtılmamış iletkenler) fiziksel olarak dokunulmasıdır; Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği uyarınca, canlı kısımların yalıtılması veya erişimin engellenmesi zorunlu bir koruma önlemidir.

Dolaylı temas, normalde gerilim altında olmayan ancak bir arıza durumunda gerilim altına giren metal gövdelere dokunulmasıdır; bu risk, ekipmanların düzenli topraklanması ile kontrol altına alınır.

Topraklama sistemi, arıza anında oluşan kaçak akımın güvenli bir yolla toprağa aktarılmasını sağlar; bu sistemin sürekliliği, dolaylı temas kaynaklı kazaları önlemede en kritik idari ve teknik tedbirdir.

Kaçak akım rölesi (RCD) kullanımı, her iki temas türünde de akımı çok kısa sürede (milisaniyeler içinde) keserek koruma sağlar; bu cihazların periyodik kontrolleri yasal bir yükümlülüktür.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 5

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Doğrudan ve dolaylı temasın risklerini ayırt edin.
- Gerçek örnek: Bir cihazın gövdesine dokunduğunuzda çarpılmanızın bir dolaylı temas örneği olduğunu belirtin.
- İnteraktif soru: Kaçak akım rölesi test butonuna en son ne zaman bastınız?

Elektrik arpması ve ölümcül Sonuçlar

Elektrik arpması sonucu meydana gelen ölümlerin başında kalp ritminin bozulması (ventriküler fibrilasyon) ve solunum durması gelir; bu durum 6331 sayılı İSG Kanunu kapsamında en ağır iş kazası kategorisindedir.

Akımın vücutta yarattığı termal etkiler, giriş ve çıkış noktalarında ciddi yanıklar oluşturur; bu yanıklar sadece deri yüzeyinde değil, iç dokularda ve kemiklerde de derin hasarlara sebebiyet verebilir.

Elektrik arpması yaşayan bir kazazede, çarpmanın şiddetiyle savrulabilir veya yüksekten düşebilir; bu sekonder (ikincil) kazalar, elektrik akımının doğrudan etkisinden daha ağır yaralanmalara veya ölümlere yol açabilir.

Kazazede ile karşılaşıldığında ilk yapılması gereken, güvenliğin sağlanması ve akımın kesilmesidir; ardından vakit kaybetmeden 112 acil servise haber verilmeli ve profesyonel sağlık yardımı ulaşana kadar temel yaşam desteği uygulanmalıdır.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 6

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Elektrik arpmasının sadece bir çarpılma değil, çok yönlü bir travma süreci olduğunu vurgulayın.
- Gerçek örnek: Çarpılma sonrası düşme kaynaklı kafa travması riskine dikkat çekin.
- İnteraktif soru: Elektrik arpması olan birine dokunmadan önce ne yapmalısınız?

Vücut Direncini Etkileyen Temel Faktörler

İnsan vücudunun elektrik akımına karşı gösterdiği direnç; deri kalınlığı, temas eden yüzeyin genişliği ve ortamın nem oranına göre değişkenlik gösterir. Kuru deri, yüksek direnç göstererek bir miktar koruma sağlasa da, bu direnç elektriksel gerilim yükseldikçe hızla düşme eğilimi gösterir.

Temas edilen yüzey alanı genişledikçe toplam vücut direnci azalır, bu da aynı gerilim altında vücuttan geçen elektrik akımının şiddetini doğrudan artırır. Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği uyarınca, tesislerdeki ekipmanların yalıtım seviyeleri, insan vücudunun bu değişken direnç değerleri dikkate alınarak tasarlanmalıdır.

İşyerlerinde elektrikli el aletleri ile çalışırken, derinin temas noktalarındaki direncin kişiden kişiye farklılık gösterebileceği unutulmamalıdır; bu nedenle her zaman en kötü senaryo (düşük direnç) varsayılarak önlem alınmalıdır.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 7

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Vücudun bir direnç gibi davrandığını açıklayın.
- Gerçek örnek: Elin kuru olması ile terli olması arasındaki direnç farkını vurgulayın.
- Kritik nokta: Yüksek gerilimde deri direncinin delinerek akımın iç organlara ulaşabileceğini belirtin.

Nem ve İletkenlik İlişkisi

Deri yüzeyindeki nem veya ıslaklık, vücut direncinin dramatik bir şekilde düşmesine neden olan en kritik faktörlerden biridir. Su, elektriği ileten bir ortam oluşturarak deri üzerindeki doğal yalıtımı ortadan kaldırır ve akımın vücuda girişini kolaylaştırır.

Elektrikli cihazlarla nemli ortamlarda çalışırken, derinin direnci normal seviyelerin çok altına düşer; bu durum, düşük gerilimlerde bile ölümcül olabilecek düzeyde yüksek akım geçişine yol açabilir. 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu kapsamında, işverenler nemli çalışma alanlarında uygun yalıtımlı ekipman ve topraklama sistemlerini sağlamakla yükümlüdür.

Islak zeminlerde veya terli bir vücutla çalışmak, elektrik akımının vücut içinden daha rahat akmasına olanak tanır. Bu nedenle, nemli çalışma koşullarında ilave yalıtım paspasları ve kaçak akım röleleri kullanımı hayati öneme sahiptir.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 8

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Suyun elektriği iletme özelliğini hatırlatın.
- Gerçek örnek: Islak ellerle prize dokunmanın riskini vurgulayın.
- Kritik nokta: Nemli ortamlarda KKD kullanımının zorunlu olduğunu belirtin.

Elektrik Akımının Vücuttaki İzlediği Yol

Elektrik akımının vücuttan geçiş yolu, kazanın ölümcül sonuçlar doğurup doğurmayacağını belirleyen en önemli faktörlerden biridir; özellikle akımın kalp üzerinden geçmesi, kalp kasının elektriksel sinyallerini bozarak ventriküler fibrilasyona neden olur.

El-el veya el-ayak arasındaki akım geçişleri, hayati organların akım yolunda kalmasına neden olduğu için en yüksek risk grubunu oluşturur. Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği, bu tür tehlikeleri minimize etmek için iletken kısımların koruma altına alınmasını zorunlu kılar.

Vücut içindeki akım yolu, dokuların elektriksel iletkenliğine göre şekillenir; sinir sistemleri ve kan damarları elektriği daha iyi ilettiği için akım genellikle bu yolları tercih eder. Bu durum, iç organlarda ciddi yanıklara ve sinir sistemi hasarlarına yol açabilir.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 9

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Akımın en kısa yolu değil, en iletken yolu seçtiğini belirtin.
- Gerçek örnek: Kalbin elektriksel uyarı ile çalıştığını, dış akımın bunu bozduğunu anlatın.
- Kritik nokta: İki elin aynı anda iletkenlere temas etmemesi gerektiğini vurgulayın.

Temas Süresi ve Elektrik Şoku Şiddeti

Elektrik akımına maruz kalınan süre, vücutta oluşan hasarın boyutu ile doğrudan ilişkilidir; akım vücutta ne kadar uzun süre kalırsa, doku tahribatı ve kalp üzerindeki olumsuz etkiler o kadar artar. Kısa süreli temaslarda kas kasılmaları oluşabilirken, uzun süreli temaslar kalıcı hasarlara veya ölüme sebebiyet verir.

6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu, elektrikli işlerde çalışanların maruziyet sürelerinin sınırlandırılmasını ve hızlı müdahale yöntemlerinin belirlenmesini şart koşar. Kaçak akım röleleri gibi koruyucu cihazlar, temas anında akımı milisaniyeler içinde keserek bu süreyi minimize etmek için tasarlanmıştır.

Kritik eşik değerlerin üzerindeki akımlarda, uzun süreli temas vücudun ısı artışına (termal etki) ve derin yanıklara neden olur. Bu nedenle, elektrikli sistemlerde otomatik kesici cihazların düzenli periyodik kontrolleri, kazaların önlenmesinde tek başına en etkili idari ve teknik önlemdir.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 10

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Zamanın hayati önemini vurgulayın.
- Gerçek örnek: Rölelerin neden milisaniyeler içinde çalıştığını açıklayın.
- Kritik nokta: Rölelerin test düğmelerinin aylık kontrol edilmesi gerektiğini hatırlatın.

Yalıtım Önlemleri: Ayakkabı ve Zemin

Elektrik akımının vücuttan toprağa akışını engellemek, elektrik kazalarından korunmanın en temel yöntemlerinden biridir; bu amaçla kullanılan yalıtkan ayakkabılar ve zemin paspasları, devreyi tamamlayıcı yolu keser. Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği, yalıtkan zeminin veya ayakkabıların dielektrik dayanımının, çalışma gerilimi ile uyumlu olmasını zorunlu tutar.

Yalıtkan ayakkabılar, tabanlarında bulunan özel malzemeler sayesinde akımın ayaklar üzerinden toprağa geçişini yüksek dirençle engeller. Ancak bu ekipmanların temizliği ve hasarsız olması, yalıtkanlık özelliklerini korumaları açısından büyük önem taşır; çatlak veya nemli tabanlı bir ayakkabı, koruyucu özelliğini tamamen yitirmiş sayılır.

İşletmelerde yüksek gerilim veya pano önlerinde kullanılan dielektrik paspaslar, çalışanı izole ederek güvenli bir çalışma alanı oluşturur. Bu koruyucu önlemler, özellikle bakım ve onarım çalışmaları sırasında kazaları önleyen toplu koruma



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 11

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Topraklama ile yalıtım farkını açıklayın.
- Gerçek örnek: Ayakkabı tabanındaki deliklerin riski nasıl artırdığını anlatın.
- Kritik nokta: Yalıtkan paspasların üzerine başka metal malzeme koyulmaması gerektiğini belirtin.

Alçak ve Yüksek Gerilim Tanımları

Uluslararası sınıflandırmada (IEC 60449) etkin değeri 50 V'un altı "küçük gerilim", 50-1000 V AC arası ise "alçak gerilim"dir; alçak gerilim ev ve ofis ortamlarında en sık rastlanan seviyedir, doğrudan temas riski oldukça yüksektir.

1000V üzeri yüksek gerilim olarak adlandırılır; endüstriyel tesisler ve enerji nakil hatlarında bulunur, temas etmeden de ark yoluyla çarpma riski taşır.

Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği ise 1000 V ve altını "alçak gerilim", 1000 V üzerini "yüksek gerilim" sayar (50 V üzeri alçak gerilim "tehlikeli gerilim"dir) ve her seviye için koruyucu önlemlerin farklı planlanmasını zorunlu kılar.

Gerilim seviyesinin doğru tespiti, yapılacak risk değerlendirmesi ve seçilecek koruma yöntemleri için ilk ve en kritik adımdır.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 12

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Gerilim seviyelerinin neden farklı yöntemler gerektirdiğini sorun.
- Kritik nokta: 1000V sınırının yasal ve teknik bir ayrım noktası olduğunu vurgulayın.
- Gerçek örnek: Evdeki priz ile yüksek gerilim hattı arasındaki farkı belirtin.

Çarpma ve Ark Riski Analizi

Alçak gerilimde, iletkenle doğrudan temas sonucunda vücuttan akım geçmesiyle oluşan elektriksel çarpma riski ön plandadır; kasılma sonucu elin iletkene yapışması hayati tehlike yaratır.

Yüksek gerilimde ise enerji, hava boşluğunu iyonize ederek ark oluşturabilir; bu durum, iletkene dokunmadan sadece yaklaşmakla bile ciddi elektrik çarpmasına yol açar.

Elektrik arkı, binlerce derecelik sıcaklık artışına neden olarak ciddi yanıklara ve patlama etkisine yol açabilir; bu nedenle yüksek gerilim hatlarında mesafeli çalışma esastır.

6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu kapsamında, işveren tüm gerilim seviyeleri için uygun yalıtım ve koruma sistemlerini kurmakla mükelleftir.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 13

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Ark riskinin temas gerektirmediğini özellikle belirtin.
- Kritik nokta: Alçak gerilimde 'yapışma' etkisinin neden tehlikeli olduğunu açıklayın.
- İnteraktif soru: Ark patlamasının ısı etkisini hiç düşündünüz mü?

Yaklaşma Mesafeleri ve Güvenlik

Yüksek gerilim tesislerinde, enerjili kısımlara yaklaşılması durumunda elektrik arkının atlama mesafesi göz önünde bulundurulmalı ve güvenli yaklaşma mesafeleri kesinlikle korunmalıdır.

Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği, gerilim seviyesine göre belirlenen minimum emniyet mesafelerini tanımlar; bu mesafeler ihlal edildiğinde koruyucu ekipmanlar dahi yetersiz kalabilir.

Çalışma sahasında güvenli mesafeler, ikaz levhaları ve fiziksel bariyerlerle sınırlandırılmalı; yetkisiz kişilerin bu alanlara girişi kesinlikle engellenmelidir.

Yüksek gerilim hattı yakınında yapılan çalışmalarda, vinç veya merdiven gibi ekipmanların enerji hatlarına temas etmemesi için sürekli gözlemci bulundurulması gerekmektedir.



KONUŞMACI NOTLARI

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Emniyet mesafelerinin yönetmelikle belirlendiğini vurgulayın.
- Gerçek örnek: Vinçlerin enerji hattına temas ettiği kaza senaryolarından bahsedin.
- Kritik nokta: Gözlemci personelin rolünün önemini anlatın.

Gerilim Seviyesine Göre KKD Seçimi

Alçak gerilim çalışmalarında yalıtkan eldivenler, yalıtkan tabanlı ayakkabılar ve koruyucu baretler, Kişisel Koruyucu Donanımların İşyerlerinde Kullanılması Hakkında Yönetmelik gereği zorunludur.

Yüksek gerilim çalışmalarında ise, standart eldivenler yerine gerilim seviyesine uygun test edilmiş, yüksek yalıtkanlık özelliğine sahip özel koruyucu ekipmanlar kullanılmalıdır.

Tüm elektrik koruyucu donanımlar, kullanımdan önce fiziksel hasar kontrolünden geçirilmeli ve periyodik olarak dielektrik testlerine tabi tutularak sertifikalandırılmalıdır.

KKD seçimi, yapılacak işin gerilim seviyesine ve maruziyet riskine göre bir elektrik mühendisi veya İSG uzmanı gözetiminde dikkatle yapılmalıdır.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 15

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: KKD'nin son savunma hattı olduğunu hatırlatın.
- Kritik nokta: Dielektrik testlerinin süresi dolan ekipmanın asla kullanılmaması gerektiğini vurgulayın.
- İnteraktif soru: KKD'nizi kullanmadan önce hiç kontrol ettiniz mi?

Yetki Sınırları ve İş Prosedürleri

Elektrik işlerinde yetki, çalışanın mesleki eğitimine ve sertifikasına bağlıdır; yüksek gerilimde çalışma yapabilmek için özel yetkilendirme ve eğitim gereklidir.

İşletme sorumluluğu ve çalışma izin prosedürleri, 6331 sayılı Kanun ve ilgili yönetmelikler gereği yazılı hale getirilmeli ve tüm çalışanlar tarafından imzalanmalıdır.

Enerji kesilmeden (LOTO - Kilitleme/Etiketleme) yapılan çalışmalarda, sadece yetkili ve uzman personel görev almalı; enerji kesildiğinde ise test cihazlarıyla doğrulanmalıdır.

Yetki sınırlarını aşan müdahaleler, hem can güvenliğini tehlikeye atar hem de yasal olarak ağır sorumluluklar doğurur; her personel sadece yetkili olduğu seviyede çalışmalıdır.



KONUŞMACI NOTLARI

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: LOTO sisteminin hayati önemine değinin.
- Kritik nokta: Yetki sınırlarını aşmanın hukuki sorumluluklarını hatırlatın.
- Gerçek örnek: Kilitleme yapılmadan başlanan bir işin risklerini anlatın.

Elektrik arpması: Belirtiler ve Fizyolojik Etkiler

Elektrik arpması, vücuttan geçen akımın şiddetine ve süresine bağlı olarak şiddetli kas kasılmalarına, ağrılara ve istemsiz hareketlere neden olur. Yüksek gerilimde doku yanıkları ve giriş-çıkış yaraları gözlenirken, kalp ritminin bozulması veya durması hayatı tehdit eden en ciddi sonuçtur.

Bilinç kaybı, solunum durması ve sinir sistemi hasarları da elektrik çarpmasının tipik belirtileri arasında yer alır; bu durumlar ilgili İSG mevzuatı kapsamında acil müdahale gerektiren tıbbi tablolardır.

Kişinin akım kaynağına kilitlenmesi durumu, kasların istem dışı kasılması nedeniyle gerçekleşir ve bu durum kazazedenin akım kaynağıyla temasını devam ettirerek hasarı artırır.



KONUŞMACI NOTLARI

- Eğitmen Notu:
- Başlarken: Elektrik akımının vücut üzerindeki etkilerini vurgulayın.
- Kritik nokta: Kas kasılmasının kişiyi akım kaynağına kitleyebileceğini ve bu nedenle müdahalenin zorlaşabileceğini belirtin.
- İnteraktif soru: Çevrenizde elektrik çarpması vakasına şahit oldunuz mu?

Müdahalede İlk Adım: Enerji İzolasyonu

Elektrik kazalarında müdahale eden kişinin kendi güvenliği önceliklidir; enerji kaynağı tamamen kesilmeden kazazedeye asla çıplak elle dokunulmamalıdır. Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği uyarınca, şalterin kapatılması, sigortanın çıkarılması veya ana kesicinin devre dışı bırakılması ilk yapılması gereken işlemdir.

Enerjinin kesildiğinden emin olunmadığı sürece kazazedeye yaklaşmak, müdahale edenin de elektrik çarpmasına maruz kalmasına yol açar; bu nedenle enerji izolasyonu sağlanmadan hiçbir fiziksel temas kurulmamalıdır.

İşyerinde ana enerji kesme noktalarının (panolar, şalterler) herkes tarafından bilinmesi ve bu alanların erişilebilir tutulması yasal bir zorunluluktur.



KONUŞMACI NOTLARI

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: İlk kuralın kişinin kendi güvenliği olduğunu anlatın.
- Kritik nokta: Enerjiyi kesmeden dokunmanın ikincil bir kazaya yol açacağını açıklayın.
- Ek bilgi: İşyerinizdeki acil durdurma butonlarının yerini mutlaka öğrenin.

Kazazedeyi Akımdan Uzaklaştırma Teknikleri

Kazazede hala akım altındaysa ve enerji kesilemiyorsa, yalıtkan bir malzeme (kuru tahta, plastik sopa, lastik eldiven veya kuru giysi) kullanılarak kazazede akım kaynağından ayrılmalıdır. Asla metal veya iletken nesneler kullanılmamalıdır; çünkü bu malzemeler akımı müdahale edene taşıyarak tehlikeyi artırır.

İlk yardım Yönetmeliği esaslarına göre, kazazedeyi akımdan ayırırken kişisel koruyucu donanımların kullanımı hayati önem taşır; kazazede, mümkün olan en kısa sürede ve güvenli bir şekilde akım kaynağından uzaklaştırılmalıdır.

Akımdan ayırma işlemi sırasında, kazazedenin düşmesini engellemek için gerekli destek sağlanmalı ve ikincil yaralanmaların önüne geçilmelidir.



KONUŞMACI NOTLARI

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Yalıtkan materyal kullanımının önemini vurgulayın.
- Kritik nokta: Metalik nesnelerin iletkenliğini hatırlatın ve asla kullanmayın.
- İnteraktif soru: Etrafta yalıtkan olarak kullanabileceğiniz hangi nesneler var?

Acil Tıbbi Müdahale: CPR ve AED Kullanımı

Kazazede akımdan uzaklaştırıldıktan sonra yaşam belirtileri kontrol edilmeli; solunum veya nabız yoksa İlk Yardım Yönetmeliği gereğince derhal temel yaşam desteğine başlanmalıdır. Kalp durması durumunda, uzman sağlık ekipleri gelene kadar kesintisiz göğüs basısı (CPR) uygulanmalı ve varsa Otomatik Eksternal Defibrilatör (AED) cihazı kullanılmalıdır.

AED cihazları, kalp ritmini analiz ederek gerektiğinde şok uygulayan hayat kurtarıcı cihazlardır; bu nedenle işletmelerde bu cihazların bulunması ve personelin kullanım eğitimi alması hayati öneme sahiptir.

CPR uygulaması, göğüs kafesinin ortasına dakikada 100-120 bası olacak şekilde ve yorulmadan, profesyonel yardım gelene kadar devam etmelidir.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 20

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: CPR'ın önemini ve AED cihazlarının basit kullanımını anlatın.
- Kritik nokta: Eğitimli personelin varlığının kazazedenin yaşam şansını artırdığını belirtin.
- Ek bilgi: İşyerinde CPR eğitimi almış kişilerin listesini bulundurun.

Acil Durum Yönetimi ve 112 Bildirimi

Kazanın gerçekleştiği andan itibaren 112 Acil Çağrı Merkezi ile irtibat kurulmalı; kazanın yeri, durumu ve kazazede sayısı net bir şekilde bildirilmelidir. 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu çerçevesinde, iş kazasının işveren tarafından ilgili kurumlara bildirilmesi yasal bir yükümlülüktür.

Sağlık ekipleri gelene kadar kazazedenin durumu yakından takip edilmeli, gerekli ilkyardım müdahaleleri sürdürülmeli ve olay yeri güvenliği korunarak diğer çalışanların alana girişi engellenmelidir.

Hızlı bildirim ve doğru bilgi akışı, kazazedenin hastaneye ulaştırılma süresini kısaltarak yaşama tutunma şansını doğrudan artırır; bu süreç işverenin ve çalışanların sorumluluğundadır.



KONUŞMACI NOTLARI

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: 112 aramanın önceliğini vurgulayın.
- Kritik nokta: Yasal bildirim yükümlülüğünü hatırlatın.
- Ek bilgi: Kazanın gerçekleştiği bölgedeki en yakın acil servisin yerini bilin.

Yaşamsal Akım Eşikleri ve Etkileri

İnsan vücudunda 1mA akım hissedilebilir düzeydeyken, 10mA akım kas kilitlenmesine ve iletkeni bırakamamaya neden olur; 50mA ve üzerindeki değerler ise kalp fibrilasyonu ve ölümle sonuçlanabilecek kritik seviyelerdir.

Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği uyarınca, bu akım değerlerinin hayati önemi göz önüne alınarak elektrikli tesisatların yalıtım standartlarına tam uyum sağlanması zorunludur.

İnsan vücudunun elektrik direnci, derinin ıslaklığına, temas yüzeyine ve ortam şartlarına bağlı olarak büyük değişimler gösterir; bu nedenle tüm şartlar en kötü senaryoya göre değerlendirilmelidir.

Düşük akımlar bile doğrudan çarpma etkisi dışında, ani irkilme sonucu yüksekten düşme veya ekipmana çarpma gibi ciddi ikincil iş kazalarına yol açabilir.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 22

- Eğitmen Notu: Akım değerlerinin neden tehlikeli olduğunu vurgulayın. Özellikle 10mA seviyesinde kasların kilitlendiğini ve kişinin elektriği bırakamadığını anlatın. İkincil kazaların önemine değinin.

Alternatif Akım ve Doğru Akım Farkı

Alternatif Akım (AC), düşük frekanslarda insan kalbinin doğal ritmiyle çakışarak kaslar üzerinde daha yıkıcı ve sürekli bir etki yarattığı için Doğru Akım (DC) sistemlerinden daha tehlikelidir.

Doğru Akım (DC) kaslarda tek seferlik bir kasılma etkisi yaratırken, AC sürekli bir titreme ve bırakamama etkisi oluşturarak doku hasarını derinleştirir ve yanık riskini artırır.

Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği, AC sistemlerdeki bu yüksek risk profilini minimize etmek adına koruma ve yalıtım gerekliliklerini çok daha katı kurallara bağlamıştır.

AC'nin düşük frekansı (50 Hz), kalbin doğal ritmini bozup fibrilasyon eşiğini düşürmesinin yanı sıra sürekli kas kasılmasıyla "bırakamama" etkisi yaratır; bu da kazazedenin akımdan kurtulamamasına ve maruz kalma süresinin uzamasına neden olur.



KONUŞMACI NOTLARI

- Eğitmen Notu: AC ve DC akımlarının vücuttaki farklı etkilerini açıklayın. AC akımının neden daha tehlikeli olduğunu kalp ritmi ile ilişkilendirerek anlatın.

Kalp Fibrilasyonu ve Kritik Eşikler

Kalp fibrilasyonu, akımın doğrudan kalp kası üzerinden geçerek vücudun doğal elektriksel sinyallerini bozması sonucu kalbin verimsiz ve düzensiz atması durumudur.

50mA ve üzerindeki akımlar kalbin elektriksel iletimini tamamen kesebilecek kritik bir eşik olup, bu seviyede müdahale edilmeyen kazalarda ölüm riski çok yüksektir.

6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu, elektrikli ekipmanların periyodik kontrolünü zorunlu tutarak bu ölümcül risklerin kaynağında engellenmesini ve sistemlerin güvenli çalışmasını hedefler.

Kalp durması durumunda olay yerinde yapılacak ilk yardım ve ilk 3-5 dakika içinde uygulanacak olan temel yaşam desteği, kazazedenin hayatta kalma şansını belirleyen temel faktördür.



KONUŞMACI NOTLARI

- Eğitmen Notu: Fibrilasyon kavramını açıklayın. Kalbin elektriksel dengesinin bozulmasının sonuçlarını anlatın. İlk yardımın önemi üzerinde durun.

Süre ve Akım İlişkisi

Akımın vücut üzerinden geçiş süresi, doku hasarının ve organ fonksiyon kaybının boyutunu belirleyen en kritik faktörlerden biri olarak kabul edilmektedir.

Kısa süreli yüksek akım, uzun süreli düşük akıma kıyasla farklı hasarlar verebilir ancak her iki durum da vücuttaki hayati fonksiyonları bozmak için yeterlidir.

Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği, arıza durumunda devrenin milisaniyeler içinde kesilmesini öngören standartlar getirerek bu süreyi minimize etmeyi amaçlar.

Akım geçiş süresi uzadıkça vücut direnci düşer ve akım geçişi kolaylaşarak iç organ hasarları hızla artar, bu da iyileşme sürecini zorlaştırır.



KONUŞMACI NOTLARI

- Eğitmen Notu: Süre faktörünün önemini anlatın. Elektrik akımının vücutta geçirdiği sürenin hasarı nasıl katladığını örneklerle açıklayın.

30mA Artık Akım Koruma Cihazları (RCD)

Artık Akım Cihazları (RCD), 30mA gibi düşük akım kaçaklarını milisaniyeler içinde algılayarak devreyi keser ve doğrudan temas durumunda hayat kurtarır.

Hayat koruma rölesi olarak da bilinen bu cihazlar, temel bir İSG önlemi olarak tüm elektrik panolarında ve priz devrelerinde bulunması zorunlu ekipmanlardır.

Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği, bu cihazların aylık olarak test edilmesini ve çalışır durumda tutulmasını işveren sorumluluğu olarak düzenlemiştir.

RCD kullanımı, elektrik çarpmasını önleyen en etkili mühendislik tedbirlerinden biridir ve çalışanların güvenliğini doğrudan artırır.



KONUŞMACI NOTLARI

- Eğitmen Notu: RCD cihazlarının çalışma prensibini açıklayın. Neden 30mA sınırının seçildiğini anlatın. Cihazların test edilmesinin önemine vurgu yapın.

Nem ve Islak Ortamların Elektrik Direncine Etkisi

İnsan vücudu doğal bir elektriksel iletkenidir; nem, ter veya ıslaklık vücudun elektriksel direncini önemli ölçüde düşürerek akımın vücuttan geçişini kolaylaştırır.

Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği uyarınca, iletken yüzeylerdeki nem, elektrik çarpması riskini katlayarak artırır.

Terli veya ıslak deri, kuru deriye kıyasla çok daha düşük bir direnç gösterir; bu durum, düşük voltaj seviyelerinde bile hayati tehlike oluşturabilir.

Çalışma ortamındaki nem oranının kontrol altında tutulması, elektrik güvenliğinin temelini oluşturur.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 27

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Nemli ortamın iletkenliği nasıl artırdığını açıklayın.
- Gerçek örnek: Terli ellerle çalışmanın neden riskli olduğunu vurgulayın.
- İnteraktif soru: Çalışma ortamınızda nem seviyesini nasıl gözlemliyorsunuz?

Elektriksel Müdahalelerde Islak Elle Temas Yasağı

Elektrikli ekipmanlar, şalterler veya prizlerle çalışırken ellerin kuru olması, güvenli bir çalışma ortamı için en temel kuraldır.

Islak elle yapılan temaslar, akımın doğrudan vücut üzerinden toprağa akmasına yol açarak ölümcül sonuçlar doğurabilir.

İşyeri Bina ve Eklentilerinde Alınacak Sağlık ve Güvenlik Önlemlerine İlişkin Yönetmelik gereği, elektrikli cihazların kullanım talimatlarında ıslak elle müdahale kesinlikle yasaklanmalıdır.

Herhangi bir elektriksel işlem öncesinde ellerin kurulandığından ve ortamda su birikintisi olmadığından emin olunmalıdır.



KONUŞMACI NOTLARI

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Islak elle temasın fiziksel sonuçlarını hatırlatın.
- Gerçek örnek: Prizlere ıslak elle dokunmanın yarattığı kısa devre riskini anlatın.
- İnteraktif soru: Çalışma alanınızda elektrik panolarının yakınında su kaynağı var mı?

Nemli Alanlarda Düşük Gerilim Uygulamaları

Nemli, ıslak veya metalik iletken yüzeylerin bulunduğu dar alanlarda elektrik çarpma riski çok daha yüksektir; bu bölgelerde 24V veya 42V gibi düşük gerilimler tercih edilmelidir.

Düşük gerilim kullanımı, bir kaza anında akımın vücut üzerindeki tahribatını minimize eder ve hayatta kalma şansını artırır.

Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği, bu tür riskli bölgelerde izolasyon trafoları kullanılarak gerilimin güvenli seviyelere düşürülmesini şart koşar.

Çalışanların bu bölgelerde sadece onaylı düşük gerilimli cihazları kullanması hayati önem taşır.



KONUŞMACI NOTLARI

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Düşük gerilim ile standart gerilim arasındaki farkı açıklayın.
- Gerçek örnek: İzolasyon trafolarının kullanım alanlarını anlatın.
- İnteraktif soru: Düşük gerilimli alet kullanımını kimler denetliyor?

IP Korumalı Ekipman ve Nemden Korunma

Nemli veya dış ortamdaki çalışma alanlarında kullanılan tüm elektrikli cihazların, ortam koşullarına uygun IP derecesine sahip olması zorunludur.

IP koruma derecesi, cihazın su ve toz girişine karşı dayanıklılığını belirler; nemli ortamlarda yüksek IP korumalı ekipman seçimi kaza riskini azaltır.

Kişisel Koruyucu Donanımların İşyerlerinde Kullanılması Hakkında Yönetmelik kapsamında, ekipmanların düzenli bakımı ve sızdırmazlık kontrolleri yapılmalıdır.

Uygun IP sınıfına sahip olmayan cihazların nemli ortamlarda kullanılması, kısa devre ve yangın riskini doğrudan beraberinde getirir.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 30

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: IP sınıflandırmasının ne anlama geldiğini basitçe açıklayın.
- Gerçek örnek: Yanlış IP sınıfı seçimi sonucu oluşan arızalardan bahsedin.
- İnteraktif soru: Kullandığınız cihazların IP derecesini biliyor musunuz?

İzolasyon Sağlayan Kuru Zemin ve Kişisel Korunma

Elektriksel çalışmalarda, vücudun toprakla temasını kesmek için yalıtkan paspaslar ve kuru zeminler kullanmak, akımın geçişini engelleyen en etkili yöntemdir.

Kişisel Koruyucu Donanımların İşyerlerinde Kullanılması Hakkında Yönetmelik gereği, çalışanın elleri yalıtkan eldivenlerle korunmalı ve ayakları yalıtkan ayakkabılarla desteklenmelidir.

Kuru bir çalışma alanı, elektrik arkı veya kaçak akım durumunda hayati bir kalkan görevi görür.

Çalışma başlamadan önce zemin durumu kontrol edilmeli ve yalıtkan ekipmanların hasarsız olduğu doğrulanmalıdır; nemli zeminler yalıtkanlık özelliğini yitirir.



KONUŞMACI NOTLARI

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Yalıtkan paspasların önemini vurgulayın.
- Gerçek örnek: Yalıtkan ayakkabıların düzenli test edilmesinin gerekliliği.
- İnteraktif soru: Çalışma alanınızda yalıtkan paspaslar mevcut mu?

Elektrik Arkı: Plazma ve Yüksek Isı

Elektrik arkı, hava veya yalıtkan ortamın iyonize olması sonucu oluşan bir plazma akımıdır; bu süreçte sıcaklık 20.000 santigrat dereceye kadar ulaşabilmektedir.

Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği kapsamında, bu denli yüksek ısı enerjisi çevreye hızlıca yayılarak temas eden her türlü maddeyi saniyeler içinde eritebilir veya yakabilir.

Plazma hali, elektrik akımının kontrolsüz bir şekilde iletken bir yol üzerinden havaya atlamasıyla meydana gelir; bu durum ciddi termal radyasyon yayılımına neden olur.

Söz konusu ısı seviyesi, bilinen en yüksek endüstriyel sıcaklıklardan biridir; bu nedenle ark enerjisine maruz kalma riski bulunan alanlarda çalışma prosedürleri titizlikle uygulanmalıdır.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 32

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Elektrik arkının sadece bir kıvılcım değil, devasa bir ısı kaynağı olduğunu vurgulayın.
- Gerçek örnek: Ark oluşumunun bir anlık bir olay olduğunu ve insan tepki süresinden çok daha hızlı gerçekleştiğini belirtin.
- Kritik nokta: 20.000 derecenin güneş yüzeyinden daha sıcak olduğunu hatırlatın.

Kısa Devre ve Ark Oluşumu

Ark oluşumu, genellikle yalıtım hataları veya iletkenler arasındaki yalıtkanlık seviyesinin aşılması (dielektrik bozulma) sonucunda kısa devre ile tetiklenmektedir.

İletkenler arasındaki mesafe kritik bir eşiğin altına düştüğünde, hava iyonize olarak iletken hale gelir ve bu durum enerjinin kontrolsüz bir şekilde boşalmasına yol açar.

6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu gereği, elektrik tesisatlarının periyodik kontrolleri bu tür ark tetikleyici kısa devre risklerini minimize etmek için zorunludur.

Nem, toz birikimi veya korozyon gibi çevresel faktörler, yalıtkanlık direncini düşürerek beklenmedik ark oluşumlarına davetiye çıkaran temel unsurlardır.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 33

- Eğitimci Notu:
- Baslarken: Ark oluşumunun bir kaza sonucu nasıl başladığını açıklayın.
- Gerçek örnek: Panolardaki toz birikiminin iletkenlik sağlayarak kısa devreye yol açma riskinden bahsedin.
- Kritik nokta: Periyodik kontrollerin sadece yasal bir zorunluluk değil, hayati bir koruma olduğunu vurgulayın.

Ark Patlamasının Fiziksel Etkileri

Elektrik arkı sadece ısı değil, aynı zamanda ani genleşen hava nedeniyle şiddetli bir basınç dalgası (ark patlaması) ve yoğun ultraviyole ışık yayılımı oluşturur.

Oluşan basınç dalgası, yakın mesafedeki kişileri savurarak ciddi travmalara yol açabilir; bu nedenle ark riski olan bölgelerde koruyucu bariyerler kullanılmalıdır.

Yoğun UV ışınları, korunmasız gözlerde ve ciltte ciddi yanıklara ve kalıcı hasarlara neden olabilir; bu sebeple uygun ark korumalı ekipmanlar (arc-rated clothing) kullanılmalıdır.

Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği, bu tür patlama risklerine karşı teknik önlemlerin alınmasını ve çalışanların uygun KKD ile donatılmasını emreder.



KONUŞMACI NOTLARI

- Eğitmen Notu:
- Baslarken: Arkin sadece yakici degil, ayni zamanda vurucu bir gucu oldugunu belirtin.
- Gercek ornek: Patlama basinci ile olusan fiziksel yaralanmalardan bahsedin.
- Kritik nokta: Ark korumali kiyafetlerin (arc-rated) standart kiyafetlerden farkini vurgulayin.

Metal Buharlaşması ve Kimyasal Riskler

Arkın oluşturduğu 20.000 dereceye varan sıcaklık, iletken malzemelerin (bakır veya alüminyum) anında buharlaşmasına ve metalik buhar bulutlarının oluşmasına neden olur.

Bu metal buharları havayla reaksiyona girerek toksik gazlar ve metal oksit dumanları oluşturabilir; bu dumanların solunması ciddi solunum yolu tahribatına yol açar.

İletkenlerin buharlaşması sonucu etrafa saçılan erimiş metal damlacıkları, yüksek hızla çevreye yayılarak yanıklara ve ekipman hasarına sebebiyet verebilir.

Çalışma ortamında yeterli havalandırma sistemlerinin kurulması ve metalik dumanların tahliyesi, 6331 sayılı Kanun kapsamında işverenin yükümlölükleri arasındadır.



KONUşMACI NOTLARI

- Eğitmen Notu:
- Baslarken: Metalin erimesinden ziyade buharlasmasının yarattığı kimyasal riski acıklayın.
- Gerçek örnek: Metal buharlarının solunmasının uzun vadeli sağlık etkileri.
- Kritik nokta: Havalandırmanın sadece soğutma değil, toksik duman tahliyesi için de kritik olduğunu belirtin.

Elektrik Arkı Kaynaklı Hasarlar

Elektrik arkı, doğrudan maruziyette derin doku yanıklarına, işitme kaybına (patlama sesi nedeniyle) ve ciddi göz hasarlarına yol açan ölümcül bir tehlike kaynağıdır.

Ekipman düzeyinde ise ark, izolasyon malzemelerinin karbonlaşmasına, metal aksamın erimesine ve panoların tamamen kullanılamaz hale gelmesine neden olmaktadır.

Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği, bu tür ağır hasarları önlemek için ark söndürme sistemleri ve uzaktan kumanda gibi mühendislik önlemlerini şart koşar.

Olay sonrası yapılacak yasal bildirimler ve kaza kök neden analizi, benzer ark olaylarının önlenmesi için kritik veriler sunan İSG süreçlerinin bir parçasıdır.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 36

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Arkin hem insan hem de ekipman üzerindeki tahribatını özetleyin.
- Gerçek örnek: Bir pano içindeki karbonlaşma ve erime görüntülerini zihninizde canlandırın.
- Kritik nokta: Uzaktan kumanda teknolojisinin insan hayatını kurtaran en önemli mühendislik önlemi olduğunu vurgulayın.

Ark Parlamaası: Patlama Etkisi ve Tehlike Sınırı

- Elektrik ark parlaması, iletkenler arasında kısa devre oluşması sonucu elektrik enerjisinin şiddetli bir ısı ve ışık patlamasına dönüşmesidir; bu durum binlerce derece sıcaklığa ulaşarak ciddi yanıklara neden olur.
- Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği kapsamında, ark parlaması riskine karşı ekipman üzerinde mutlaka tehlike sınır mesafeleri belirlenmeli ve bu alanlar işaretlenmelidir.
- Ark parlaması enerjisi, kısa devre akımının şiddetine ve hata süresine bağlı olarak değişir; enerjinin yüksek olduğu bölgelerde, uygun koruma ekipmanı olmadan çalışmak hayati tehlike oluşturur.
- Tehlike sınır mesafesi, ark parlaması sonucu oluşan ısı enerjisinin vücutta ikinci derece yanığa yol açabileceği minimum mesafeyi ifade eder; bu mesafenin altında kalan personel özel koruyucu donanımlara sahip olmalıdır.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 37

- Eğitmen Notu:
- Başlarken: Ark parlamasının sadece bir kıvılcım değil, bir patlama olduğunu vurgulayın.
- Gerçek örnek: Elektrik panolarındaki kısa devrelerin neden olduğu ışık şiddetinden bahsedin.
- İnteraktif soru: Ark parlamasının sıcaklığının güneşin yüzey sıcaklığına yakın olduğunu biliyor muydunuz?

Basınç Dalgası: Arc Blast Etkileri

- Ark parlaması sırasında oluşan ani hava genişlemesi, çevrede büyük bir basınç dalgası (arc blast) yaratarak çevredeki nesneleri ve personeli şiddetle uzağa fırlatabilir.
- Bu basınç dalgası, insan vücudu üzerinde ciddi travmalara ve iç organ hasarlarına yol açabilecek kadar yüksek kuvvetlere ulaşabilir; özellikle kulak zarı yaralanmaları oldukça yaygındır.
- Basınç dalgasının etkisi, patlamanın meydana geldiği hacmin büyüklüğü ve ekipman kasasının dayanıklılığı ile doğrudan ilişkilidir; kapalı alanlarda bu etkinin şiddeti çok daha yüksek olmaktadır.
- Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği uyarınca, basınç dalgasına maruz kalma riskini azaltmak için ekipmanların havalandırma ve basınç tahliye sistemlerinin düzenli olarak kontrol edilmesi gerekmektedir.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 38

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Basınç dalgasının yarattığı fiziksel kuvvetin bir bombaya benzer etkisini açıklayın.
- Gerçek örnek: Patlama sonrası fırlayan metal parçaların yarattığı risklerden bahsedin.
- İnteraktif soru: Kapalı bir pano kapağının basınçla yerinden fırlaması durumunda neler olabileceğini düşünün.

Fırlayan Erimiş Metal Tehlikesi

- Ark parlaması anında oluşan aşırı ısı, bakır ve alüminyum gibi iletken metalleri anında buharlaştırıp eritebilir; bu erimiş metal parçacıkları yüksek hızla çevreye saçılır.
- Fırlayan erimiş metal parçacıkları, koruyucu giysilerin üzerinden geçerek ciltte derin yanıklara neden olabilir; bu durum genellikle arkın doğrudan temasından daha geniş bir alana yayılır.
- Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği çerçevesinde, çalışılan alanlarda erimiş metal sıçramasına karşı bariyerler kullanılması ve personelin yüz korumasına sahip olması zorunludur.
- Erimiş metal parçacıklarının hızı, patlamanın enerjisine bağlı olarak saatte yüzlerce kilometreye ulaşabilir; bu nedenle personelin patlama anında mümkün olan en güvenli mesafede bulunması esastır.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 39

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Metalin buharlaşma noktasının insan dokusuna vereceği zararı anlatın.
- Gerçek örnek: Erimiş metal sıçramasının giysilerde açtığı delikleri örnek verin.
- İnteraktif soru: Yüz koruyucu siperliklerin neden bu noktada kritik olduğunu tartışın.

Sınır Ötesinde KKD Kullanımı

- Kişisel Koruyucu Donanımların İşyerlerinde Kullanılması Hakkında Yönetmelik gereğince, ark parlaması riski olan bölgelerde çalışanlar için ark dayanımlı özel kıyafetler ve ekipmanlar zorunludur.
- Kullanılacak KKD'ler, yapılan işin risk analizine göre belirlenen 'kalori/cm2' değerine uygun olmalı; yüz koruyucu siperlikler, ark dayanımlı eldivenler ve baretler standartlara uygun seçilmelidir.
- KKD'lerin düzenli olarak kontrol edilmesi, hasarlı veya süresi geçmiş olanların derhal değiştirilmesi işverenin yasal sorumluluğundadır; personelin KKD kullanımı konusunda uygulamalı eğitim alması şarttır.
- Ark dayanımlı kıyafetlerin altına sentetik veya eriyebilen kumaşlar giyilmemelidir; çünkü bu malzemeler yanma anında cilde yapışarak yanıkların şiddetini artırabilir; sadece pamuklu veya alev almaz iç giysiler tercih edilmelidir.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 40

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: KKD'nin son savunma hattı olduğunu hatırlatın.
- Gerçek örnek: Sentetik kumaşların eriyip cilde yapışmasıyla oluşan trajik yanıkları anlatın.
- İnteraktif soru: Kendi kullandığınız KKD'lerin ark dayanım değerini biliyor musunuz?

Enerjili Çalışmadan Kaçınma Stratejileri

- 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu uyarınca, riskleri kaynağında yok etmek temel ilkedir; bu nedenle elektrikli ekipman üzerinde çalışırken her zaman 'enerjisiz çalışma' yöntemi tercih edilmelidir.
- Enerjiyi kesme, kilitleme ve etiketleme (LOTO) prosedürleri, ark parlaması riskini ortadan kaldırmanın en etkin yoludur; enerjinin kesildiğinin teyidi her zaman yetkili personel tarafından yapılmalıdır.
- Enerjili çalışma zorunluysa, Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği'ne uygun olarak özel yalıtkan ekipmanlar, izole paspaslar ve uzman denetimi eşliğinde çalışma planı uygulanmalıdır.
- Çalışma öncesi kapsamlı bir risk analizi yapılmalı, acil durum planları gözden geçirilmeli ve tüm personel olası ark parlaması senaryolarına karşı eğitilerek hazırlıklı hale getirilmelidir.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 41

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Enerjisiz çalışmanın tek mutlak güvenlik olduğunu vurgulayın.
- Gerçek örnek: LOTO prosedürlerinin uygulanmadığı durumlarda yaşanan kazalardan bahsedin.
- İnteraktif soru: Enerjiyi kesmek mümkün değilse, hangi alternatif güvenlik önlemleri alınabilir?

Elektrik Arkında Radyant Isı Riski

Elektrik arkı, binlerce derece sıcaklığa ulaşan radyant ısı yayarak cildin derin katmanlarına zarar verir; bu durum, doğrudan temas olmasa bile ciddi ikinci veya üçüncü derece yanıklara yol açar.

Radyant ısı enerjisi, ışık hızıyla yayıldığı için korunmasız çalışanlar için çok kısa sürede ciddi doku hasarı oluşturur.

6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu kapsamında işveren, bu tür termal radyasyon risklerine karşı gerekli mesafeyi ve koruyucu bariyerleri tesis etmekle yükümlüdür.

Elektrikli cihazlara yapılan müdahalelerde ark parlaması riski, sadece elektrik çarpmasını değil, aynı zamanda termal yanıkları da içeren bir bütünlükte değerlendirilmelidir.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 42

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Ark parlamasının sadece elektrik çarpması değil, bir ısı kaynağı olduğunu belirtin.
- Gerçek örnek: Arkın yarattığı ani ısı artışının çıplak cilde etkisini açıklayın.
- İnteraktif soru: Aranızda hiç ark parlamasına şahit olan var mı?

Elektrik Arkı ve Giysi Etkileşimi

Elektrik arkına maruz kalan sentetik içerikli giysiler, yüksek sıcaklık nedeniyle eriyerek cilde yapışır ve yanıkların derinliğini ciddi oranda artırarak iyileşme sürecini zorlaştırır.

Deriye yapışan bu malzemeler, yanık bölgesinde nekrotik doku oluşumuna yol açarak cerrahi müdahale ihtiyacını doğurur; bu durum, basit bir yanığı komplikasyonlu bir vakaya dönüştürür.

Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği uyarınca, elektrikle çalışılan alanlarda yanıcı ve eriyebilir materyal içeren giysilerin kullanımı kesinlikle yasaklanmalıdır.

Çalışanların, kıyafetlerinin fiziksel özelliklerini bilmesi ve ark parlaması anında bu malzemelerin yaratacağı ek risklere karşı bilinçlendirilmesi hayati öneme sahiptir.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 43

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Sentetik kumaşların ark anındaki tehlikeli davranışını açıklayın.
- Gerçek örnek: Eriyerek cilde yapışan bir kumaşın yaratacağı ek doku hasarını anlatın.
- İnteraktif soru: İşyerinde kullandığınız kıyafetlerin kumaş içeriklerini biliyor musunuz?

Geniş Yüzey Yanıkları ve Fizyolojik Etkiler

Elektrik arkı kaynaklı yanıklar, vücudun geniş alanlarına yayılarak sıvı kaybına ve şok durumuna neden olur; bu durum, acil müdahale edilmediğinde hayati tehlikeyi beraberinde getirir.

Geniş yüzey yanıklarında enfeksiyon riski çok yüksektir, çünkü cildin koruyucu bariyer özelliği tamamen ortadan kalkar ve dış etkenlere açık hale gelir.

Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği gereğince, tesislerde ark parlaması riski azaltılmalı ve çalışanların vücut bütünlüğünü koruyacak önlemler alınmalıdır.

Yanık sonrası oluşan sıvı dengesizliği ve elektrolit kaybı, hastane sürecinde ciddi bir tedavi gerektirdiğinden, koruma önlemleri kaza sonrası tedaviden çok daha öncelikli ve ekonomiktir.



KONUŞMACI NOTLARI

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Yanıkların sadece deri hasarı değil, sistemik bir kriz olduğunu anlatın.
- Gerçek örnek: Sıvı kaybının vücut dengesini nasıl bozduğunu açıklayın.
- İnteraktif soru: Geniş çaplı bir yanık durumunda ilk ne yapılmalı?

Yanık Durumunda Acil Müdahale

Elektrik kaynaklı yanıklarda ilk müdahale, yanık bölgesinin soğutulması ve giysilerin kontrollü bir şekilde uzaklaştırılması ile başlar; ancak cilde yapışan giysileri asla zorla çıkarmayın.

İlk yardım Yönetmeliği esaslarına göre, yanık bölgesi temiz suyla uzun süre soğutulmalı ve steril olmayan hiçbir madde ile temas ettirilmemelidir.

Yanık vakalarında zaman, doku hasarının derinliğini sınırlamak için en önemli faktördür; bu nedenle profesyonel sağlık birimlerine ulaşana kadar soğuk uygulama dışında müdahale yapılmamalıdır.

Eğitimlerde, kaza anında sakinliğin korunması ve yanlış uygulamaların (diş macunu, yağ vb. sürme) yanığı ağırlaştıracağıının vurgulanması şarttır.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 45

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Yanlış ilk yardım uygulamalarının (yağ sürmek vb.) tehlikesini anlatın.
- Gerçek örnek: Soğuk su uygulamasının doku hasarını nasıl sınırlandığını açıklayın.
- İnteraktif soru: Evde veya işyerinde yanıklara karşı ilk yardım çantasında ne olmalı?

Alev Almaz (FR) Giysilerin Koruyucu Rolü

Alev almaz (Flame Resistant - FR) giysiler, elektrik arkı anında tutuşmayı engelleyerek ısıнын cilde geçişini yavaşlatır ve yanık şiddetini minimize eder.

Bu giysiler, ark enerjisine dayanıklı kumaşlardan üretilerek çalışanın vücudunu koruma altına alır ve kaza anında hayatta kalma şansını doğrudan artırır.

6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu uyarınca, işveren risk değerlendirmesi sonuçlarına göre uygun KKD'yi sağlamakla yükümlüdür; FR giysiler, bu yükümlülüğün en temel elektrik koruma parçasıdır.

Giysilerin düzenli periyodik kontrolleri yapılmalı, hasar gören veya ömrünü tamamlayan koruyucu kıyafetler derhal yenisiyle değiştirilerek koruma sürekliliği sağlanmalıdır.



KONUŞMACI NOTLARI

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: FR giysilerin standart bir kıyafet değil, hayati bir koruyucu olduğunu vurgulayın.
- Gerçek örnek: FR kıyafetin ark anında nasıl bir bariyer oluşturduğunu açıklayın.
- İnteraktif soru: FR giysilerin bakım ve kontrolü nasıl yapılmalı?

Ark Işığından Kaynaklanan Göz Hasarları

Ark kaynağı sırasında oluşan yoğun ışınım, gözün kornea tabakasında fotokeratit olarak bilinen ve ağrılı bir duruma yol açan hasara neden olur; bu durum genellikle 'ark gözü' olarak adlandırılır.

Sürekli veya yüksek yoğunluklu maruziyet, gözün iç dokularında kalıcı hasarlar bırakarak görme kaybına veya uzun vadede körlük riskine zemin hazırlayabilir.

6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu kapsamında, işverenler çalışanların göz sağlığını tehdit eden bu tür riskleri önlemek için gerekli teknik tedbirleri almakla yükümlüdür.

Çalışanlar, gözlerinde batma, yanma veya bulanık görme gibi belirtiler hissettiklerinde durumu derhal işyeri hekimine bildirmeli ve tıbbi destek almalıdır.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 47

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Ark gözünün bir nevi güneş yanığı olduğunu vurgulayın.
- Gerçek örnek: Kaynakçıların akşam saatlerinde hissettiği kum batması hissini hatırlatın.
- İnteraktif soru: Aranızda kaynak ışığına korunmasız bakıp göz ağrısı çeken oldu mu?

UV Radyasyonu ve Parlaklık Etkisi

Ark kaynağı, sadece görünür ışık değil, göz dokularına doğrudan nüfuz edebilen yüksek enerjili ultraviyole (UV) radyasyon yayar; bu ışınlar kornea ve retinada birikimli hasar yaratır.

Maruziyetin şiddeti ve süresi, gözdeki tahribatın derecesini belirler; kısa süreli yüksek yoğunluklu parlaklık ani körlüğe, uzun süreli düşük yoğunluklu maruziyet ise katarakt oluşumuna yol açar.

Kişisel Koruyucu Donanımların İşyerlerinde Kullanılması Hakkında Yönetmelik gereğince, radyasyon yayan kaynakların çevresi ışığı geçirmeyen perdelerle izole edilmelidir.

Çalışma ortamındaki yansıtıcı yüzeyler, UV ışınlarını farklı yönlerde dağıtarak doğrudan kaynak yapmayan kişilerin bile göz sağlığını tehdit edebilir.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 48

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: UV ışınlarının görünmediğini ancak gözü yaktığını belirtin.
- Gerçek örnek: Kaynak yapılan alanın yakınında bulunan kişinin gözlerinde oluşan yorgunluğu anlatın.
- İnteraktif soru: Kaynak alanında neden perde kullanmalıyız?

Yüz Siperi ve Gözlük Kullanımı

Kaynak işlemlerinde kullanılan yüz siperleri ve koruyucu gözlükler, gözleri sadece ark ışığından değil, aynı zamanda metal çapakları ve yüksek ısıdan da korumalıdır.

Kullanılan koruyucu ekipmanların cam filtre numaraları, yapılan kaynağın türüne ve amper değerine göre seçilmeli, uygun olmayan koyuluktaki filtreler göz yorgunluğuna yol açmalıdır.

Kişisel Koruyucu Donanımların İşyerlerinde Kullanılması Hakkında Yönetmelik uyarınca, tüm koruyucu ekipmanlar CE işaretli olmalı ve düzenli olarak hasar kontrolünden geçirilmelidir.

Otomatik kararan (oto-kararan) kaynak maskeleri, ark başladığı anda filtreyi karartarak gözü ani parlama etkisinden korur; bu donanımların pil ve sensör kontrolleri periyodik olarak yapılmalıdır.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 49

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Yanlış filtre seçimi gözü yorar.
- Gerçek örnek: Maskenin sensörünün kapalı kalması sonucu oluşan kaza senaryosu.
- İnteraktif soru: Maskenizin pilini ne zaman kontrol ettiniz?

Ark Işığına Doğrudan Bakmama Disiplini

Ark ışığına doğrudan bakmamak, kaynak sahasında uygulanması gereken en temel güvenlik kuralıdır; bu disiplin, kaynağı yapan kişi kadar çevredeki çalışma arkadaşlarını da korur.

Kaynak yapılan alanlar, uyarı levhaları ve fiziksel engellerle sınırlandırılmalı, yetkisiz kişilerin ark ışığına maruz kalması engellenmelidir.

Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği ve ilgili İSG mevzuatı, kaynak yapılan ortamların güvenli hale getirilmesi için işverene gerekli düzenlemeleri yapma sorumluluğu yükler.

Çalışanlar, kaynak alanı yakınından geçerken bile gözlerini ark ışığından korumak için gerekli önlemleri almalı ve mümkünse koruyucu gözlük takmalıdır.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 50

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Merak duygusunun kazaya neden olabileceğini anlatın.
- Gerçek örnek: Kaynakçıya soru sormak için yanına giden kişinin maruziyeti.
- İnteraktif soru: Kaynak yapılan yere yaklaşırken neye dikkat edersiniz?

Kapsamlı Koruma ve Güvenlik Önlemleri

Göz hasarlarını önlemek için mühendislik önlemleri (havalandırma, otomatik kaynak robotları) ve idari önlemler (eğitim, işaretleme) bir bütün olarak uygulanmalıdır.

Kişisel Koruyucu Donanımların İşyerlerinde Kullanılması Hakkında Yönetmelik gereği, koruyucu donanımlar sadece son çare olarak görülmemeli, doğru kullanım için düzenli eğitimler verilmelidir.

İşyerinde periyodik sağlık kontrolleri, kaynakçıların göz sağlığının takip edilmesi ve olası kronik hasarların erken teşhis edilmesi açısından kritik öneme sahiptir.

Güvenli çalışma ortamı, sadece ekipmanla değil, çalışanların bilinçli davranması ve güvenlik kurallarına tavizsiz uymasıyla mümkündür; tüm çalışanlar bu süreçte sorumluluk sahibidir.



KONUŞMACI NOTLARI

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: KKD'nin tek başına yeterli olmadığını, eğitimin önemini anlatın.
- Gerçek örnek: Düzenli göz muayenesi sayesinde erken tespit edilen göz kuruluğu.
- İnteraktif soru: Sizce en iyi koruma yöntemi hangisidir?

Alev Dayanımlı (FR) Giysilerin Temel Özellikleri

- Alev dayanımlı (FR) giysiler, elektrik arkı gibi yüksek enerji açığa çıkaran durumlarda kumaşın tutuşmasını engeller veya alevin yayılmasını durdurarak kendiliğinden söner. Bu giysiler, kullanıcının vücudunda ciddi yanık oluşmasını önlemek için özel liflerden üretilir.
- Kumaşın yapısı, yüksek sıcaklıklara maruz kaldığında erimeyecek veya damlamayacak şekilde tasarlanmıştır; bu özellik, giysinin ciltle bütünleşmesini engelleyerek koruma sağlar. Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği uyarınca, ark riski bulunan alanlarda bu koruma seviyesi sağlanmalıdır.
- Giysilerin performansı, kumaşın karbonizasyon (kömürleşme) yeteneğine bağlıdır; ısı karşısında kumaşın sertleşip karbonize olması, alttaki cildi ısıdan izole eden koruyucu bir bariyer oluşturur. Bu mekanizma, yanık şiddetini minimize etmekte kritik bir rol oynar.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 52

- Eğitmen Notu:
- Başlarken: FR giysilerin sadece bir kumaş değil, bir mühendislik ürünü olduğunu vurgulayın.
- Gerçek örnek: Kumaşın ısı karşısında nasıl karbonize olduğunu gösteren test videolarından bahsedin.
- Kritik nokta: Giysilerin üzerindeki FR etiketlerinin okunabilirliğinin önemini belirtin.

Sentetik Giysi Kullanımının Tehlikeleri

- Elektrik arkı riski olan çalışma alanlarında polyester, naylon veya akrilik gibi sentetik lifli giysilerin kullanımı kesinlikle yasaktır; bu malzemeler ısı karşısında hızla erir ve cilde yapışır. Erimiş sentetik malzeme, vücutta derin yanıklara yol açar.
- Sentetik giysilerin erime noktası oldukça düşüktür; elektrik arkı anında oluşan binlerce derecelik ısıda bu kumaşlar anında sıvılaşır. Bu durum, yanık tedavisini zorlaştıran ciddi doku hasarlarına neden olur.
- Çalışanların iş kıyafetlerinin altında bile pamuklu veya FR özellikli içlikler giymesi önerilir; sentetik iç çamaşırı kullanımı, dışarıdan FR giysi giyilse dahi ciddi risk oluşturabilir. Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği bu tür tehlikelerin önlenmesini emreder.
- İşverenler ve İSG uzmanları, çalışanların iş kıyafetlerini ve günlük giysilerini periyodik olarak kontrol etmeli, sentetik



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 53

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Sentetik kumaşların ark anındaki reaksiyonunu basitçe anlatın.
- Gerçek örnek: Erimiş plastik materyalin cilde yapışma etkisini tasvir edin.
- İnteraktif soru: Aranızda günlük kıyafet olarak sentetik tercih eden var mı, neden sakıncalı olabilir?

Katmanlama Etkisi ve Koruma Sistemi

- FR koruma, tek bir katmanla sınırlı kalmamalı; uygun katmanlama sistemi, hava boşlukları yaratarak yalıtım etkisini artırır. Katmanlar arasındaki hava, ısı transferini yavaşlatarak kullanıcının maruz kaldığı sıcaklığı düşürür.
- Katmanlama yapılırken tüm katmanların (içlikten cekete kadar) alev dayanımlı olması gerekmektedir; alev dayanımlı bir ceketin altına normal pamuklu veya sentetik giymek sistemin koruyuculuğunu ciddi oranda düşürür. Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği bu tür koruyucu sistemlerin bütünlüğünü vurgular.
- İç katmanlar, nemi dışarı atma (ter yönetimi) özelliğine sahip olmalı, ancak bu özellik FR performansını bozmamalıdır. Katmanlar birbirine uyumlu olduğunda, ark enerjisine karşı toplam koruma değeri (ATP) artış gösterir.
- Katmanlama sistemi, mevsimsel koşullara göre ayarlanmalı ancak hiçbir durumda koruma seviyesinden taviz verilmemelidir. Çalışanlar, katman ekleme veya çıkarma durumunda amirlerine danışmalı ve uygun ekipmanı



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 54

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Katmanlamanın soğuk hava için değil, ısı yalıtımı için olduğunu anlatın.
- Kritik nokta: Tüm katmanların FR olması zorunluluğuna vurgu yapın.
- Gerçek örnek: Katmanlar arasındaki hava boşluğunun yalıtım değerini nasıl artırdığını açıklayın.

Ark Enerjisi ve Giysi Uygunluğu

- FR giysi seçimi, işyerindeki olası ark enerjisi değeri (cal/cm²) göre yapılmalıdır; her giysinin koruma değeri, maruz kalınabilecek maksimum enerji miktarından yüksek olmalıdır. Bu değeri, risk değerlendirmesi sonuçlarına göre hesaplanır.
- Ark enerjisi hesaplaması yapılırken tesisin kısa devre akımı ve hata süresi dikkate alınır; hesaplanan değeri üzerindeki bir giysi, koruma sağlamayacaktır. Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği, bu değeri titizlikle belirlenmesini şart koşar.
- Giysilerin üzerindeki etiketlerde belirtilen cal/cm² değeri, laboratuvar testleri ile doğrulanmış olmalıdır; etiketsiz veya sertifikasız giysiler koruyucu olarak kabul edilemez. Çalışanlar, kendi giysilerinin enerji değeri bilmelidir.
- Risk değerlendirmesi güncellendiğinde veya tesisin elektriksel yapısı değıştiğinde, FR giysilerin uygunluğu yeniden



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 55

- Eğitmen Notu:
- Başlarken: cal/cm² biriminin ne anlama geldiğini basitçe açıklayın.
- Kritik nokta: Giysinin cal/cm² değeri ile tesisin ark enerjisi değeri eşleştirmeyi anlatın.
- İnteraktif soru: Tesisinizdeki ark enerjisi değeri bilen var mı?

FR Giysilerin Bakımı ve Ömrü

- Alev dayanımlı giysilerin temizliği, üreticinin talimatlarına göre yapılmalıdır; yanlış deterjan kullanımı veya yüksek ısıda yıkama, kumaşın FR özelliğini zamanla azaltabilir veya tamamen yok edebilir. Kumaş liflerinin zarar görmemesi esastır.
- Giysiler, periyodik olarak fiziksel hasar, yırtık, yanık veya incelme açısından kontrol edilmelidir; hasarlı bir giysi, koruma görevini yerine getiremez ve derhal değiştirilmelidir. 6331 sayılı Kanun gereği, ekipman bakımı işverenin sorumluluğundadır.
- Ağır kirli, yağlı veya kimyasala bulanmış FR giysiler, yanıcı maddelerin kumaşa işlemesi nedeniyle koruma özelliğini kaybeder; bu tür kirleticiler ark anında alev alabilir. Temizliğin profesyonel yöntemlerle yapılması gereklidir.
- Giysinin belirlenen kullanım ömrü dolduğunda veya koruma testlerinden geçemediğinde, kullanım dışı bırakılmalıdır.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 56

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Yanlış yıkamanın FR özelliğini nasıl yok ettiğini anlatın.
- Kritik nokta: Yağlı ve kirli giysilerin neden tehlikeli olduğunu vurgulayın.
- Gerçek örnek: Yırtık bir giysinin ark anında nasıl savunmasız bıraktığını tasvir edin.

Ark Kategorileri ve Koruma Seviyeleri

Ark kategorileri, NFPA 70E standartları esas alınarak 1'den 4'e kadar sınıflandırılır ve CAT 1 en düşük, CAT 4 ise en yüksek riskli ortamları tanımlar.

Kişisel Koruyucu Donanımların İşyerlerinde Kullanılması Hakkında Yönetmelik uyarınca, her kategori için belirlenen minimum enerji koruma düzeyi cal/cm kare cinsinden sağlanmalıdır.

CAT 1 seviyesi 4 cal/cm kareye kadar, CAT 2 seviyesi 8 cal/cm kareye kadar koruma gerektirir; bu değerler ark patlaması anındaki termal enerjiyi temsil eder.

CAT 3 seviyesinde 25 cal/cm kare, CAT 4 seviyesinde ise 40 cal/cm kare ve üzeri koruma düzeyi zorunludur; yanlış seçim ciddi yanıklara neden olabilir.



KONUŞMACI NOTLARI

- Eğitimci Notu:
- Baslarken: Ark kategorilerinin risk derecelendirmesindeki yerini vurgulayın.
- Gerçek örnek: CAT 3 ve CAT 4 arasındaki enerji farkının doku üzerindeki etkisini açıklayın.
- Kritik nokta: Kategori seçiminin hayat kurtarıcı olduğunu belirtin.

Enerji Hesabı ve KKD Seçimi

Elektrikli çalışmalarda KKD seçimi, Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği doğrultusunda yapılan ark flaşı analizine dayandırılmalıdır.

Enerji hesabı yapılırken sistemin kısa devre akımı ve hata temizleme süresi dikkate alınır; bu hesaplamalar çalışanın vücuduna ulaşacak toplam termal enerjiyi belirler.

Enerji seviyesi hesaplanmadan yapılan KKD seçimleri, yetersiz koruma veya aşırı koruma nedeniyle verimlilik kaybına yol açar; profesyonel bir mühendislik çalışması şarttır.

Analiz sonuçları, çalışanın maruz kalacağı enerji seviyesini cal/cm kare cinsinden verir ve bu değer, ark dayanımlı giysilerin etiket değeriyle doğrudan eşleştirilmelidir.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 58

- Eğitimci Notu:
- Baslarken: Mühendislik hesaplarının KKD seçimi için temel olduğunu belirtin.
- Kritik nokta: Kısa devre akımının enerji üzerindeki etkisini açıklayın.
- İnteraktif soru: Hesaplama yapılmadan ekipman seçmenin risklerini tartışın.

Vücut Bölgesi Koruması ve Donanım Seçimi

Yüz koruması için ark dayanımlı siperlikler, sadece gözlükle değil, tam yüz koruması sağlayacak şekilde kullanılmalı ve patlama basıncına karşı dirençli olmalıdır.

El koruması, yalıtkan eldivenlerin üzerine giyilen deri koruyucularla sağlanır; bu deri katman mekanik darbeleri ve arkın ısı etkisini sönmleme görevini üstlenir.

Gövde koruması için kullanılan önlükler veya tulumlar, ark dayanımlı kumaşlardan üretilmelidir; bu kıyafetler alev almaz olmalı, erimemeli ve vücuda yapışmamalıdır.

KKD bütünlüğü düzenli kontrol edilmelidir; herhangi bir yırtık, yanık izi veya aşınma durumunda donanım derhal kullanım dışı bırakılmalı ve yenisiyle değiştirilmelidir.



KONUŞMACI NOTLARI

- Eğitimci Notu:
- Baslarken: Korumanın vücudun her yerinde bütüncül olması gerektiğini belirtin.
- Gerçek örnek: Deri koruyucuların eldiven ömrünü nasıl uzattığını anlatın.
- Kritik nokta: Hasarlı donanımın ark anında koruma sağlamayacağını vurgulayın.

Çalışma İzinleri ve Elektriksel Risk Eşleşmesi

Elektriksel çalışmalarda iş izni prosedürü, belirlenen ark kategorisi ile doğrudan bağlantılıdır ve çalışma izni formunda enerji düzeyi mutlaka belirtilmelidir.

6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu çerçevesinde, çalışanın görevlendirildiği işe uygun KKD kullanması işverenin gözetim yükümlülüğündedir; izin bu denetimin ilk aşamasıdır.

İş izni süreci, sadece elektrikçiler için değil, o bölgede çalışan tüm personelin ark tehlikesine karşı bilgilendirilmesini de içerir; izin belgesi riskli bölgeleri netleştirir.

Çalışma izni olmayan veya risk analizi güncellenmemiş hiçbir elektrikli işe başlanmamalıdır; izin prosedürleri, kazaların önlenmesinde kritik idari bir bariyer görevi görür.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 60

- Eğitimci Notu:
- Baslarken: İzin sisteminin yasal sorumluluk boyutuna değinin.
- İnteraktif soru: İş izni olmayan bir çalışmanın sonuçlarını tartışın.
- Kritik nokta: İzin formunun risk analizi ile entegre olması gerektiğini belirtin.

Ekipman Sınıflandırması ve Doğrulama

Ark dayanımlı ekipmanların sınıflandırılması, üretici standartlarına ve test raporlarına göre yapılır; kullanıcı etiket bilgilerini okuyarak CAT seviyesini teyit etmelidir.

Ekipman doğrulaması sırasında cal/cm kare değeri ve ark dayanım süresi gibi teknik parametreler, ürünün teknik dökümanlarından mutlaka kontrol edilmelidir.

Sınıflandırma hataları genellikle etiketlerin silinmesi veya yanlış ekipman seçimi kaynaklıdır; her KKD parçası kullanım öncesi görsel muayeneye tabi tutulmalıdır.

Doğru sınıflandırma sadece korumayı değil, çalışanın hareket kabiliyetini de optimize eder; ihtiyaçtan fazla ağır ekipman kullanımı yorgunluğa ve hata riskine yol açabilir.



KONUŞMACI NOTLARI

- Eğitimci Notu:
- Baslarken: Ekipman doğrulaması yapılmadan sahaya girilmemesi gerektiğini söyleyin.
- Kritik nokta: Etiket okumanın ve test sonuçlarını anlamamanın önemi.
- Gerçek örnek: Yanlış sınıflandırılmış bir ekipmanın yarattığı risk.

Statik Elektrik: Sürtünme ve Temas Mekanizması

Statik elektrik, iki farklı malzemenin birbirine temas edip ayrılması veya birbirine sürtünmesi sonucunda elektron transferiyle oluşur; bu süreçte bir yüzey elektron kazanarak negatif, diğeri ise kaybederek pozitif yüklenir.

Triboelektrik etki olarak adlandırılan bu olay, yalıtkan malzemelerin yüzeyinde yük dengesizliğine yol açar; özellikle plastikler, kauçuk ve sentetik kumaşlar bu yükü kolayca tutabilen malzemelerdir.

6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu çerçevesinde işveren, işyerinde oluşabilecek kontrolsüz enerji birikimlerini önlemek için gerekli teknik tedbirleri almakla yükümlüdür.

Endüstriyel süreçlerde, özellikle akışkanların boru hatlarında sürtünmesi veya kayış-kasnak sistemlerindeki temas, yüksek statik yük birikimlerine zemin hazırlayan temel süreçler arasında yer alır.



KONUŞMACI NOTLARI

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Statik elektriğin gözle görülemeyen ancak tehlikeli bir enerji türü olduğunu belirtin.
- Gerçek örnek: Bir plastik borudan akan sıvının sürtünme ile nasıl yüklendiğini açıklayın.
- İnteraktif soru: İşyerinizde statik elektrik çarpmasına neden olabilecek hangi süreçler var?

Yalıtkan Yüzeylerde Yük Birikimi

İletken malzemelerin aksine, yalıtkan yüzeyler oluşan statik yüklerin toprağa akmasına izin vermez; bu durum yükün yüzeyde hapsolmasına ve zamanla tehlikeli seviyelere ulaşmasına neden olur.

Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği uyarınca, yalıtkan yüzeylerin elektriksel sürekliliği sağlayacak şekilde topraklanması veya iletken hale getirilmesi, yük birikiminin önlenmesi için kritik bir mühendislik önlemidir.

Plastik ambalajlar, polyester giysiler veya yalıtkan zemin kaplamaları, ortamda biriken yükü izole ederek tehlikeli bir kapasitör etkisi yaratabilir ve personelin temasında boşalmaya zemin hazırlar.

Yüzey direncinin yüksek olduğu ortamlarda, yükün birikmesi engellenemediği durumlarda antistatik katkı maddeleri veya iletken zemin boyaları gibi yöntemlerle yükün kontrollü tahliyesi sağlanmalıdır.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 63

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: İletken ve yalıtkan malzemelerin yük biriktirme farklarını açıklayın.
- Gerçek örnek: Yalıtkan bir zeminde yürüyen işçinin kapı koluna dokunduğunda yaşadığı deşarjı anlatın.
- İnteraktif soru: İşyerinizde kullandığınız plastik ekipmanların statik biriktirme potansiyeli hakkında bilginiz var mı?

Boşalma Kıvılcımı ve Patlama Riski

Biriken statik yük, potansiyel farkının yüksek olduğu bir noktaya temas edildiğinde ani bir boşalma (ark veya kıvılcım) şeklinde gerçekleşir; bu boşalma, yanıcı ortamlar için ciddi bir tutuşturucu kaynağıdır.

Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği, potansiyel patlayıcı ortamlarda statik elektriğin etkisiz hale getirilmesi için eş potansiyel bağlama ve topraklama sistemlerinin kurulmasını zorunlu tutmaktadır.

Boşalma enerjisi (mJ cinsinden), ortamdaki yanıcı gaz, buhar veya toz bulutunun minimum tutuşma enerjisinden büyükse, kontrolsüz bir yangın veya patlama olayı kaçınılmaz hale gelir.

Kıvılcım boşalmalarını önlemek için, tüm metalik aksamaların birbirine iletken hatlarla bağlanması ve ortak bir topraklama barasına irtibatlanması, elektriksel sürekliliğin sağlanması açısından hayati önem taşır.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 64

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Bir kıvılcımın nasıl bir felakete dönüşebileceğini vurgulayın.
- Gerçek örnek: Yanıcı madde transferi sırasında topraklama kablosunun takılmaması sonucu yaşanan kaza senaryosunu tartışın.
- İnteraktif soru: İşyerinizde yanıcı veya parlayıcı madde bulunan bölgeleri biliyor musunuz?

Nem Oranının Statik Elektriğe Etkisi

Ortam neminin düşüklüğü, yalıtkan yüzeylerdeki yüklerin havaya karışmasını veya yüzeyden akmasını engeller; bu nedenle kış aylarında veya düşük nemli çalışma ortamlarında statik elektrik olayları daha sık yaşanır.

İlgili İSG mevzuatı, çalışma ortamı sıcaklık ve nem değerlerinin insan sağlığı ve iş güvenliği açısından uygun seviyelerde tutulmasını, dolaylı olarak statik yük kontrolü için de önermektedir.

Nem oranı %40 ve üzerindeki ortamlarda, yüzeylerde ince bir nem tabakası oluşarak hafif bir iletkenlik sağlar ve statik yüklerin birikmeden toprağa iletilmesine yardımcı olur.

Endüstriyel tesislerde nemlendirme sistemleri (humidifiers), statik elektriğin yoğun yaşandığı tekstil veya kağıt işleme gibi sektörlerde, yük birikimini minimize etmek için kullanılan etkili bir idari ve teknik önlemdir.



KONUŞMACI NOTLARI

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Nemin elektrik iletimindeki rolünü anlatın.
- Gerçek örnek: Kış aylarında kazak giyerken yaşanan statik şokları örnek verin.
- İnteraktif soru: Çalıştığınız ortamın nem dengesi, statik elektriklenme durumunu etkiliyor mu?

Fark Edilmeyen Riskler ve Önleme Stratejileri

Statik elektrik, düşük enerjili ve sessiz bir tehlike olduğu için çalışanlar tarafından genellikle önemsenmez; ancak bu durum, uzun vadede ciddi iş kazalarına veya cihaz arızalarına yol açabilir.

6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu kapsamında yapılan risk değerlendirmelerinde, statik elektrik kaynaklı risklerin tanımlanması ve bu risklere yönelik kontrol hiyerarşisinin uygulanması zorunludur.

Önleme stratejileri; topraklama, nemlendirme, iyonlaştırıcı cihaz kullanımı, antistatik ekipman seçimi ve personelin bu konuda eğitilmesi gibi çok katmanlı bir yaklaşımı içermelidir.

Çalışanların, çalışma alanlarında statik elektriklenme belirtilerini (kıvılcım, hafif çarpılma, saçların kabarması) fark ettiklerinde durumu derhal İSG birimine bildirmeleri, proaktif güvenlik kültürünün temelini oluşturur.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 66

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Görünmez tehlikelere karşı dikkatli olma bilincini aşılayın.
- Gerçek örnek: Küçük bir statik şokun, aslında sistemdeki topraklama arızasının bir habercisi olduğunu anlatın.
- İnteraktif soru: Statik elektrik ile ilgili bir olay yaşadığınızda kime bildireceğinizi biliyor musunuz?

Parlayıcı Ortamlarda Kıvılcım Kaynakları

- Çalışanların Patlayıcı Ortamların Tehlikelerinden Korunması Hakkında Yönetmelik gereği, patlayıcı ortam oluşturabilecek yerlerde tüm elektrikli ekipmanlar kıvılcım çıkarmayacak şekilde seçilmelidir.
- Elektrik arkları, kısa devreler ve hatalı bağlantılar en yaygın tutuşma kaynaklarıdır; bu nedenle ekipmanların periyodik bakımları uzman teknisyenler tarafından eksiksiz yapılmalıdır.
- Statik elektrik boşalmaları, yüksek enerji yoğunluğu nedeniyle patlayıcı gaz veya toz bulutlarını anında tutuşturabilir; bu durum ciddi iş kazalarına yol açmaktadır.
- Sıcak yüzeyler veya arızalı elektrikli cihazların oluşturduğu ısı, ortamdaki yanıcı maddelerin parlama noktasına ulaşmasına neden olarak kontrolsüz yanmaları tetiklemektedir.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 67

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Patlayıcı ortamların tehlikelerini vurgulayın.
- Gerçek örnek: Bir elektrik arkının nasıl bir patlamaya yol açabileceğini anlatın.
- İnteraktif soru: Çalıştığınız alanda kıvılcım riski taşıyan ekipmanlar var mı?

LEL (Alt Patlama Sınırı) ve Tutuşma Riski

- LEL (Alt Patlama Sınırı), bir gazın havada tutuşabildiği en düşük konsantrasyondur; tutuşma yalnızca LEL ile Üst Patlama Sınırı (UEL) arasındaki "patlayıcı aralıkta" mümkündür — bu nedenle ortamın LEL'e ulaşmasına izin verilmemelidir.
- Elektrikli cihazlar, LEL seviyesinin %10'una ulaşıldığında otomatik olarak devre dışı kalacak şekilde gaz dedektörleri ile entegre edilmelidir.
- Patlayıcı Ortamların Tehlikelerinden Korunması Hakkında Yönetmelik uyarınca, ortamdaki yanıcı gazın konsantrasyonu sürekli izlenmeli ve kayıt altına alınmalıdır.
- LEL değerleri her kimyasal için farklılık gösterdiğinden, çalışma sahasında bulunan tüm solvent ve gazlar için güncel güvenlik bilgi formları (MSDS) mutlaka incelenmelidir.



KONUŞMACI NOTLARI

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: LEL kavramını basitçe açıklayın.
- Gerçek örnek: Gaz dedektörlerinin hayat kurtarıcı rolünü anlatın.
- İnteraktif soru: LEL değerinin ne olduğunu bilen var mı?

Solvent ve Akaryakıt Buharı Birikimi

- İşyeri Bina ve Eklentilerinde Alınacak Sağlık ve Güvenlik Önlemlerine İlişkin Yönetmelik gereği, solvent ve akaryakıt buharı biriken alanlarda yeterli havalandırma sistemi bulunması zorunludur.
- Buharlar havadan ağır olduğu için genellikle zemin seviyesinde birikir, bu nedenle elektrikli cihazların yerleşimi bu fiziksel özellik dikkate alınarak planlanmalıdır.
- Kapalı alanlarda solvent buharı birikimi, statik elektrik boşalması ile birleştiğinde şiddetli patlamalara neden olabilir; bu nedenle zemin iletkenliği büyük önem taşır.
- Havalandırma sistemlerinin motorları ve fanları, patlayıcı ortama uygun (ex-proof) standartlarda olmalı ve fan kanatları kıvılcım oluşturmayacak malzemeden üretilmelidir.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 69

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Buharların neden zeminde biriktiğini fiziksel olarak anlatın.
- Gerçek örnek: Havalandırma sisteminin patlamayı nasıl önlediğini açıklayın.
- İnteraktif soru: Çalışma alanınızda hava akışı nasıl sağlanıyor?

ATEX Bölge Sınıflandırması ve Güvenlik

- Çalışanların Patlayıcı Ortamların Tehlikelerinden Korunması Hakkında Yönetmelik kapsamında sahalar; Bölge 0, Bölge 1 ve Bölge 2 olarak patlayıcı atmosferin süresine göre sınıflandırılır.
- Bölge 0, patlayıcı ortamın sürekli veya uzun süreli bulunduğu alanlardır; burada kullanılacak ekipmanların en yüksek güvenlik seviyesine sahip olması gerekir.
- Bölge 1 ve 2 alanlarında, oluşabilecek patlayıcı gaz karışımlarının elektrikli ekipmanlar tarafından tutuşturulmaması için özel koruma yöntemleri (ex-d, ex-e, ex-i) uygulanmalıdır.
- Her bölge için belirlenen ekipmanlar, ilgili bölgenin dışında kullanılamaz; sahalar arasındaki geçişlerde ekipman uyumluluğu mutlaka kontrol edilmelidir.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 70

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: ATEX bölgelerini kısaca tanımlayın.
- Gerçek örnek: Yanlış bölgede kullanılan bir cihazın riskini belirtin.
- İnteraktif soru: Sahada hangi bölgelerde çalıştığınızı biliyor musunuz?

Statik Elektrik ve Kontrol Yöntemleri

- Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği uyarınca, yanıcı madde transferi yapılan tüm boru hatları ve tanklar eş potansiyel bağlama ile topraklanmalıdır.
- Statik yük birikimini önlemek için iletken zemin kaplamaları ve antistatik ayakkabı kullanımı, çalışanların güvenliği için kritik bir idari önlemdir.
- Nemlendirme sistemleri, ortamdaki statik yükün havaya dağılmasını sağlayarak tutuşma riskini azaltan etkili bir mühendislik tedbiridir.
- Topraklama hatları düzenli olarak bir uzman tarafından ölçülmeli ve direnç değerlerinin yönetmelikte belirtilen sınırların altında olduğu doğrulanmalıdır.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 71

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Statik elektriğin nasıl oluştuğunu anlatın.
- Gerçek örnek: Topraklama hattının kopuk olması durumunda yaşanabilecekleri belirtin.
- İnteraktif soru: Antistatik ekipmanları düzenli kullanıyor musunuz?

İletken Olmayan Malzemelerde Yük Tutulması

İletken olmayan dielektrik malzemeler, üzerlerine yüklenen statik elektriği iletkenler gibi hızlıca dağıtamazlar; bu durum yükün yüzeyde hapsolmasına ve tehlikeli potansiyellerin birikmesine neden olur.

Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği uyarınca, bu tür malzemelerin yüzey direnci yüksektir ve yükün toprağa akışı engellenir; bu nedenle yükün birikme süresi malzemenin yalıtkanlık derecesine bağlı olarak ciddi boyutlara ulaşabilir.

Statik birikim süreci genellikle sürtünme, ayrılma veya temas gibi mekanik etkilerle başlar; ancak yalıtkan yapısı nedeniyle yük, olduğu bölgede sabit kalarak lokal bir elektrik alanı oluşturmaya devam eder.

Bu tür birikimlerin yönetilmesi için yüzey direncinin düşürülmesi veya antistatik önlemlerin alınması, 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu kapsamında işverenin güvenli çalışma ortamı sağlama sorumluluğu dahilindedir.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 72

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Yalıtkan malzemelerin elektriği neden tuttuğunu açıklayın.
- Gerçek örnek: Plastik bir yüzeyin nasıl şarj olduğunu anlatın.
- İnteraktif soru: Yalıtkan bir yüzeye dokunduğunuzda neden kıvılcım çıkabilir?

Plastik ve Kauçuk Yüzeylerde Statik Birikim

Plastik, kauçuk ve sentetik polimerler, triboelektrik etki (sürtünme ile elektriklenme) sonucunda yüksek miktarda statik yük kazanmaya oldukça elverişli yapılardır; bu maddeler endüstriyel süreçlerde en yaygın risk faktörlerini oluşturur.

Ortam neminin düşük olduğu durumlarda plastik yüzeylerdeki yükün dağılması çok daha uzun sürer; bu nedenle nem kontrolü, statik birikimi azaltmada kullanılan önemli idari ve teknik bir önlemdir.

Kauçuk bazlı konveyör bantları veya plastik boru hatları, sürtünme kaynaklı yük birikimini tetikleyerek patlayıcı ortamların olduğu alanlarda kıvılcım riski oluşturabilir; bu durum Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği gereği denetlenmelidir.

Malzemenin kimyasal yapısı, yük kazanma kapasitesini doğrudan etkiler; bu nedenle riskli alanlarda plastik kullanımı yerine iletken katkılı malzemelerin tercih edilmesi, kaza önleme stratejilerinin temel bir parçasıdır.



KONUŞMACI NOTLARI

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Sürtünmenin plastik üzerindeki etkisini vurgulayın.
- Gerçek örnek: Konveyör bantlardaki statik yük birikimi.
- İnteraktif soru: Neden plastik kutular statik yükü daha fazla tutar?

Statik Elektriğin Boşalma Noktaları

Statik yük, birikim seviyesi kritik eşiğe ulaştığında en kısa ve en düşük dirençli yoldan boşalmak ister; bu boşalma genellikle sivri uçlarda veya iletken bir cisme yakın noktalarda yoğunlaşır.

Boşalma mekanizmaları; kıvılcım (spark), korona veya fırça boşalması şeklinde gerçekleşebilir; özellikle yanıcı gazların bulunduğu ortamlarda kıvılcım boşalması, ciddi yangın ve patlama riski taşır.

İletken olmayan yüzeylerdeki boşalma noktalarını belirlemek için elektrik alan şiddeti ölçümleri yapılır; bu ölçümler, elektrostatik (ESD) ölçümü için geçerli standartlara (TS EN/IEC 61340 serisi) uygun cihazlarla gerçekleştirilmelidir.

KontROLSÜZ boşalmayı önlemek için, yükün birikmesini beklemeden kontrollü bir şekilde toprağa aktarılması gerekir; bu amaçla kullanılan topraklama ve eş potansiyel bağlama sistemleri, boşalma enerjisini güvenli sınırlarda tutar.



KONUŞMACI NOTLARI

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Yükün boşalma eğilimini açıklayın.
- Gerçek örnek: Kıvılcım boşalmasının tehlikeli olduğu yerler.
- İnteraktif soru: Boşalma noktaları neden sivri uçlardır?

İyonizasyon Yöntemleri ve Statik Kontrol

İyonizasyon, havadaki moleküllerin pozitif ve negatif iyonlara ayrıştırılarak, iletken olmayan malzemeler üzerindeki statik yükün nötralize edilmesi işlemidir; bu yöntem statik elektriği gidermede oldukça etkilidir.

Aktif iyonlaştırıcılar, yüksek voltaj kullanarak havayı iyonize ederken; pasif iyonlaştırıcılar, malzemenin kendi elektrik alanını kullanarak iyon üretir ve yüzeydeki yükü dengeler.

İyonizasyon sistemleri, özellikle paketlenme, baskı ve elektronik üretim tesislerinde, ürünün statik yükten arındırılması ve toz birikiminin engellenmesi için kritik bir mühendislik önlemidir.

Bu sistemlerin kurulumu ve periyodik bakımı, 6331 sayılı Kanun kapsamındaki iş güvenliği önlemleri dahilindedir; iyonlaştırıcıların etkinliği, yüzey potansiyelinin düşüş hızı ile belirli periyotlarda kontrol edilmelidir.



KONUŞMACI NOTLARI

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: İyonizasyonun temel çalışma prensibini anlatın.
- Gerçek örnek: Paketlenme hatlarında iyonlaştırıcı kullanımı.
- İnteraktif soru: İyonlar statik yükü nasıl nötralize eder?

Statik Kontrol İçin Malzeme Seçimi ve Stratejiler

Statik birikimi önlemenin en etkili yolu, tasarım aşamasında iletken veya statik dağıtıcı (antistatik) özellikli malzemelerin seçilmesidir; bu strateji mühendislik kontrol hiyerarşisinin ilk basamağını oluşturur.

Antistatik zemin kaplamaları, çalışma ortamındaki yük birikimini engellerken, personelin kullandığı iletken ayakkabılar ve bileklikler yükün vücuttan toprağa güvenli bir şekilde aktarılmasını sağlar.

Malzeme seçiminde uluslararası standartlara uygunluk aranmalı ve seçilen malzemenin yüzey direnç değerleri, antistatik/ESD standartlarının (TS EN/IEC 61340 serisi) öngördüğü limitler dahilinde kalmalıdır.

Sürekli bir güvenlik kültürü için, kullanılan malzemelerin zamanla aşınması veya kirlenmesi sonucu statik özelliklerini kaybedebileceği unutulmamalı; bu nedenle düzenli ölçüm ve test prosedürleri uygulanmalıdır.



KONUŞMACI NOTLARI

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Tasarımda malzeme seçiminin önemini vurgulayın.
- Gerçek örnek: Antistatik zemin kaplamalarının çalışma prensibi.
- İnteraktif soru: Ayakkabı ve zemin ikilisi neden önemlidir?

Statik Yükün Tahliyesinde Topraklama ve Baēlama

Topraklama, statik elektriēin birikmeden doērudan topraēa iletilmesini saēlayan en temel güvenlik önlemidir; iletken ekipmanların toprak hattına fiziksel baēlantısı, statik yükün birikmesini engeller ve ark oluēumu riskini ortadan kaldırır.

Elektrik Tesislerinde Topraklamalar Ynetmeliēi gereēince, yanıcı ve parlayıcı maddelerin bulunduēu ortamlarda tüm metal gövdeli ekipmanların topraklanması zorunludur; bu sreē yükün güvenli deēarjını saēlar.

Baēlama (bonding) ise iki iletken nesne arasındaki potansiyel farkı eēitleyerek ark oluēumunu önler; topraklama ile birlikte uygulandıēında statik elektrik kaynaklı patlama ve yangın risklerini minimize eder.

Güvenli bir sistem iēin topraklama direncinin periyodik olarak lēlmesi ve standartlara uygun olması hayati önem taēır; dēk direnēli bir toprak hattı, yükün hızlıca sönümlenmesini garanti altına alır.



KONUēMACI NOTLARI

SLAYT 77

- Eēitmen Notu:
- Baēlarken: Topraklama ve bonding arasındaki temel farkı aēıklayın.
- Gerēek rnek: Metal bir tankın topraklama hattına baēlanma ēeklini anlatın.
- İnteraktif soru: Aranızda topraklama hattının direnē deēerini kontrol eden var mı?

Ekipmanlar Arası Bağlama (Bonding) Teknikleri

Ekipmanlar arası bağlama, birbirinden yalıtılmış veya farklı potansiyeldeki iki iletken nesnenin bir iletken kablo ile birbirine bağlanmasıdır; bu işlem, nesneler arasındaki elektriksel potansiyel farkını sıfırlayarak kıvılcım çıkmasını engeller.

Özellikle yanıcı sıvıların transfer edildiği boru hatları, tanklar ve pompalar arasında bonding uygulaması, statik yük birikimini dengelemek için kritik bir önlemdir; aksi takdirde oluşacak potansiyel farkı ark atlamasına neden olabilir.

Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği kapsamında, bu tür bağlantıların gevşememesi ve korozyona uğramaması için düzenli kontrollerin yapılması gerekir; bağlantı noktalarının iletkenliği süreklilik testleri ile doğrulanmalıdır.

Bonding uygulaması tek başına yeterli değildir; mutlaka topraklama ile desteklenerek yükün toprağa güvenli bir şekilde akması sağlanmalı ve tüm sistem bir bütün olarak değerlendirilmelidir.



KONUŞMACI NOTLARI

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Potansiyel farkın ark oluşumundaki rolünü vurgulayın.
- Gerçek örnek: İki tank arasındaki bonding kablosunun önemini anlatın.
- İnteraktif soru: Gevşek bir bağlantının ne tür riskler doğurabileceğini tartışın.

Sıvı Transferi Öncesi Güvenlik Protokolleri

Yanıcı sıvıların bir tanktan diğerine transferi sırasında, transfer başlamadan önce tüm metalik parçaların birbirine bağlanması ve topraklanması zorunlu bir güvenlik protokolüdür; bu hazırlık süreci, akış sırasında oluşacak sürtünme kaynaklı statik elektriğin birikmesini engeller.

Transfer hortumlarının uçlarındaki metalik bağlantı elemanları, tank gövdesi ile doğrudan metalik temas kuracak şekilde bağlanmalı ve elektriksel süreklilik sağlanmalıdır; bu sayede yük, transfer boyunca güvenli bir kanaldan toprağa aktarılır.

Elektrik Tesislerinde Topraklamalar Yönetmeliği uyarınca, transfer işlemleri başlamadan önce bağlantıların kontrol edilmesi operatörün sorumluluğundadır; herhangi bir kopukluk veya gevşeklik durumunda transfer işlemi kesinlikle başlatılmamalıdır.

İşlemin her aşamasında statik elektrik birikimini önlemek adına, sıvı akış hızı limitler dahilinde tutulmalı ve sistemin



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 79

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Transfer öncesi kontrol listesinin önemini belirtin.
- Gerçek örnek: Hortumun metalik uçlarının tankla temasının doğrulanması.
- İnteraktif soru: Operatör olarak bağlantıyı nasıl kontrol edersiniz?

Elektriksel Süreklilik ve Direnç Ölçümleri

Topraklama ve bağlama sistemlerinin etkinliği, periyodik olarak yapılan elektriksel süreklilik ve direnç ölçümleriyle doğrulanır; ölçüm sonuçları, sistemin statik yükü boşaltma kapasitesini gösteren tek güvenilir veridir.

Elektrik Tesislerinde Topraklamalar Yönetmeliği, tesislerin periyodik kontrollerinin yetkili mühendisler tarafından yapılmasını zorunlu kılar; ölçülen değerlerin yönetmelikte belirtilen sınırların üzerinde olması, sistemde bir kopukluk veya yüksek direnç olduğunu gösterir.

Süreklilik testi sırasında, tüm bağlantı noktalarındaki direnç değerleri tek tek kontrol edilmeli ve gevşek bağlantılar derhal sıkılarak veya değiştirilerek giderilmelidir; direnç değerlerinin takibi, olası bir kaza öncesi erken uyarı niteliği taşır.

Ölçüm sonuçları mutlaka bir kayıt defterinde saklanmalı, geçmiş verilerle kıyaslanmalı ve sistemin uzun vadeli performansı düzenli olarak izlenerek güvenliği sürdürülebilir kılınmalıdır.



KONUŞMACI NOTLARI

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Gözle muayenenin neden tek başına yetersiz olduğunu açıklayın.
- Gerçek örnek: Ölçüm cihazı ile yapılan süreklilik testini anlatın.
- İnteraktif soru: Kayıt tutulmayan bir ölçümün geçerliliği nedir?

Yasal Yükümlölükler ve Zorunlu Uygulamalar

İş sağlığı ve güvenliği mevzuatına göre, patlayıcı ortamların bulunduğu yerlerde topraklama ve bağlama sistemlerinin kurulması ve bakımı işverenin temel yasal sorumluluğudur; 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu, işvereni güvenli bir çalışma ortamı sağlamakla yükümlü tutar.

Elektrik Tesislerinde Topraklamalar Yönetmeliğı ve Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliğı, bu sistemlerin kurulum ve işletme şartlarını net bir şekilde tanımlar; uyumsuzluk durumunda işveren idari para cezaları ile karşılaşabilir ve iş durdurma kararları alınabilir.

Çalışanların bu sistemlerin önemini kavraması için düzenli olarak bilgilendirilmesi ve eğitim verilmesi şarttır; güvenli çalışma kültürünün bir parçası olarak, her çalışan sistemin bütünlüğünü korumalıdır.

Zorunlu uygulamalar sadece yasal bir dayatma değil, çalışan hayatını korumak ve işyeri varlıklarını güvence altına



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 81

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: İşverenin yasal sorumluluklarını özetleyin.
- Gerçek örnek: Mevzuat uyumsuzluğu durumunda karşılaşılacak yaptırımlar.
- İnteraktif soru: İSG kültüründe çalışanın rolü nedir?

Antistatik Ayakkabı ve Giysi Kullanımı

Antistatik ayakkabılar, vücutta biriken statik elektriği kontrollü bir şekilde toprağa ileterek kıvılcım oluşumunu engeller. Bu ayakkabıların tabanları özel iletken malzemeden üretilmiş olup, yalıtkan ayakkabıların aksine yük birikimine izin vermez.

Antistatik giysiler ise sentetik liflerin oluşturduğu statik yükü dağıtmak üzere tasarlanmıştır. Çalışanların üzerindeki yükü iletken iplikler aracılığıyla boşaltan bu giysiler, özellikle yanıcı ve patlayıcı ortamlarda güvenlik standartlarını karşılamak için zorunludur.

Antistatik donanımların etkinliği, kullanıcının çevreyle olan temas noktalarına bağlıdır. Ayakkabının iletkenliği, kullanılan çorabın yapısına veya zeminin temizliğine göre değişebileceğinden, ekipman seçimi yapılırken çalışma ortamının tüm bileşenleri göz önünde bulundurulmalıdır.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 82

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Antistatik donanımın sadece bir aksesuar değil, hayat kurtarıcı bir önlem olduğunu belirtin.
- Gerçek örnek: Yanıcı tozların bulunduğu ortamlarda ayakkabı tabanının yalıtkan olması durumunda yaşanabilecek riskleri anlatın.
- İnteraktif soru: Çalışanlara kullandıkları ayakkabıların iletkenlik testini en son ne zaman yaptıklarını sorun.

Yük İletimi ve Dağıtımı

Statik elektrik, iki yalıtkan yüzeyin birbirinden ayrılması veya sürtünmesi sonucu oluşan yük birikimidir. İnsan vücudu doğal bir iletken gibi davranarak bu yükü depolar; bu birikmiş yükün aniden boşalması ise tehlikeli ark oluşumlarına yol açabilir.

Antistatik ekipmanlar, biriken bu yükün vücut üzerinden zemine veya topraklama hattına düşük dirençle aktarılmasını sağlar. Yükün kademeli ve kontrollü iletimi, elektrik potansiyel farkının tehlikeli seviyelere ulaşmasını önleyerek statik deşarj riskini minimize etmektedir.

İletkenlik yolu boyunca direncin çok düşük olması istenmez; çünkü çok yüksek akım geçişi de farklı tehlikelere yol açabilir. Bu nedenle, antistatik malzemelerin direnç değerleri, elektriksel güvenlik standartları ile belirlenen belirli aralıklarda tutulmalıdır.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 83

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Statik elektriğin görünmez ama ölümcül bir tehlike olduğunu açıklayın.
- Gerçek örnek: Sürtünme kaynaklı yüklerin nasıl birikebileceğine dair günlük örnekler verin.
- İnteraktif soru: Statik elektrik çarpmalarına karşı önlem almayan birinin ne gibi riskleri olabileceğini sorun.

Zemin İletkenliği

Antistatik ayakkabıların işlevini yerine getirebilmesi için üzerinde bulunulan zeminin de iletken özellik taşıması gerekir. Yalıtkan bir zemin üzerinde duran çalışan, antistatik ayakkabı kullansa bile vücudundaki yükü boşaltamaz ve elektrik birikimi devam eder.

İletken zeminler, elektriksel olarak topraklanmış bir sisteme bağlı olmalıdır. Zemin kaplaması, statik elektriğin toprağa güvenli bir şekilde akmasını sağlayan iletken yapıştırıcılar veya metal şeritler ile desteklenerek bütünsel bir iletkenlik ağı oluşturulmalıdır.

Zeminlerin iletkenliği zamanla kirlenme, tozlanma veya uygun olmayan temizlik malzemeleri nedeniyle azalabilir.

İletken/antistatik zemin standartları (TS EN/IEC 61340 serisi) ve patlayıcı ortam değerlendirmesi gereğince, zeminlerin iletkenlik özellikleri belirli periyotlarla ölçülmeli ve gerekli ise temizlik veya bakım işlemleri yapılmalıdır.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 84

- Eğitmen Notu:
- Başlarken: Zemin ile ayakkabı uyumunun önemini anlatın.
- Gerçek örnek: Yanlış zemin temizliği sonucu iletkenliğin kaybolduğu durumları açıklayın.
- İnteraktif soru: Çalıştığınız ortamda zeminin iletken olduğunu nasıl anlarsınız?

Uygunluk Testi

Antistatik ayakkabı ve giysilerin işlevselliği görsel kontrolle anlaşılamaz; bu nedenle düzenli elektriksel testlere tabi tutulmaları gerekir. Test cihazları, ekipmanın direnç değerini ölçerek belirlenen güvenlik limitleri içinde kalıp kalmadığını doğrular.

Test prosedürleri, Çalışanların Patlayıcı Ortamların Tehlikelerinden Korunması Hakkında Yönetmelik gereklilikleri doğrultusunda uygulanmalıdır. Kullanılan ekipmanlar, statik elektriği deşarj etme kapasitelerini yitirdiklerinde veya direnç değerleri sınırları aştığında derhal değiştirilmelidir.

Ayakkabı testleri genellikle işe başlamadan önce özel test istasyonlarında yapılır. Çalışan, test cihazının pedallarına basarak ayakkabı-zemin-vücut direnç döngüsünü kontrol eder; uygun olmayan durumlarda sistem çalışana uyarı vererek girişi engeller.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 85

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Testin sadece bir formalite değil, koruyucu kalkanın kontrolü olduğunu belirtin.
- Gerçek örnek: Testten geçemeyen bir ekipmanın kullanımı durumunda yaşanabilecek yasal sonuçları vurgulayın.
- İnteraktif soru: İşyerinizdeki ayakkabı test istasyonlarını doğru kullanabiliyor musunuz?

ATEX Alanlarda Kullanım

ATEX (Patlayıcı Ortamlar) alanlarında, en küçük bir statik kıvılcım bile büyük patlamalara neden olabilir. Bu bölgelerde antistatik giysi ve ayakkabı kullanımı, temel güvenlik önlemlerinden biri olarak zorunlu tutulmaktadır.

Çalışanlar, ATEX bölgelerine girmeden önce tüm kişisel koruyucu donanımlarının antistatik özellikli olduğunu kontrol etmelidir. Özellikle dış katman giysileri, kıvılcım riskini önlemek adına antistatik standartlara uygun olarak seçilmelidir.

Patlayıcı ortamların tehlikelerinden korunma önlemleri kapsamında, antistatik ekipmanlar tek başına yeterli değildir. Bu ekipmanlar, ortamın havalandırılması, topraklama sistemleri ve patlamadan korunma dökümanında belirtilen diğer tüm tedbirlerle bir bütün olarak uygulanmalıdır.

6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu kapsamında, işveren patlayıcı ortamların tehlikelerini önlemek için teknik tüm önlemleri almakla mükelleftir. Antistatik donanım eksikliği veya kullanım hatası, işverenin sorumluluğunda olan bir



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 86

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: ATEX bölgelerinin yüksek riskli alanlar olduğunu hatırlatın.
- Gerçek örnek: Yanlış ekipman kullanımı ile tetiklenen patlama senaryoları üzerine tartışın.
- İnteraktif soru: ATEX işaretlerini gördüğünüzde ne yapmanız gerektiğini biliyor musunuz?

Akaryakıt ve Solvent Transferinde Statik Elektrik Önlemleri

Akaryakıt ve solventlerin transferi sırasında sıvının boru hattı veya tank cidarına sürtünmesi sonucunda statik elektrik yükü birikimi meydana gelmektedir. Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik gereği, bu elektrik yükünün boşalması sonucunda oluşabilecek kıvılcımları engellemek için tüm transfer ekipmanları elektriksel sürekliliğe sahip olmalıdır.

Transfer işlemi başlatılmadan önce ekipmanların topraklama hattı ile bağlantısı kontrol edilmelidir. Statik yükün güvenli bir şekilde toprağa aktarılması, parlayıcı ve patlayıcı ortamların oluştuğu alanlarda yangın riskini minimize eden en temel güvenlik tedbirlerinden biridir.



KONUŞMACI NOTLARI

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Akaryakıt transferinde statik elektriğin görünmez ama ölümcül bir risk olduğunu hatırlatın.
- Gerçek örnek: Geçmişte yapılan transferlerde topraklama eksikliği nedeniyle oluşan statik boşalma vakalarından bahsedin.
- İnteraktif soru: Çalışma alanınızda topraklama hattının çalışıp çalışmadığını nasıl kontrol edersiniz?

Akış Hızı ve Dolum Kontrolü

Transfer sırasında sıvıların boru içerisindeki akış hızı, statik yük birikimini doğrudan etkileyen en kritik faktörlerden biridir. Yüksek akış hızları, sürtünme katsayısını artırarak statik yüklerin kontrolsüz bir şekilde birikmesine neden olmaktadır.

Elektrik Tesislerinde Topraklamalar Yönetmeliği kapsamında belirlenen standartlara uygun olarak, transfer hatlarında sıvı akış hızı sınırlı tutulmalıdır. Özellikle dolumun ilk aşamalarında, yani boru hattı boşken veya dip dolum yapılırken hızın düşük tutulması, yük birikimini dengeleyerek kıvılcım oluşma riskini önemli ölçüde azaltmaktadır.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 88

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Akış hızının neden statik elektrik üretiminde anahtar rol oynadığını açıklayın.
- Gerçek örnek: Hızlı dolum yapılan tanklarda statik elektrik birikiminin yavaş dolum yapılanlara göre çok daha yüksek olduğunu belirtin.
- İnteraktif soru: Dolum hızını ayarlayan vanaların çalışma prensibi hakkında ne biliyorsunuz?

Topraklama ve Bonding Uygulamaları

Topraklama ve bonding (eş potansiyel bağlama), transfer hattındaki tüm metalik bileşenlerin elektriksel olarak birbirine bağlanması sürecidir. Bu uygulama, farklı potansiyellere sahip nesneler arasında oluşabilecek ark sıçramalarını engelleyerek güvenli bir boşaltım yolu sağlar.

Elektrik Tesislerinde Topraklamalar Yönetmeliği uyarınca, hareketli ekipmanlar ve tanklar arasında sürekli bir metalik bağ kurulmalıdır. Bonding kabloları sadece fiziksel temas sağlamakla kalmaz, aynı zamanda sistemin tüm parçalarını aynı elektriksel potansiyele getirerek tehlikeli potansiyel farklarını ortadan kaldırır ve patlayıcı ortamda güvenliğini sağlar.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 89

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Topraklama ve bonding arasındaki farkı ve neden ikisinin de şart olduğunu anlatın.
- Gerçek örnek: Bonding kablosu kopuk olan bir varil ile tank arasındaki kıvılcım riskini canlandırın.
- İnteraktif soru: Bonding kablolarının sağlamlığını nasıl test edersiniz?

Metal Kap ve Ekipman Tercihi

Yanıcı kimyasalların ve solventlerin depolanması veya taşınmasında, iletkenlik özellikleri nedeniyle metal kaplar tercih edilmelidir. İletken olmayan plastik veya cam kaplar, üzerinde statik yük biriktirme eğilimi gösterir ve bu yükün toprağa aktarılması güçtür.

Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik gereği, çalışma ortamında kullanılan kapların iletkenliği, patlama riskini azaltmak adına kritik bir unsurdur. Metal kap kullanımı, sistemin topraklama hattına kolayca bağlanmasını mümkün kılarak, biriken statik elektriğin herhangi bir kıvılcıma yol açmadan güvenli bir şekilde tahliye edilmesine olanak sağlar.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 90

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Neden plastik varil yerine metal varil kullanılması gerektiğini açıklayın.
- Gerçek örnek: Plastik kaplarda oluşan statik birikimin bir kişi dokunduğunda nasıl boşaldığını anlatın.
- İnteraktif soru: İşletmenizde metal olmayan kaplar kullanılıyor mu, kullanılıyorsa nasıl önlem alıyorsunuz?

Kıvılcım Kaynaklarının Kontrolü

Akaryakıt ve solvent transfer alanlarında, statik elektrik dışında oluşabilecek her türlü kıvılcım kaynağı kesinlikle yasaklanmalıdır. 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu kapsamında, işveren tüm tutuşturucu kaynakları ortamdaki uzaklaştırmakla yükümlüdür.

Bu alanlarda yapılan tüm çalışmalar, kıvılcım çıkarmayan özel el aletleri (non-sparking tools) ile gerçekleştirilmeli ve açık ateş, kaynak veya sigara içimi gibi faaliyetlere kesinlikle izin verilmemelidir. Patlayıcı ortamların sınıflandırılmasına uygun olarak seçilen ekipmanlar, elektriksel ark ve mekanik kıvılcım risklerine karşı korumalı (Ex-proof) yapıda olmalı ve rutin kontrolleri aksatılmamalıdır.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 91

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Kıvılcım riskinin sadece elektrik değil, mekanik kaynaklı da olabileceğini vurgulayın.
- Gerçek örnek: Yanlış alet kullanımı sonrası meydana gelen küçük bir kıvılcımın büyük bir solvent tankını nasıl tutuşturabileceğini anlatın.
- İnteraktif soru: İşletmenizde Ex-proof olmayan bir cihazın yanlışlıkla alana sokulduğunu görürseniz ne yaparsınız?

Topraklamanın Temel Amacı ve İşlevi

Elektrikli cihazların gövdesinde oluşabilecek kaçak akımların, direnci düşük bir iletken üzerinden toprağa güvenli bir şekilde aktarılması topraklamanın temel işlevidir; bu sayede cihaz gövdesindeki tehlikeli gerilim oluşumu engellenir.

Elektrik Tesislerinde Topraklamalar Yönetmeliği'ne göre, yalıtım hatası sonucu oluşan akımın toprağa iletilmesi, sistemin kararlı çalışmasını sağlar ve aşırı gerilimlere karşı ekipmanı koruma altına alır.

Topraklama sistemi, hata akımının devreyi tamamlaması için bir yol oluşturarak, koruma cihazlarının (sigorta, kaçak akım rölesi) arıza durumunu algılayıp devreyi hızlıca kesmesine olanak tanır.

Gövde geriliminin sınırlandırılması sayesinde, elektrikli cihazlara temas eden personelin hayati tehlikeye girmesi önlenir ve işyerindeki elektrik güvenliği standartları yasal mevzuata uygun hale getirilir.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 92

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Elektrik enerjisinin kontrolsüz akışının neden olabileceği riskleri hatırlatın.
- Gerçek örnek: Cihaz gövdesinde elektrik kaçağı olduğunda topraklama hattının nasıl bir bariyer oluşturduğunu anlatın.
- İnteraktif soru: Topraklama hattı olmayan bir cihazın dış yüzeyine dokunduğunuzda ne olacağını tahmin edebilir misiniz?

Dolaylı Temasta İnsan Güvenliği

Dolaylı temas, normalde gerilim altında olmayan ancak yalıtım hatası nedeniyle gerilim kazanan metal aksamaların (cihaz gövdesi, pano kapağı) insan tarafından dokunulması sonucu meydana gelen tehlikeli bir durumdur.

Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği uyarınca, topraklama yapılmayan tesislerde hata akımı insan vücudundan geçerek toprağa ulaşır; bu akım değeri, kalp durması veya ciddi doku yanıklarına yol açabilir.

Etkin bir topraklama sistemi, dokunulan metal yüzey ile toprak arasındaki potansiyel farkını, insan vücudu için güvenli olan sınır değeri altına tutarak elektriksel çarpılmaları minimize eder.

Dolaylı temas koruması için topraklama ile birlikte kaçak akım koruma rölelerinin kullanılması, sistemin bütüncül güvenliğini sağlar ve hata anında elektriği milisaniyeler içinde keserek hayat kurtarır.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 93

- Eğitmen Notu:
- Başlarken: Doğrudan ve dolaylı temas arasındaki farkı vurgulayın.
- Gerçek örnek: Pano kapağına dokunulduğunda meydana gelen kazaların nedenlerini açıklayın.
- İnteraktif soru: Kaçak akım rölesi ile topraklama arasındaki farkı biliyor musunuz?

Koruma Topraklaması ve Uygulama Esasları

Koruma topraklaması, elektrikli cihazların gerilim altında olmayan iletken kısımlarının (gövde, motor çerçevesi) toprakla birleştirilmesi işlemidir; amaç, yalıtım hatası durumunda insanı tehlikeli gerilimden korumaktır.

Elektrik Tesislerinde Topraklamalar Yönetmeliği hükümlerine göre, tüm metal muhafazalar, iletken bir hat üzerinden topraklama elektroduna bağlanmalı ve bu bağlantının direnci her zaman düşük tutulmalıdır.

Koruma topraklamasının etkinliği, topraklama direncinin değeri ile doğrudan ilişkilidir; direnç ne kadar düşük olursa, arıza akımı o kadar kolay toprağa akar ve koruma cihazları o kadar hızlı tepki verir.

Özellikle nemli ve iletken ortamda çalışan elektrikli el aletleri ve makineler için koruma topraklaması hayati önem taşır; periyodik kontrollerle bu hattın kopukluğu veya yüksek direnç durumu düzenli izlenmelidir.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 94

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Koruma topraklamasının cihazın değil, insanın güvenliği için yapıldığını belirtin.
- Gerçek örnek: Nemli ortamlarda (örneğin inşaat sahası) koruma topraklamasının önemi daha da artar.
- İnteraktif soru: El aletlerinin topraklama hattını hiç kontrol ettiniz mi?

Sistem Topraklaması ve Şebeke Güvenliği

Sistem topraklaması, elektrik şebekesinin aktif kısımlarının (örneğin transformatör nötr noktasının) toprakla irtibatlandırılmasıdır; sistemin işletme geriliminin kararlı kalmasını ve toprak referansına göre dengelenmesini sağlar.

Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği'nde belirtildiği üzere, sistem topraklaması, şebekedeki faz-toprak hatalarının tespit edilmesini kolaylaştırır ve aşırı gerilimlerin sınırlandırılmasına yardımcı olur.

Transformatör merkezlerinde uygulanan sistem topraklaması, şebeke genelindeki gerilim dalgalanmalarını önleyerek hassas elektronik cihazların ve endüstriyel kontrol sistemlerinin zarar görmesini engeller.

Sistem topraklamasının tipi (TN, TT veya IT sistemleri), işletmenin ihtiyacına ve güvenlik gereksinimlerine göre seçilir; her sistemin kendine has hata akımı yönetme ve koruma stratejisi bulunmaktadır.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 95

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Sistem topraklamasının şebekenin genel sağlığı olduğunu belirtin.
- Gerçek örnek: Fabrika içindeki gerilim dalgalanmaları sistem topraklamasındaki bir eksiklikten kaynaklanabilir.
- İnteraktif soru: TN, TT, IT sistemlerinden hangisinin kullanıldığını biliyor musunuz?

Topraklama Hattında Süreklilik

Topraklama hattının sürekliliği, cihazın gövdesinden başlayıp toprak elektroduna kadar olan iletken yolun kopuksuz ve düşük dirençli olması anlamına gelir; bu süreklilik bozulursa sistemin koruma işlevi tamamen kaybolur.

Elektrik Tesislerinde Topraklamalar Yönetmeliği gereği, topraklama iletkenleri mekanik hasarlara karşı korunmalı ve bağlantı noktaları korozyona dayanıklı malzemelerden seçilerek düzenli aralıklarla kontrol edilmelidir.

Süreklilik testleri, elektrik tesisatının periyodik muayeneleri sırasında özel ölçüm cihazları ile yapılır; hattın herhangi bir noktasındaki kopukluk, arıza anında akımın toprağa akmasını engelleyerek hayati risk yaratır.

İşletmelerde yapılan tadilatlar veya taşınmalar sırasında topraklama kablolarının yerinden çıkması veya gevşemesi sık karşılaşılan sorunlardır; bu yüzden her değişiklik sonrası süreklilik testi yapılması zorunludur.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 96

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Bir topraklama hattı var ama sürekliliği yoksa, aslında hiç topraklama yok demektir.
- Gerçek örnek: Kablo eklerinin zamanla gevşemesi sonucu oluşan süreklilik kayıplarından bahsedin.
- İnteraktif soru: Bir cihazın topraklama hattının kopuk olduğunu nasıl anlarsınız?

Koruma ve Nötr İletkenlerinin Temel Farkları

- Koruma iletkeni (PE), hata akımlarının toprağa iletilmesini sağlayarak elektriksel güvenlik oluşturur; Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği gereği hata akımının güvenli bir yolla tahliyesi için tasarlanmıştır.
- Nötr iletken (N), cihazın normal işletme akımını taşıyarak devreyi tamamlayan iletkenidir; bu iletken, elektrikli cihazların çalışması için gerekli olan dönüş yolunu sağlar.
- PE iletkeni normal şartlarda akım taşımazken, nötr iletken her zaman akım taşıma kapasitesine sahiptir; bu temel fark, tesisatın tasarımında ve kablolama aşamalarında mutlaka göz önünde bulundurulmalıdır.
- İki iletkenin elektriksel görevleri birbirinden tamamen farklıdır; bu nedenle, bir sistemin güvenli çalışması için PE ile N hatlarının birbirinden izole edilmesi veya standartlara uygun birleştirilmesi gerekir.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 97

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: PE ve N iletkenlerinin karıştırılmasının en yaygın elektrik hatalarından biri olduğunu belirtin.
- Kritik nokta: PE'nin güvenlik, N'in ise işletme fonksiyonu olduğunu vurgulayın.
- İnteraktif soru: Tesisatınızda N ve PE hattının birleştiği bir nokta olup olmadığını biliyor musunuz?

Gövde Koruması ve İşletme Akımı Ayrımı

- PE iletkeni, cihazların metal gövdelerini toprağa bağlayarak, olası yalıtım hatası durumunda dokunma gerilimini sınırlandırır; böylece arıza anında insan hayatını koruyan bir güvenlik hattı görevi görür.
- Nötr iletken, devrenin tamamlanması için zorunludur ve üzerinden sürekli akım geçer; bu akım, cihazların enerji ihtiyacını karşıladığı için nötr hattı her zaman yüklü bir iletkenidir.
- Gövde koruması yapan PE iletkeni, hata anı dışında akım taşımaz; bu durum, cihazın dış yüzeyinde tehlikeli bir gerilim birikmesini engelleyerek çarpılma riskini minimize eden kritik bir koruma yöntemidir.
- Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği, PE hattının gövdeye doğrudan bağlanmasını şart koşar; nötr hattı ise cihazın iç devresine bağlı kalmalı ve gövde ile temas etmemelidir.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 98

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Gövde korumasının neden hayati olduğunu açıklayın.
- Gerçek örnek: Bir cihazın metal aksamına dokunulduğunda hissedilen elektriğin, PE bağlantısının yokluğundan kaynaklandığını anlatın.
- Kritik nokta: PE ile N hattı gövde içerisinde asla temas etmemelidir.

Topraklama Sistemlerinde PE ve N Rolü

- TN, TT ve IT sistemlerinde PE ve N iletkenlerinin çekilme kuralları farklıdır; Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği, sistem tipine göre hattın ayrı mı yoksa birleşik mi çekileceğini belirler.
- TN-S sisteminde PE ve N iletkenleri tüm tesisat boyunca tamamen ayrı çekilir; bu yapı, elektriksel gürültü ve arıza akımı kontrolü açısından en güvenli topraklama sistemlerinden biridir.
- TN-C sisteminde ise PE ve N görevleri tek bir iletken (PEN) birleştirilmiştir; ancak bu sistem, modern tesisatlarda güvenlik riskleri nedeniyle yerini giderek TN-S sistemine bırakmaktadır.
- IT sistemlerinde ise nötr hattı genellikle izole edilir veya yüksek empedansla topraklanır; bu sistemler, sürekliliğin kritik olduğu hastane veya endüstriyel tesislerde tercih edilen özel koruma yöntemleridir.



KONUŞMACI NOTLARI

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Her tesisin topraklama sisteminin aynı olmadığını belirtin.
- İnteraktif soru: İşletmenizde hangi topraklama sisteminin kullanıldığını biliyor musunuz?
- Kritik nokta: TN-C sisteminin risklerini kısaca bahsedin.

Hatalı Bağlantı ve Karıştırma Tehlikeleri

- Nötr iletkenin PE ile karıştırılarak bağlanması, kaçak akım koruma rölelerinin sürekli açma yapmasına veya arıza anında çalışmamasına neden olur; bu durum tesisatın güvenliğini tamamen ortadan kaldırır.
- PE iletkeninin nötr olarak kullanılması, cihaz gövdelerinin elektriksel olarak yüklü kalmasına ve dokunulduğunda ciddi elektrik çarpmalarına, hatta ölümlere yol açan bir güvenlik ihlalidir.
- Hatalı bağlantılar, tesisatta ısınmaya ve yangın riskine sebebiyet verir; bu tür hatalar genellikle kalifiye olmayan personelin yaptığı müdahaleler sonucu oluşur ve tesisin genel güvenliğini tehlikeye atar.
- Bağlantı noktalarının periyodik olarak kontrol edilmesi ve yetkisiz kişilerin müdahalesinin engellenmesi, 6331 sayılı İSG Kanunu kapsamında işverenin sorumluluğunda olan temel bir güvenlik tedbiridir.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 100

- Eğitmen Notu:
- Başlarken: Yanlış bağlantının bir kaza anında nasıl felakete yol açabileceğini vurgulayın.
- Gerçek örnek: N ve PE hattı birleşince kaçak akım rölesinin neden devreden çıktığını basitçe anlatın.
- İnteraktif soru: Tesisinizde son elektrik denetimi ne zaman yapıldı?

İletken Tanımlama ve Renk Standartları

- Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği uyarınca, PE iletkeni mutlaka yeşil-sarı renk koduyla tanımlanmalıdır; bu özel renk kombinasyonu, hattın koruma amaçlı olduğunu net bir şekilde gösterir.
- Nötr iletken ise genellikle mavi renkli kablolarla tanımlanır; bu standart, bakım ve onarım çalışmaları sırasında iletkenlerin ayırt edilmesini sağlayarak hatalı müdahaleleri önleyen görsel bir güvenlik tedbiridir.
- Standart dışı renk kullanımı veya tanımlama yapılmaması, arıza müdahalesi sırasında görevli personelin yanlış kabloya dokunmasına ve ciddi iş kazalarına maruz kalmasına neden olabilir.
- Tesisatlardaki kablo renklerinin güncel standartlara uygunluğu, yıllık periyodik kontroller sırasında mutlaka denetlenmelidir; renk kodları, elektrik güvenliğinin ilk ve en basit savunma hattını oluşturur.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 101

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Renk kodlarının bir dil olduğunu ve herkesin aynı dili konuşması gerektiğini söyleyin.
- Kritik nokta: Yeşil-sarı hattın asla başka bir amaçla kullanılmaması gerektiğini vurgulayın.
- İnteraktif soru: Pano içindeki tüm kablolarınızın renk standartlarına uygun olduğunu düşünüyor musunuz?

Kaçak Akım Rölesi ve 30mA Hassasiyet

Kaçak akım röleleri (RCD/RCCB), devredeki giren ve çıkan akım arasındaki farkı ölçerek hayati koruma sağlar; 30mA eşik değeri, insan kalbinin durma riskini minimize eden güvenli bir sınırdır.

Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği kapsamında, doğrudan temas koruması için hassasiyeti 30mA olan rölelerin kullanımı zorunludur.

Röle, sistemde bir kaçak algıladığı anda milisaniyeler içerisinde devreyi keserek elektrik çarpması sonucu oluşabilecek ölümleri önlemeyi hedefler.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 102

- Eğitmen Notu: Rölenin neden 30mA olduğunu açıklayın. Elektrik akımının vücut üzerinden geçişindeki tehlikeleri vurgulayın. Yönetmeliğin bu koruma seviyesini neden standartlaştırdığını belirtin.

Dolaylı Temas ve Koruma Mekanizması

Dolaylı temas, elektrikli cihazların gövdesinde meydana gelen bir yalıtım hatası sonucu, kullanıcının cihazın metal aksamına dokunmasıyla oluşan tehlikeli durumdur.

Kaçak akım rölesi, topraklama hattı üzerinden dönen kaçak akımı algılayarak, akımın insan vücudu üzerinden toprağa akmasını engeller.

6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu gereği, işyerindeki tüm elektrikli ekipmanların dolaylı temasa karşı uygun koruma sistemlerine sahip olması işverenin sorumluluğundadır.



KONUŞMACI NOTLARI

- Eğitmen Notu: Dolaylı temas kavramını basit bir cihaz gövde kaçacağı örneğiyle anlatın. Topraklama ve RCD arasındaki tamamlayıcı ilişkiyi açıklayın.

Röle Test Butonu ve Periyodik Kontrol

Kaçak akım rölelerinin mekanik aksamaları zamanla korozyon veya tozlanma nedeniyle işlevini yitirebilir; bu yüzden üzerindeki test butonu ayda en az bir kez kullanılmalıdır.

Test butonuna basıldığında röle enerjiyi kesmelidir, eğer kesmiyorsa cihaz arızalıdır ve vakit kaybetmeden yetkili bir elektrikçi tarafından değiştirilmelidir.

İlgili İSG mevzuatı uyarınca, bu tür güvenlik ekipmanlarının periyodik kontrollerinin kayıt altına alınması ve yıllık bakım planlarına dahil edilmesi gerekmektedir.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 104

- Eğitmen Notu: Test butonunun önemini anlatın. Katılımcılara evlerinde veya işyerlerinde bu testi nasıl yapacaklarını tarif edin. Kayıt tutmanın yasal önemini vurgulayın.

Islak Alanlarda Kaçak Akım Koruması

Banyo, mutfak, laboratuvar veya dış ortam gibi ıslak ve nemli alanlarda insan vücudunun direnci düştüğü için elektrik çarpma riski çok daha yüksektir.

Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği, bu tür yüksek riskli alanlarda kaçak akım rölesi kullanımını istisnasız bir zorunluluk haline getirmiştir.

Islak alanlarda kullanılan tüm priz hatlarının bağımsız bir kaçak akım rölesi ile korunması, olası bir kazada hayati bir bariyer görevi görür.



KONUŞMACI NOTLARI

- Eğitmen Notu: Nemli ortamların elektrik iletkenliğini nasıl artırdığını açıklayın. Islak zeminlerdeki kazaların ölümcül sonuçları üzerinde durun.

Sistem Seçiciliği ve Kademeli Koruma

Büyük tesislerde tüm sistemin tek bir kaçak akım rölesine bağlanması, tek bir noktadaki küçük bir kaçakta tüm fabrikanın enerjisinin kesilmesine neden olur.

Seçicilik prensibi gereği, ana panoda daha yüksek akım değerine sahip röleler, tali panolarda ise daha hassas röleler kullanılarak arıza anında sadece ilgili hattın kesilmesi sağlanmalıdır.

Bu yöntem, iş sürekliliğini korurken güvenlik standartlarından ödün vermeyen profesyonel bir elektrik tesisatı yaklaşımıdır.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 106

- Eğitmen Notu: Seçicilik kavramını bir ağaç yapısı gibi düşünün. Arıza anında enerjinin tamamının kesilmesinin yarattığı üretim kaybını ve güvenlik riskini tartışın.

Topraklama Direnci Ölçümü ve Temel Esaslar

Topraklama direnci, Elektrik Tesislerinde Topraklamalar Yönetmeliği esaslarına göre özel ölçüm cihazları (toprak megeri) kullanılarak yapılmalıdır; bu işlem, tesisin güvenli bir şekilde çalışması için temel bir gerekliliktir.

Ölçüm sırasında, elektrotların birbirinden bağımsız olması ve toprak yapısının dirence olan etkisinin doğru hesaplanması, elde edilen verilerin güvenilirliği açısından büyük önem taşır; hatalı ölçüm yöntemleri yanlış sonuçlara yol açar.

Kabul edilebilir direnç değerleri, tesisin türüne ve koruma yöntemine göre yönetmelikte belirtilen sınır değerler dahilinde olmalıdır; bu değerlerin üzerinde bir direnç, koruma cihazlarının görevini yapmasını engelleyebilir.

Ölçüm işlemi, tesisin kurulum aşamasından sonra ve periyodik aralıklarla yetkili teknik personel tarafından gerçekleştirilmeli, değerler sürekli kontrol edilerek sistem güvenliği garanti altına alınmalıdır.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 107

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Topraklama direncinin neden hayati olduğunu vurgulayın.
- Gerçek örnek: Yanlış ölçüm sonucu yaşanabilecek potansiyel arızalardan bahsedin.
- İnteraktif soru: Tesisinizde son ölçüm ne zaman yapıldı?

Düşük Direnç Hedefi ve Güvenlik İlişkisi

Topraklama sisteminde düşük direnç hedefi, herhangi bir hata anında oluşan kaçak akımın güvenli bir yoldan toprağa aktarılmasını sağlamak ve temas gerilimini insan sağlığını tehdit etmeyecek seviyelere indirmektir.

Elektrik Tesislerinde Topraklamalar Yönetmeliği uyarınca, direnç değerinin düşük tutulması, aşırı akım koruma cihazlarının (sigorta, röle) hızlı tepki vererek devreyi kesmesine olanak tanır; bu durum yangın riskini minimize eder.

Direnç değerinin yükselmesi, hata anında metal aksamalar üzerinde tehlikeli dokunma gerilimlerinin oluşmasına neden olabilir; bu durum çalışanlar için doğrudan elektrik çarpması riski yaratır.

Sistemin sürekli düşük direnç seviyesinde kalması, hem cihazların ömrünü uzatır hem de işletme genelinde kararlı bir elektrik güvenliği altyapısı oluşturarak iş kazalarının önüne geçilmesine yardımcı olur.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 108

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Direncin düşük olmasının bir tercih değil zorunluluk olduğunu belirtin.
- Gerçek örnek: Yüksek direnç nedeniyle koruma rölesinin açmadığı senaryoları anlatın.
- İnteraktif soru: Dokunma gerilimi kavramı hakkında bilginiz var mı?

Periyodik Ölçüm Yükümlülükleri

Elektrik Tesislerinde Topraklamalar Yönetmeliği kapsamında, topraklama tesislerinin periyodik olarak muayene edilmesi, ölçülmesi ve sonuçların raporlanması yasal bir zorunluluktur; bu denetimler ihmal edilmemelidir.

Ölçümler, tesisin işletme türüne ve tehlike sınıfına göre belirlenen periyotlarda, Elektrik Mühendisleri Odası tarafından yetkilendirilmiş teknik uzmanlar tarafından yapılmalı ve sonuçlar kayıt altına alınmalıdır.

Zamanla oluşabilecek korozyon, mekanik hasarlar veya çevresel faktörler topraklama iletkenlerinin direncini artırabilir; periyodik ölçümler bu olumsuz değişimleri erkenden tespit etmemizi sağlar.

Denetimler sırasında sadece direnç ölçümü değil, bağlantı noktalarının sağlamlığı ve iletkenlerin bütünlüğü de kontrol edilmelidir; eksiklikler derhal giderilerek güvenli çalışma ortamı sürdürülmelidir.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 109

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Yasal denetimlerde ilk bakılan belgelerden birinin topraklama raporu olduğunu söyleyin.
- Gerçek örnek: Korozyon nedeniyle kopmuş bir topraklama hattının risklerini anlatın.
- İnteraktif soru: İşyerinizdeki topraklama kontrol periyodunu biliyor musunuz?

Toprak Yapısının Dirence Etkisi

Toprağın özgül direnci, zeminin yapısına, nem oranına ve sıcaklığına bağlı olarak mevsimsel değişkenlik gösterir; bu faktörler ölçüm sonuçlarını doğrudan etkileyen fiziksel parametrelerdir.

Özellikle kurak mevsimlerde toprak neminin azalması, direnç değerlerinin yükselmesine neden olabilir; bu durum, ölçüm planlaması yapılırken dikkate alınması gereken bir husustur.

Toprak yapısının uygun olmadığı bölgelerde, direnci düşürmek için kimyasal zemin iyileştirme yöntemleri veya iletken artırımı gibi teknik çözümlere başvurulabilir; bu işlemler yönetmelik standartlarına uygun olmalıdır.

Ölçüm sonuçlarının mevsimsel değişimlerden etkilenmemesi için, mümkünse en elverişsiz koşullarda (en kuru dönemde) ölçüm yapılması, sistemin her zaman güvenli olduğunu kanıtlamak açısından daha sağlıklı bir yaklaşımdır.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 110

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Toprağın her zaman aynı direnci göstermeyeceğini anlatın.
- Gerçek örnek: Yaz ve kış mevsimindeki direnç farklarını açıklayın.
- İnteraktif soru: Sizce nemli toprak mı daha iyi iletken, kuru toprak mı?

Kayıt Tutma ve İzlenebilirlik

Elektrik Tesislerinde Topraklamalar Yönetmeliği gereği, yapılan tüm ölçüm verileri, kullanılan cihazların kalibrasyon sertifikaları ve ölçüm tarihleri düzenli bir şekilde dosyalanmalı ve saklanmalıdır.

Kayıtların tutulması, tesisin geçmişten bugüne olan güvenlik performansının izlenmesini sağlar; olası bir arıza durumunda, sorunun kaynağını belirlemek için geçmiş raporlar kritik veriler sunar.

İş kazası veya denetim süreçlerinde, geçmişe dönük düzenli kayıtların bulunması işverenin sorumluluğunu yerine getirdiğini gösteren en önemli yasal kanıttır; eksik kayıtlar hukuki risk oluşturur.

Dijital veya fiziksel arşivleme yöntemleri ile veriler güncel tutulmalı, tesisin her türlü değişikliğinde (ekleme, tadilat) topraklama sistemi yeniden değerlendirilerek kayıt güncellenmelidir.



KONUŞMACI NOTLARI

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Kayıtların hukuki değerini vurgulayın.
- Gerçek örnek: Denetim sırasında kayıt eksikliği nedeniyle yaşanan sorunlardan bahsedin.
- İnteraktif soru: Kayıtlarınızı nerede ve nasıl saklıyorsunuz?

Ekipotansiyel Bağlama ve İzole Topraklama Tanımı

- Ekipotansiyel bağlama, elektrik tesislerinde oluşabilecek tehlikeli gerilimleri önlemek amacıyla, tüm iletken kısımların elektriksel olarak aynı potansiyele getirilmesi işlemidir.
- Elektrik Tesislerinde Topraklamalar Yönetmeliği'ne göre bu işlem, dokunma gerilimini sınırlandırarak elektrik çarpması riskini minimize eder ve sistemin güvenli çalışmasını sağlayan temel bir koruma yöntemidir.
- İzole topraklama ise, hassas ekipmanların şebeke parazitlerinden etkilenmemesi için kullanılan özel bir topraklama yöntemidir; bu yöntem arıza akımlarının ekipmana zarar vermesini engeller.
- 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu kapsamında, işveren her türlü elektrik tesisatının güvenliğinden ve yasal standartlara uygunluğundan doğrudan sorumludur.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 112

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Ekipotansiyel bağlamanın neden sadece bir lüks değil, yasal bir zorunluluk olduğunu vurgulayın.
- Gerçek örnek: Metal gövdeli bir makinede kaçak oluşması durumunda, bağlama yoksa neler olabileceğini açıklayın.
- İnteraktif soru: İşyerinizde metal boru hatlarının topraklamaya bağlı olduğunu hiç gözlemlediniz mi?

Gerilim Farkını Sıfırlama Mekanizması

- Gerilim farkını sıfırlama, iki farklı metalik yüzey arasındaki potansiyel farkı ortadan kaldırarak akım akışını engellemek esasına dayanır.
- Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği kapsamında, özellikle arıza durumunda gövde üzerinde oluşabilecek gerilimin çalışanlar için tehlike yaratmaması için bu eşitleme kritik bir güvenlik önlemidir.
- Potansiyel dengelemesi yapılmadığında, kullanıcı iki farklı iletken parçaya aynı anda dokunduğunda vücudu üzerinden akım geçişi olabilir.
- Bu işlem, tesisatın tüm metal kısımlarının bir ana toprak barasına bağlanması ile gerçekleştirilir; böylece tüm noktalar aynı referans değerine çekilir.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 113

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: İki farklı metal yüzey arasındaki gerilimin neden tehlikeli olduğunu anlatın.
- Gerçek örnek: Bir tesisatta metal bir dolap ile makine gövdesi arasındaki gerilim farkı senaryosunu işleyin.
- İnteraktif soru: Potansiyel farkı oluşturan çevresel faktörler neler olabilir?

İletken Parçaların Birleştirilmesi ve Uygulama

- İletken parçaların birleştirilmesi, binanın ana topraklama iletkeni ile metal boru hatları, yapısal çelikler ve diğer metalik aksamaların elektriksel olarak birbirine bağlanmasıdır.
- Elektrik Tesislerinde Topraklamalar Yönetmeliği uyarınca bu birleştirme, tesisatın herhangi bir noktasında oluşabilecek arıza akımlarının güvenli bir yolla toprağa aktarılmasını sağlar.
- Bağlantı noktaları korozyona karşı dirençli olmalı ve bağlantılar gevşemeyecek şekilde sıkılmalıdır; bu bağlantıların periyodik kontrolü şarttır.
- Birleştirme işleminde kullanılan iletkenlerin kesit alanları, oluşabilecek maksimum arıza akımına dayanacak kapasitede seçilmelidir.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 114

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Birleştirme işleminde kullanılan malzemenin kalitesinin önemini vurgulayın.
- Gerçek örnek: Korozyona uğramış bir topraklama bağlantısının elektriksel sürekliliği nasıl bozduğunu anlatın.
- İnteraktif soru: Bağlantıların gevşemesine neden olabilecek fiziksel etkenler nelerdir?

Tıbbi ve Özel Alanlarda Güvenlik Kriterleri

- Tıbbi alanlar gibi yüksek riskli bölgelerde, hasta ve personel güvenliği için çok daha düşük gerilim sınırları uygulanır ve ekipotansiyel bağlama hayati önem taşır.
- Elektrik Tesislerinde Topraklamalar Yönetmeliği, bu alanlarda oluşabilecek kaçak akımların vücut üzerinden geçişini önlemek adına özel koruma önlemleri ve düşük dirençli bağlantılar gerektirmektedir.
- Bu özel alanlarda, tüm metalik yüzeyler ve tıbbi cihazlar birbirine ve merkezi bir ekipotansiyel baraya bağlanarak gerilim farkı sifıra yakın tutulur.
- İhmal edilen veya standart dışı yapılan bir bağlantı, tıbbi cihazlarda hatalı ölçüme veya hayati tehlikeye yol açabilir.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 115

- Eğitmen Notu:
- Başlarken: Neden tıbbi alanların standart elektrik tesisatlarından farklı olduğunu vurgulayın.
- Gerçek örnek: İnsan vücudunun elektrik akımına karşı direncinin, özellikle ıslak ortamlarda nasıl düştüğünü tartışın.
- İnteraktif soru: Hastane ortamında elektrik güvenliğinin neden kritik bir öncelik olduğunu paylaşın.

Süreklilik Kontrolü ve Denetim Esasları

- Süreklilik, tüm koruma iletkenlerinin ve ekipotansiyel bağlama hatlarının kopuksuz ve düşük empedanslı olması anlamına gelir; bu durum düzenli periyodik kontrollerle denetlenmelidir.
- Elektrik Tesislerinde Topraklamalar Yönetmeliği, bağlantı noktalarının korozyona karşı korunmasını ve elektriksel sürekliliğin her zaman sağlanmasını, iş güvenliği açısından zorunlu tutmaktadır.
- Periyodik ölçümlerde, direnç değerlerinin yönetmelikçe belirtilen sınırların üzerinde çıkması durumunda, hatlar derhal onarılmalı ve süreklilik yeniden tesis edilmelidir.
- 6331 sayılı Kanun çerçevesinde, yapılan tüm ölçüm ve kontrol kayıtları, iş müfettişleri veya denetimler için mutlaka saklanmalıdır.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 116

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Süreklilik ölçümünün neden sadece kurulumda değil, periyodik olarak yapılması gerektiğini anlatın.
- Gerçek örnek: Yıllar içinde gevşeyen bağlantıların ölçüm cihazı ile nasıl tespit edildiğini gösterin.
- İnteraktif soru: Ölçüm kayıtlarını tutmamanın yasal sonuçları neler olabilir?

Yıldırım Koruma Sistemlerinde Entegrasyon

Yıldırım koruma sistemlerinin entegrasyonu, yapının korunması için hayati bir süreçtir; elektrik tesislerinin güvenliğini sağlamak adına paratoner sistemleri, ana topraklama hattına düşük empedanslı bir yol ile bağlanmalıdır (Elektrik Tesislerinde Topraklamalar Yönetmeliği).

Entegrasyon aşamasında, paratoner yakalama ucunun konumu ve kapsama alanı, binanın mimari yapısı ve çevresel riskler dikkate alınarak belirlenmelidir; bu süreç, Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği esaslarına göre yürütülmelidir.

Sistemin diğer metalik aksamlarla (anten, çatı rayları vb.) eşpotansiyel dengelemesi yapılarak, yıldırım deşarjı sırasında oluşabilecek ark riskleri minimize edilmelidir; bu uygulama, sistemin kararlı çalışması için zorunludur.

Yıldırım koruma sisteminin tasarımı, binanın kullanım amacı ve tehlike sınıfına göre özelleştirilmeli; koruma seviyesi,



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 117

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Yıldırımın neden olduğu yapısal hasarları ve elektrik tesisatı üzerindeki etkilerini vurgulayın.
- Gerçek örnek: Binanın metalik çatı elemanlarının paratoner ile nasıl eşpotansiyel yapıldığını anlatın.
- İnteraktif soru: Yıldırımın binaya düştüğünde hangi yolları izleyebileceğini tartışın.

Yıldırım Koruma Sisteminin Temel Bileşenleri

Yıldırım koruma sistemi, atmosferik deşarjları güvenli yakalayan yakalama uçları, deşarj akımını toprağa ileten iletkenler ve akımı dağıtan topraklama elektrotlarından oluşur; tüm bileşenlerin elektriksel sürekliliği sağlanmalıdır (Elektrik Tesislerinde Topraklamalar Yönetmeliği).

Yakalama uçları, yıldırımın binaya temas etmeden önce güvenli bir şekilde yakalanması için stratejik noktalara yerleştirilmeli; iletim hatları ise en kısa ve düz yoldan topraklama sistemine ulaştırılmalıdır.

İletim hattı boyunca kullanılan bağlantı elemanları, yıldırımın yüksek enerjisine dayanıklı korozyon önleyici malzemelerden seçilmeli; bağlantıların gevşememesi için düzenli sıkılık kontrolleri periyodik olarak yapılmalıdır.

Topraklama elektrotları, yıldırım akımının toprağa yayılmasını sağlayacak şekilde düşük dirençli olarak tasarlanmalı; toprağın özgül direnci dikkate alınarak, gerekli durumlarda temel topraklaması ile takviye edilmelidir.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 118

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Sistemin yakalama, iletme ve yayma olmak üzere üç temel işlevi olduğunu açıklayın.
- Gerçek örnek: İletkenlerin korozyona uğramasının sistemin direnç değerini nasıl artırdığını anlatın.
- İnteraktif soru: İletken yollarında keskin dönüşlerin neden sakıncalı olduğunu tartışın.

Topraklama Sistemlerinde Tasarım Farklılıkları

Yıldırım koruma sistemlerinde ayrı topraklama, yıldırımın bina içindeki hassas elektronik cihazlara zarar vermesini önlemek için kullanılır; ancak modern tesislerde eşpotansiyel dengeleme ile ortak topraklama daha güvenlidir.

Ayrı topraklama sistemi, paratoner toprak hattının binanın genel topraklamasından izole edilmesini gerektirir; bu yöntem özellikle patlayıcı ve parlayıcı maddelerin bulunduğu tesislerde riskleri azaltmak amacıyla tercih edilmektedir.

Ortak topraklama sisteminde, tüm metalik kısımlar birbiriyle bağlanarak potansiyel farkları eşitlenir; bu yaklaşım, Elektrik Tesislerinde Topraklamalar Yönetmeliği uyarınca yıldırım deşarjı sırasında oluşabilecek tehlikeli gerilim farklarını ortadan kaldırır.

Hangi sistemin seçileceği, binanın yapısal özellikleri ve içerdiği ekipmanların hassasiyetine göre belirlenmeli; yanlış tasarım, sistemde istenmeyen parlamalara ve yapısal hasarlara yol açabileceği için uzman görüşü alınmalıdır.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 119

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Ayrı ve ortak topraklamanın temel farklarını tanımlayın.
- Gerçek örnek: Hassas cihazların (PLC, bilgisayar) yıldırım anındaki potansiyel farktan nasıl etkilendiğini anlatın.
- İnteraktif soru: Hangi durumlarda izole topraklamanın zorunlu olabileceğini sorun.

Yıldırım Koruma Sistemlerinde Periyodik Denetimler

Yıldırım koruma sistemlerinin periyodik kontrolleri, Elektrik Tesislerinde Topraklamalar Yönetmeliği gereğince yılda en az bir kez uzman teknik personel tarafından gerçekleştirilmelidir; bu denetimler tesisin güvenliğini korumak için zorunludur.

Görsel denetimler sırasında, iletkenlerdeki kopukluklar, korozyon belirtileri, gevşek bağlantılar ve topraklama çubuklarının durumu detaylıca incelenmeli; hasarlı parçalar derhal orijinali ile değiştirilerek sistem onarılmalıdır.

Topraklama direnci ölçümleri, uygun cihazlarla yapılarak sonuçlar kayıt altına alınmalı; direnç değerlerinin yönetmelikte belirtilen sınırların üzerinde çıkması durumunda, ek elektrotlar ile topraklama sistemi iyileştirilmelidir.

Denetimlerin sonucunda hazırlanan raporlar, iş güvenliği dosyalarında saklanmalı; olası bir denetimde veya kaza durumunda, sistemin düzenli bakıldığının ispatı olarak işverenin yasal sorumluluklarını yerine getirdiğini gösterecektir.



KONUŞMACI NOTLARI

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Periyodik kontrolün bir yasal zorunluluk olduğunu hatırlatın.
- Gerçek örnek: Korozyonun ölçüm değerlerini nasıl olumsuz etkilediğini açıklayın.
- İnteraktif soru: Ölçüm cihazlarının kalibrasyonunun neden önemli olduğunu tartışın.

Yıldırım Korumada Uluslararası ve Ulusal Standartlar

Yıldırım koruma sistemlerinde temel standart, uluslararası düzeyde kabul gören IEC 62305 serisidir; bu standartlar, sistemin tasarımı, kurulumu ve denetimi için detaylı teknik gereklilikleri tanımlamaktadır.

Türkiye'de uygulamalar, ilgili ulusal yönetmeliklerle desteklenerek yürütülür; Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği ve Elektrik Tesislerinde Topraklamalar Yönetmeliği, sistem güvenliği için uyulması zorunlu temel yasal dayanaklardır.

Standartlara uyum, sadece yasal bir zorunluluk değil, aynı zamanda olası bir yıldırım çarpması durumunda sigorta süreçleri ve hukuki sorumluluklar açısından da büyük önem arz etmektedir (6331 sayılı İSG Kanunu).

Tasarım ve uygulama süreçlerinde güncel standartların takibi, teknolojik gelişmelerin sisteme entegrasyonu için gereklidir; yetkili mühendisler tarafından hazırlanan projeler, standartlara tam uyumlu olarak hayata geçirilmelidir.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 121

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Uluslararası standartların yerel yönetmeliklerle nasıl birleştiğini açıklayın.
- Gerçek örnek: IEC 62305 standardının proje aşamasında nasıl dikkate alındığını anlatın.
- İnteraktif soru: Standartlara uyulmamasının hukuki sonuçlarını tahmin etmeye çalışın.

Sigorta ve Devre Kesicilerle Aşırı Akım Koruması

Sigortalar ve devre kesiciler, elektrik tesisatını aşırı akım ve kısa devre risklerine karşı koruyan temel güvenlik elemanlarıdır. Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği gereği, her devrenin akım taşıma kapasitesini aşmayacak şekilde korunması zorunludur.

Aşırı akım durumunda devre kesiciler mekanik olarak hattı ayırırken, sigortalar içerisindeki telin erimesi ile devreyi keserek ısınma ve yangın riskini önler.

Bu cihazların doğru seçimi, tesisatın güvenli operasyonu ve çalışanların elektrik çarpma riskinden korunması için kritik bir mühendislik önlemidir.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 122

- Eğitmen Notu: Aşırı akım ve kısa devre arasındaki farkı vurgulayın. Sigortaların yangını nasıl önlediğini basit bir örnekle açıklayın. 6331 sayılı İSG Kanunu kapsamında işverenin elektrikli ekipmanların güvenliğini sağlama yükümlülüğünü hatırlatın.

Sigorta Erimesi ve Devre Kesici Açması Farkı

Sigortalar, akım değeri üzerinde bir yük oluştuğunda içindeki telin erimesiyle devreyi tek seferlik korur ve yenisiyle değiştirilmesi gerekir. Devre kesiciler ise elektromanyetik veya termik mekanizmalarla devreyi keser ve arıza giderildikten sonra tekrar kurulabilir.

Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği uyarınca, bakım kolaylığı ve süreklilik açısından devre kesiciler modern tesisatlarda daha sık tercih edilir.

Sigorta erimesi genellikle kalıcı bir arızaya işaret ederken, kesici açması geçici aşırı yüklenmelerden de kaynaklanabilir; bu nedenle her kesinti sonrası sistem kontrol edilmelidir.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 123

- Eğitmen Notu: Sigortanın neden tek kullanımlık olduğunu ve devre kesicilerin avantajlarını tartışın. Arıza tespitinde bu cihazların durumunun nasıl bir ipucu olduğunu vurgulayın.

Uygun Akım Değerinin Belirlenmesi

Koruma cihazlarının akım değeri, koruduğu kablonun taşıma kapasitesinin altında seçilmelidir; aksi takdirde kablolar sigortadan önce ısınarak yangına neden olabilir. Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği, koruma elemanlarının devrenin karakteristiklerine ve cihazların nominal akımlarına göre hesaplanmasını şart koşar.

Yanlış değerde sigorta seçimi, devreyi korumasız bırakır veya sürekli gereksiz kesintilere yol açarak operasyonel verimliliği düşürür.

Cihaz seçimi, tesisatın projesine uygun şekilde yetkili ve uzman elektrik teknisyenleri tarafından yapılmalıdır.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 124

- Eğitmen Notu: Neden kablo kapasitesinin baz alınması gerektiğini açıklayın. Yanlış sigorta seçiminin, örneğin daha büyük amperli sigorta takmanın yarattığı tehlikeyi belirtin.

Elektriksel Seçicilik İlkesi

Seçicilik, bir arıza durumunda sadece arızalı hattın enerjisinin kesilmesini, ana hattın ve diğer sağlam devrelerin çalışmaya devam etmesini sağlayan bir tasarım ilkesidir. Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği'ne göre tasarlanan seçici koruma sistemleri, üretim sürekliliğini korur ve arıza yerinin hızla tespit edilmesine imkan tanır.

Kademeli koruma elemanları kullanılarak, arıza en yakın sigorta veya kesici tarafından açılmalı, ana giriş şalteri gereksiz yere devre dışı kalmamalıdır.

Bu yöntem, büyük tesislerde enerji yönetimi ve iş sağlığı açısından hayati bir öneme sahiptir.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 125

- Eğitmen Notu: Seçiciliğin yani selektivitenin neden operasyonel verimlilik için önemli olduğunu anlatın. Evlerdeki veya tesislerdeki sigorta panolarından örnek verin.

Köprüleme ve Hatalı Müdahale Yasağı

Sigorta veya devre kesicilerin arızalı olduğu durumlarda, cihazları devre dışı bırakmak veya köprülemek (bypass etmek) kesinlikle yasak olan hayati bir ihlaldir. Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği, koruma sistemlerine müdahale edilmesini veya fonksiyonlarının devre dışı bırakılmasını ağır güvenlik kusuru olarak tanımlar.

Köprüleme işlemi, tesisatı korumasız bırakarak kısa devre anında tesisin tamamen yanmasına veya çalışanların elektrik çarpmasına maruz kalmasına neden olabilir.

Arızalı her koruma elemanı, mutlaka aynı tip ve değerdeki sağlam bir cihazla değiştirilmelidir; geçici çözümlerden kaçınılmalıdır.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 126

- Eğitmen Notu: Köprüleme yapmanın yarattığı felaket senaryolarını anlatın. Bu tür hatalı müdahaleleri yapan kişilerin yasal sorumluluğunu ve işverenin denetim yükümlülüğünü vurgulayın.

İzolasyon Direnci Testi (Megger)

İzolasyon direnci testi, elektrikli cihazların veya kabloların yalıtım seviyesini ölçmek için yüksek gerilim uygulayan bir yöntemdir; bu işlem için kullanılan cihazlara megohmmetre veya kısaca megger denir.

Test sırasında yalıtkan malzemeye doğru akım uygulanarak akım kaçacağı ölçülür; yüksek direnç değeri yalıtımın sağlam olduğunu gösterirken, düşük değerler yalıtımın zayıfladığını veya hasar gördüğünü ifade eder.

Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği uyarınca, tesisatın güvenli çalışması için periyodik olarak bu testlerin yapılması ve yalıtımın standartlara uygunluğu doğrulanmalıdır.

Test öncesinde cihazın enerjisi mutlaka kesilmeli ve topraklama bağlantıları kontrol edilerek çalışan güvenliği en üst düzeyde sağlanmalıdır; ölçüm sırasında yüksek gerilim riski unutulmamalıdır.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 127

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Yalıtımın elektrik güvenliğindeki temel koruma katmanı olduğunu vurgulayın.
- Gerçek örnek: Kablo izolasyonunun zamanla aşınmasının neden olduğu ark ve yangın risklerinden bahsedin.
- İnteraktif soru: Megger cihazının çalışma prensibi hakkında bilginiz var mı?

Yalıtım Bozulması ve Hata Tespiti

Yalıtım bozulması, elektrikli ekipmanların dış kılıflarında meydana gelen çatlaklar veya malzeme deformasyonları sonucu oluşan kaçak akımların tespit edilmesini gerektirir; bu durum ciddi iş kazalarına yol açabilir.

Kaçak akım tespiti, tesisatın güvenli işletilmesi için kritik bir aşamadır; arızalı yalıtım, cihaz gövdelerinde gerilim oluşmasına neden olarak dokunma anında elektrik çarpması riskini doğurur.

Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği kapsamında, yalıtım bütünlüğü bozulmuş iletkenler derhal yenilenmeli veya uygun onarım yöntemleriyle izole edilerek risk ortadan kaldırılmalıdır.

Düzenli kontrollerle yalıtım hataları önceden fark edilebilir; böylece plansız duruşların önüne geçilir ve sistemin sürekliliği ile çalışanların can güvenliği korunmuş olur.



KONUŞMACI NOTLARI

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Yalıtım bozulmasının her zaman görünür olmayabileceğini belirtin.
- Gerçek örnek: Titreşim veya sıcaklık nedeniyle zamanla oluşan mikro çatlakları anlatın.
- İnteraktif soru: Yalıtım bozulmasını tespit etmek için hangi yöntemleri kullanıyorsunuz?

Çevresel Faktörlerin Yalıtım Direncine Etkisi

Yalıtım direnci, ortamdaki nem oranı ve sıcaklık gibi çevresel faktörlere karşı oldukça hassastır; özellikle yüksek nemli ortamlarda yalıtımın dielektrik dayanımı önemli ölçüde düşer.

Uzun süreli kullanım ve yaşlanma etkisi, yalıtkan malzemenin kimyasal yapısını bozarak direncin zamanla azalmasına neden olur; bu süreç, cihazın ömrünü kısaltan en önemli etkenlerden biridir.

İlgili İSG mevzuatı gereği, çevresel koşulların yalıtım üzerindeki olumsuz etkileri risk değerlendirmesi kapsamında analiz edilmeli ve gerekli koruyucu önlemler alınmalıdır.

Sıcaklık artışı yalıtımın kurumasına ve kırılganlaşmasına yol açarken, nem iletkenliği artırarak kaçak akımlara zemin hazırlar; bu nedenle zorlu ortamlarda test periyotları daha sık tutulmalıdır.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 129

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Çevresel koşulların elektriksel ekipman üzerindeki etkilerini tartışın.
- Gerçek örnek: Dış ortamda çalışan tesisatın mevsimsel değişimlerden nasıl etkilendiğini açıklayın.
- İnteraktif soru: Çalışma ortamınızdaki nem veya toz yalıtımı nasıl etkiler?

Periyodik Testlerin Yasal Zorunlulukları

Elektrik tesisatının periyodik kontrolleri, 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ve ilgili yönetmelikler gereği işverenin yasal sorumluluğundadır; bu kontroller yetkili uzmanlarca yapılmalıdır.

Kontrol süreleri, tesisatın tehlike sınıfına ve ortam koşullarına göre belirlenir; yasal olarak belirlenen periyotların aksatılması, iş kazalarında işverenin hukuki sorumluluğunu artırmaktadır.

Periyodik testler, tesisatın mevcut durumunun yasal standartlara uygunluğunu kanıtlar; bu testler, olası arızaların önceden tespit edilerek büyük kazaların engellenmesini sağlayan önleyici bir faaliyettir.

Testleri yapan teknik personelin sertifikalı ve yetkin olması şarttır; yapılan her işlem, mevzuata uygun şekilde belgelenmeli ve denetimlerde sunulmak üzere saklanmalıdır.



KONUŞMACI NOTLARI

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Yasal sorumlulukların işveren ve çalışan üzerindeki etkisine değinin.
- Gerçek örnek: Periyodik kontrolü yapılmayan bir tesisatta oluşan kazanın yasal sonuçlarını özetleyin.
- İnteraktif soru: İşyerinizdeki elektrik tesisatının kontrol periyodunu biliyor musunuz?

Test Kayıtlarının Tutulması ve İzlenebilirlik

Yapılan tüm izolasyon direnci testleri, tarih, ölçüm değerleri ve cihaz bilgileriyle birlikte kayıt altına alınmalıdır; bu kayıtlar, tesisatın geçmiş performansını izlememizi sağlar.

Kayıtların tutulması, 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu kapsamında işverenin denetimlere karşı hazırlıklı olmasını sağlar; düzenli veri tutmak, yalıtım trendlerinin izlenmesine yardımcı olur.

Geçmiş ölçümlerle güncel verilerin karşılaştırılması, yalıtımın hızla bozulduğu noktaları tespit etmemize olanak tanır; bu izlenebilirlik, arıza tahmin modelleri oluşturmak için temel veriyi sağlar.

Dokümantasyon süreci, tesisatın güvenliğinin kanıtıdır; eksik veya tutulmamış kayıtlar, mevzuata aykırılık teşkil eder ve herhangi bir kaza durumunda işverenin kusurlu bulunmasına neden olabilir.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 131

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Kayıt tutmanın sadece bir bürokratik işlem değil, güvenlik aracı olduğunu belirtin.
- Gerçek örnek: Denetim sırasında kayıtların eksik olması durumunda karşılaşılan cezai durumlar.
- İnteraktif soru: Test sonuçlarını nasıl arşivliyorsunuz?

Kilitleme ve Etiketleme (LOTO) Nedir?

LOTO, makinelerin bakım ve onarım çalışmaları sırasında enerji kaynaklarının fiziksel olarak kesilip kilitlenmesi ve üzerine uyarı etiketi asılması işlemidir.

Bu yöntem, enerji akışının kontrolsüz bir şekilde yeniden başlamasını engellemek için tasarlanmış en temel güvenlik önlemlerinden biridir.

Sadece enerjinin kesilmesi yeterli değildir; kesilen enerjinin başka bir kişi tarafından yanlışlıkla açılmaması için kilitleme mekanizması zorunludur.

Etiketleme, kilitleme işleminin kim tarafından, ne zaman ve hangi amaçla yapıldığını gösteren bir bilgilendirme aracıdır.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 132

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: LOTO'nun enerji izolasyonundaki temel rolünü belirtin.
- Gerçek örnek: Yanlışlıkla çalıştırılan bir makinenin yarattığı kazalardan bahsedin.
- Interaktif soru: İşyerinizde hangi enerji kaynakları için kilit kullanılıyor?

Bakım ve Onarım Çalışmalarında LOTO Zorunluluğu

Her türlü makine bakımı, arıza giderme veya temizlik faaliyeti öncesinde LOTO uygulanması, iş güvenliği açısından vazgeçilmez bir kuraldır.

Enerjili ekipman üzerinde yapılan müdahaleler, beklenmedik hareketler veya elektrik çarpması gibi ciddi iş kazalarına doğrudan yol açabilir.

Bakım personeli, ekipmanın enerjisiz olduğundan emin olmadan ve kendi kişisel kilidini takmadan makineye kesinlikle müdahale etmemelidir.

LOTO uygulaması, sadece elektrik enerjisi için değil; basınçlı hava, hidrolik veya mekanik enerji gibi tüm potansiyel tehlikeler için uygulanmalıdır.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 133

- Eğitimci Notu:
- Baslarken: Bakım onarım esnasındaki risklere değinin.
- Gerçek örnek: Basıncı altındaki bir borunun yarattığı tehlikeyi hatırlatın.
- Interaktif soru: Bakım yaparken enerjiyi kesmeyi unuttuğunuz bir an oldu mu?

Yasal Mevzuat ve Prosedürel Gereklilikler

6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu, işverene tehlikeli durumlarda gerekli tüm önlemleri alma ve çalışanları bilgilendirme yükümlülüğü getirir.

Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği, enerjili tesislerde yapılacak çalışmalarda güvenlik prosedürlerinin uygulanmasını zorunlu kılmaktadır.

LOTO prosedürü, uluslararası standartlara ve iş güvenliği yönetmeliklerine uyum sağlamak için işyerlerinde yazılı hale getirilmelidir.

Yasal mevzuata uyum, iş kazalarını önlemenin yanı sıra işverenin hukuki sorumluluklarını yerine getirmesi açısından da kritik öneme sahiptir.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 134

- Eğitimci Notu:
- Baslarken: Yasal sorumluluklara vurgu yapın.
- Gerçek örnek: Mevzuata uyulmadığında karşılaşılan idari yaptırımlar.
- Interaktif soru: İşyerinizde yazılı bir LOTO talimatı var mı?

Beklenmedik Enerjilenmenin Kontrol Altına Alınması

LOTO süreci, ekipmanın yetkisiz kişiler tarafından veya yanlışlıkla yeniden enerjilenmesini fiziksel olarak engellemek için tasarlanmıştır.

Enerji izolasyonu sağlandıktan sonra, artık enerjinin olup olmadığı mutlaka ölçü aletleri veya test cihazları ile doğrulanmalıdır.

Sistem üzerindeki artık enerji (birikmiş basınç veya elektrik yükü) tamamen deşarj edilmeden çalışma alanına girilmemelidir.

Enerji kaynaklarının kilitlenmesi, sadece bakım yapan kişinin güvenliğini değil, aynı zamanda çevredeki diğer çalışanların hayatını da korur.



KONUŞMACI NOTLARI

- Eğitimci Notu:
- Baslarken: Enerjinin kesilmiş olmasının yeterli olmadığını vurgulayın.
- Gerçek örnek: Kondansatörlerde biriken elektrik yükünün tehlikesi.
- Interaktif soru: Ölçüm cihazlarının kalibrasyonunu nasıl takip ediyorsunuz?

Etkili Bir LOTO Prosedürü Nasıl Hazırlanır?

Her makine veya ekipman için özel olarak hazırlanmış yazılı bir LOTO prosedürü bulunmalı ve tüm çalışanların erişimine açık olmalıdır.

Prosedürde enerji kesme noktaları, kullanılan kilit türleri ve etiketlerin üzerinde bulunması gereken bilgiler net bir şekilde tanımlanmalıdır.

LOTO prosedürü düzenli aralıklarla gözden geçirilmeli ve yapılan değişiklikler tüm çalışanlara eğitim yoluyla aktarılmalıdır.

Prosedürün uygulanmasında görevli olan yetkili kişilerin belirlenmesi ve bu kişilere özel eğitimlerin verilmesi yasal bir gerekliliktir.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 136

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Prosedürlerin canlı belgeler olduğunu belirtin.
- Gerçek örnek: Yanlış etiketleme sonucu oluşan karışıklıklar.
- Interaktif soru: Yetkili personel listesini biliyor musunuz?

Enerji Kaynaklarının Tanımlanması ve Sınıflandırılması

- Enerji kaynakları; elektrik, mekanik, hidrolik, pnömatik, kimyasal, termal (ısı) ve yerçekimi (potansiyel) enerjisi olarak sınıflandırılır; her enerji türü kendine has risk barındırır ve LOTO öncesi tümü tanımlanmalıdır.
- Elektrik enerjisi, makine ve ekipmanların çalışması için temel güç kaynağı olup yüksek voltaj veya statik elektrik birikimi şeklinde tehlike oluşturabilir; 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu uyarınca bu risklerin belirlenmesi zorunludur.
- Mekanik enerji, hareketli aksamalar, dişliler ve kayış-kasnak sistemlerinde depolanan kinetik enerjiyi ifade ederken; hidrolik ve pnömatik sistemler, basınçlı akışkan veya hava vasıtasıyla kontrolsüz hareket riski taşır.
- Kimyasal enerji ise reaksiyon sonucu açığa çıkan ısı, basınç veya zehirli gazlar nedeniyle tehlike arz edebilir; tüm bu kaynakların çalışma öncesi tanımlanması, kazaların önlenmesinde ilk ve en kritik adımdır.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 137

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Enerji kaynağını bilmeden müdahale etmenin ölümcül sonuçlarını hatırlatın.
- Gerçek örnek: Bir hidrolik presin basınç boşaltılmadan açılmasının sonuçlarını anlatın.
- İnteraktif soru: Çalıştığınız alanda en tehlikeli bulduğunuz enerji türü hangisi?

Gizli ve Kalıntı Enerjinin Riski

- Sistemin enerjisi kesilse dahi, kapasitörlerde depolanan elektrik yükü, sıkışmış yaylar veya basınç altında kalan hatlarda gizli enerji kalabilir; bu durum çalışanlar için beklenmedik hareket riskidir.
- Kalıntı enerji, vakum sistemlerinde veya yerçekimi etkisiyle havada asılı kalan ağır parçalarda da bulunabilir; 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu gereği, tüm ekipmanlar için enerji boşaltma prosedürleri uygulanmalıdır.
- Gizli enerjiyi tahliye etmek için, sistemin tamamen durduğundan emin olunmalı, basınçlı hava vanaları açılmalı ve kapasitörlerin deşarj olduğu doğrulanmalıdır; hiçbir ekipmana 'nasılsa kapalı' varsayımıyla dokunulmamalıdır.
- Kalıntı enerjinin boşaltılması, kilitleme ve etiketleme (LOTO) sürecinin ayrılmaz bir parçasıdır; bu süreç tamamlanmadan ekipman üzerinde yapılan hiçbir çalışma güvenli kabul edilemez ve yasal sorumluluk doğurur.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 138

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Görünmeyen enerjinin en çok kaza yaptıran tür olduğunu belirtin.
- Gerçek örnek: Bir kondansatörün enerji kesildikten sonra bile elektrik çarpmasına neden olması.
- İnteraktif soru: Kapalı makinede gizli enerji olabileceğini hiç düşündünüz mü?

Çoklu Enerji Kaynaklarının Yönetimi

- Bazı endüstriyel makineler aynı anda elektrik, hidrolik ve pnömatik gibi birden fazla enerji kaynağını kullanır; bu karmaşık sistemlerde tek bir kaynağı kesmek, makinenin güvenli olduğu anlamına gelmez.
- Çoklu enerji kaynakları olan sistemlerde, her bir enerji türünün ayrı ayrı izole edilmesi gerekir; Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği ile uyumlu olarak tüm giriş noktaları tanımlanmalıdır.
- Enerji kaynaklarının birbirine bağımlı olduğu durumlarda, bir kaynağın kesilmesi diğerinde beklenmedik bir hareket tetikleyebilir; bu nedenle tüm enerji kaynaklarını kapsayan merkezi bir izolasyon planı oluşturulmalıdır.
- Çoklu kaynak yönetimi, ekipman üzerindeki uyarı levhaları ve izolasyon noktalarının numaralandırılması ile kolaylaştırılır; her bir kilit, sadece o kaynağa özel olarak uygulanmalı ve merkezi bir kontrol listesi tutulmalıdır.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 139

- Eğitmen Notu:
- Başlarken: Karmaşık sistemlerde neden tek kilitin yetersiz olduğunu açıklayın.
- Gerçek örnek: Bir pres makinesinde elektrik kesilmesine rağmen hidrolik basınçla hareket eden parça.
- İnteraktif soru: Birden fazla enerji kaynağı olan makineye hiç kilit taktınız mı?

Tam İzolasyon ve Kilitleme Yöntemleri

- Tam izolasyon, enerji kaynağının fiziksel olarak kesilmesi ve tekrar devreye girmesinin engellenmesi sürecidir; 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu çerçevesinde bu uygulama mutlak zorunluluktur.
- Kilitleme (Lockout) aşamasında, enerji kesme anahtarı üzerine kişisel kilit takılır; bu kilit, sadece o çalışmayı yapan kişi tarafından açılabilir ve anahtarı çalışanı koruyan yegane araçtır.
- Etiketleme (Tagout) ise, kilitlenen noktaya çalışmanın amacı, süresi ve sorumlu kişinin adını içeren uyarı levhasının asılmasıdır; bu levha, diğer çalışanların makineyi çalıştırmasını engelleyen hukuki bir uyarıdır.
- İzolasyonun doğrulanması için 'test et ve onayla' yöntemi kullanılır; enerji kaynağı kilitlendikten sonra makinenin çalıştırma butonuna basılarak enerjinin gerçekten kesik olduğu fiziksel olarak kontrol edilmelidir.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 140

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: LOTO (Lockout/Tagout) prosedürünün bir hayat kurtarma yöntemi olduğunu vurgulayın.
- Gerçek örnek: Yanlışlıkla çalıştırılan bir konveyör bandı sonucu oluşan kaza.
- İnteraktif soru: Kilitli bir makineyi kilit sahibinden habersiz açan birini görseniz ne yaparsınız?

Enerji Kaynak Envanteri ve Listeleme

- İşyerinde bulunan tüm enerji kaynaklarının bir envanter listesi çıkarılmalı ve her makinenin enerji kesme noktaları görsel olarak işaretlenmelidir; bu, bakım ve onarım faaliyetlerinde hata payını azaltır.
- Kaynak listesi, 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu kapsamında risk değerlendirmesinin bir parçasıdır; yeni bir makine alındığında veya mevcut sistemde değişiklik yapıldığında liste güncellenmelidir.
- Enerji haritaları, her bir makine için hangi vanaların, hangi şalterlerin ve hangi basınç hatlarının kapatılması gerektiğini içeren basit ve anlaşılır talimatlar içermelidir.
- Envanter kayıtları, teknik personel için bir rehber niteliğindedir ve acil durumlarda enerjinin hızla kesilmesi gerektiğinde kritik bir başvuru kaynağı olarak görev yapar; düzenli denetimlerle bu listenin doğruluğu teyit edilmelidir.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 141

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Bir makinenin tüm enerji noktalarını bilmenin neden önemli olduğunu anlatın.
- Gerçek örnek: Acil durumda şalteri bulamayan bir çalışanın yaşadığı zorluk.
- İnteraktif soru: Çalıştığınız makinenin tüm enerji kesme noktalarını biliyor musunuz?

Güç Kesme ve İzolasyonun Temelleri

İzolasyon, tehlikeli enerji kaynaklarının (elektrik, mekanik, basınçlı hava) güvenli bir şekilde kesilmesini sağlayan sistematik bir süreçtir. 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu kapsamında, işveren tüm enerji kaynaklarını denetim altına almak ve çalışanları korumakla yükümlüdür.

Kilitleme ve etiketleme (LOTO) prosedürü, bakım onarım faaliyetleri sırasında çalışanların beklenmedik enerji boşalmalarından korunması için kritik öneme sahiptir. Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği, enerjinin kesilmesinin ardından güvenlik önlemlerinin eksiksiz alınmasını zorunlu tutar.

Güç kesme süreci, tüm ilgili personelin bilgilendirilmesiyle başlar; sistemin enerjisiz olduğu teyit edilmeden çalışma alanına giriş yapılmamalıdır. Yanlışlıkla enerji verilmesini önlemek amacıyla, yetkili personelin kilitleme yapması yasal bir zorunluluktur.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 142

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: LOTO prosedürünün sadece bir kural değil, hayat kurtaran bir uygulama olduğunu belirtin.
- Gerçek örnek: Beklenmedik bir enerji boşalmasının yarattığı riskleri anlatın.
- İnteraktif soru: Çalıştığınız alanda enerji izolasyonu için kullandığınız kilitleri biliyor musunuz?

Şalter ve Vana Kapatma İşlemleri

Enerji kesme işlemi sırasında, öncelikle tüm enerji kaynaklarının belirlenmesi ve şalterlerin veya vanaların doğru şekilde tespit edilmesi gerekir. Yanlış şalterin kapatılması, sistemin bir kısmının enerjili kalmasına ve ciddi iş kazalarına yol açabilir.

Şalterlerin kapatılması sırasında, elektrik tesisatının bağlantı noktaları gözden geçirilerek yükün tamamen kaldırıldığından emin olunmalıdır. Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği, operasyonel güvenliğin sağlanması için şalterlerin kilit mekanizmalı olmasını öngörmektedir.

Vana kapatma işlemlerinde ise basınçlı akışkanların tahliyesi, sistem üzerindeki artık enerjinin boşaltılması için hayati önem taşır. Basınçlı hava veya sıvı hatlarının kapatılmasının ardından, vanaların sızdırmazlığı kontrol edilerek izole edildiğinden emin olunmalıdır.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 143

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Enerji kaynağını doğru tespit etmenin önemini anlatın.
- Gerçek örnek: Yanlış şalterin kapatılmasının yarattığı riskleri örnekleyin.
- İnteraktif soru: Kapatma işleminden sonra enerji kaynağını nasıl kontrol ediyorsunuz?

Fiziksel Ayırma Yöntemleri

Fiziksel ayırma, enerji kaynağı ile ekipman arasındaki bağlantının mekanik olarak tamamen kesilmesi işlemidir. Bu yöntem, elektriksel bağlantıların sökülmesi, kör flanş kullanılması veya hatların fiziksel olarak birbirinden ayrılması şeklinde gerçekleştirilebilir.

Elektrik devrelerinde ayırma işlemi, sigortaların sökülmesi veya ayırıcıların açık konuma getirilmesiyle sağlanır. Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği, ayırıcıların konumlarının görsel olarak kontrol edilebilir olmasını ve kilitlenebilir yapıda tasarlanmasını zorunlu kılmaktadır.

Mekanik sistemlerde ise boru hatlarına kör flanş takılması veya vana önüne kör plaka yerleştirilmesi, akışkanın ekipmana ulaşmasını engeller. Bu fiziksel engeller, sadece vana kapatmaktan daha güvenli bir izolasyon yöntemi olarak kabul edilir.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 144

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Fiziksel ayırmanın izolasyonun en kesin yolu olduğunu açıklayın.
- Gerçek örnek: Kör flanş kullanımının sızıntıları nasıl önlediğini anlatın.
- İnteraktif soru: Sektörünüzde en sık hangi fiziksel ayırma yöntemini kullanıyorsunuz?

Kademeli Kilitleme ve Etiketleme

Kilitleme ve etiketleme (LOTO) prosedürü, bir ekipmanın enerji kesildikten sonra fiziksel olarak kilitlenmesini ve uyarı etiketiyle işaretlenmesini içerir. Etiketler, çalışmanın neden yapıldığını, kimin yaptığını ve ne zaman biteceğini açıkça belirtmelidir.

Kilitler, her bir bakım çalışanı için kişisel bir güvenlik önlemidir; yani her çalışan kendi kilidini takarak kendi güvenliğinden sorumludur. Bir çalışma grubunda birden fazla kişi varsa, çoklu kilitleme aparatları (hasp) kullanılarak herkesin kilidi takılmalıdır.

Uyarı etiketleri, ekipmanın üzerine veya kilitleme noktasına, kolayca görülebilecek şekilde yerleştirilmelidir. 6331 sayılı Kanun kapsamında işveren, etiketleme ve kilitleme malzemelerinin uygunluğunu ve yeterli sayıda bulundurulmasını sağlamakla yükümlüdür.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 145

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: LOTO'nun kişisel sorumluluk olduğunu vurgulayın.
- Gerçek örnek: Çoklu kilitleme aparatının neden kullanılması gerektiğini açıklayın.
- İnteraktif soru: Kendi kilidiniz yoksa ne yaparsınız?

Güvenlik Doğrulama Süreçleri

Doğrulama aşaması, tüm izolasyon işlemlerinin yapıldığından ve sistemin enerjisiz olduğundan emin olunduğu en kritik adımdır. Enerji kaynağının kesildiğine dair görsel onay, hiçbir zaman tek başına yeterli bir önlem olarak kabul edilmemelidir.

Elektriksel sistemlerde doğrulama, uygun bir voltaj ölçüm cihazı (multimetre veya voltaj dedektörü) kullanılarak hatların canlı olup olmadığının ölçülmesiyle yapılır. Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği, ölçüm cihazlarının kalibrasyonunun tam olmasını şart koşar.

Mekanik sistemlerde doğrulama, sistemdeki artık basıncın boşaltıldığından emin olmak için tahliye vanalarının kullanılmasıdır. Basınç göstergelerinin sıfırı göstermesi, sistemde artık enerji kalmadığının en temel kanıtıdır.

Tüm kontroller yapıldıktan ve güvenli çalışma ortamı sağlandıktan sonra, çalışma bölgesine giriş yapılabilir. Eğer



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 146

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Doğrulamanın kaza önlemedeki son savunma hattı olduğunu belirtin.
- Gerçek örnek: Ölçüm cihazı kullanmadan enerji kontrolü yapmanın risklerini anlatın.
- İnteraktif soru: Ölçüm cihazınızın kalibrasyonunu en son ne zaman kontrol ettiniz?

Kişiye Özel Kilit ve Etiketleme Sistemi

Elektrikli ekipmanlarda bakım ve onarım yaparken, enerjinin yanlışlıkla verilmesini önlemek amacıyla kişiye özel kilit ve etiket kullanımı hayati bir gerekliliktir. Her çalışan, kendi yaptığı işlem için kendi kilidini kullanmalı ve anahtarı üzerinde taşımalıdır.

Bu sistem, enerjinin izolasyon noktalarından fiziksel olarak kesilmesini sağlar ve ekipmanın enerjisiz kaldığını garanti altına alır. 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliğı Kanunu kapsamında, işveren ekipmanların güvenli bakım süreçlerini sağlamakla yükümlüdür.

Tek anahtar kuralı, kilidin başkası tarafından açılmasını engelleyerek çalışanın güvenliğini sağlar. Kilidin açılması sadece işlemin bitiminde ve kilidi takan kişi tarafından gerçekleştirilmelidir; bu disiplin, elektrik kazalarının önlenmesinde en etkili idari kontrol önlemidir.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 147

- Eğitimden Notu:
- Başlarken: LOTO sisteminin neden bir tercih değil zorunluluk olduğunu vurgulayın.
- Gerçek örnek: Enerji kesilmeden yapılan bir bakımda meydana gelebilecek ark parlaması riskini anlatın.
- İnteraktif soru: Kendi kilidini başkasına veren bir çalışan gördünüz mü? Sonucu ne olabilir?

Etiket Bilgileri ve İzlenebilirlik

Kilitleme işleminin ayrılmaz bir parçası olan etiketler, çalışmanın niteliği hakkında bilgilendirme sağlar ve uyarıcı özellik taşır. Her etikette, işlemi yapan çalışanın adı, soyadı, işlem tarihi ve kilitleme nedeni mutlaka belirtilmelidir.

Etiketler, ekipmanın üzerinde yer almalı ve görünürlüğü her koşulda korunmalıdır; etiketsiz kilitli bir enerji kaynağı, diğer çalışanlar için belirsizlik oluşturur. İlgili İSG mevzuatı gereği, bu tür uyarı işaretlerinin okunaklı ve dayanıklı malzemeden üretilmesi gerekmektedir.

Etiketin eksik veya silinmiş olduğu durumlarda, kilitleme işlemi geçersiz sayılmalı ve enerji izolasyonu yeniden doğrulanmalıdır. Etiketleme, sadece bir bilgilendirme aracı değil, aynı zamanda iş güvenliği disiplininin bir parçasıdır.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 148

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Etiket bir güvenlik notu olduğunu belirtin.
- Gerçek örnek: Silinmiş veya yanlış doldurulmuş bir etiketin neden olabileceği kafa karışıklığını tartışın.
- İnteraktif soru: Etiket üzerindeki hangi bilginin eksik olması çalışmayı tehlikeli kılar?

Yetkisiz Müdahale ve Erişim Kısıtlaması

Bir kilit veya etiket, sadece ilgili çalışanın yetkisi altındadır ve başka herhangi bir personel tarafından açılması veya çıkartılması kesinlikle yasaktır. Bu kural, çalışanın fiziksel güvenliğini koruyan en temel güvenlik bariyeridir.

Başkası tarafından kilit açma girişimi, sadece acil durumlarda ve önceden belirlenmiş bir hiyerarşik prosedürle (yönetici onayı gibi) gerçekleştirilebilir. Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği uyarınca, tesislerdeki güvenlik önlemleri izinsiz müdahalelere karşı korunmalıdır.

Kilitli bir sisteme yetkisiz müdahale, disiplin suçu teşkil ettiği kadar, ciddi bir iş kazası riski de doğurur. Çalışanlar, kilitli ekipmanlara müdahale eden birini gördüklerinde derhal müdahale etmeli veya ilgili İSG birimine bildirmelidir.



KONUşMACI NOTLARI

SLAYT 149

- Eğitmen Notu:
- Başlarken: Yetkisiz müdahalenin sonuçlarını (lmcl kazalar) hatırlatın.
- Gerçek rnek: Yanlışlıkla enerji verilen bir motorun sebep olduğu maddi ve manevi zararı anlatın.
- İnteraktif soru: Kilitli bir ekipmanı açması gereken bir durum olursa ne yaparsınız?

Doğru Kilit Noktasının Belirlenmesi

Enerji izolasyonu yapılırken, sadece ana şalter değil, enerjiyi kesen tüm noktaların (kesiciler, vanalar, sigortalar) kilitlenmesi gerekir. Kilit noktası, enerjinin akışını kesin olarak durduran nokta olmalıdır.

İzolasyon noktalarının tespiti, ekipmanın teknik şemasına uygun olarak yapılmalı ve kilitlenmeden önce enerjinin kesildiği fiziksel olarak doğrulanmalıdır. Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği, tesisatın güvenli ayrılmasını zorunlu kılar.

Kilit noktaları belirlenirken, olası geri besleme veya depolanmış enerji (kapasitörler, piller) durumları da göz önünde bulundurulmalıdır. Doğru kilit noktası seçimi, LOTO prosedürünün en teknik ve kritik aşamasıdır; hata payı kabul edilemez.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 150

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Sıfır enerji kavramını açıklayın.
- Gerçek örnek: Kapasitörlerde kalan elektrik yükünün oluşturduğu riskleri anlatın.
- İnteraktif soru: Bir ekipmanı kilitlemeden önce enerjinin kesildiğini nasıl test edersiniz?

Kilitleme Kaldırma ve Yetki Devri

Kilitleme ve etiketleme işleminin kaldırılması, sadece işin güvenli bir şekilde tamamlanması ve ekipmanın tekrar devreye alınmaya hazır olması durumunda gerçekleştirilir. Kilidi takan kişi, çalışma alanında kimsenin kalmadığından emin olmalıdır.

Eğer kilidi takan kişi vardiyadan ayrılmışsa, kilidin kaldırılması ancak özel bir yetkilendirme prosedürü ile yöneticiler tarafından denetlenerek yapılabilir. Bu süreç, Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği'ndeki işletme güvenliği standartlarına uygun yönetilmelidir.

İşin bitiminde tüm kilitlerin toplandığından emin olunmalı, ekipman üzerindeki etiketler temizlenmeli ve enerji kontrollü bir şekilde verilmelidir. Yetki devri ve kilit kaldırma süreci, LOTO sisteminin en çok hata yapılan aşamalarından biridir.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 151

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Kilidin kaldırılmasının, çalışmanın bitişi anlamına geldiğini vurgulayın.
- Gerçek örnek: Vardiya değişiminde yaşanan iletişim kopukluklarını örnek verin.
- İnteraktif soru: Kilidi takan arkadaşınızın anahtarını bulamadınız, ne yaparsınız?

Rezidüel Enerji Boşaltma ve Test İşlemleri

Rezidüel enerji, elektrikli ekipmanların enerji kaynağı kesildikten sonra dahi sistem içerisinde depolanmış halde bulunan elektriksel potansiyel enerjidir. 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu uyarınca, bakım ve onarım çalışmaları öncesinde bu enerjinin tamamen boşaltılması hayati önem taşır.

Kalıntı enerji, kondansatörler, aküler veya uzun hatlardaki kapasitif etkiler nedeniyle oluşabilir; bu nedenle enerji kesilse bile sistemin gerilimsiz olduğu varsayılmamalıdır. Enerjinin boşaltılması, olası bir elektriksel ark veya çarpılma riskini bertaraf etmek için temel bir güvenlik gerekliliğidir.

Boşaltma işlemi, yetkili personel tarafından yalıtkan ekipmanlar kullanılarak gerçekleştirilmeli ve işlemin tamamlandığına dair görsel veya teknik kanıtlar sunulmalıdır. Enerjinin boşaltılmadığı durumlarda, sistem üzerinde yapılan her türlü müdahale ciddi iş kazalarına ve ölümcül sonuçlara sebebiyet verebilir.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 152

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Enerji kesilse dahi sistemin tehlikeli olabileceğini vurgulayın.
- Gerçek örnek: Kondansatörlerin elektrik çarpması riskini anlatın.
- İnteraktif soru: Enerjiyi kestik, iş bitti mi?

Kondansatör ve Akümülatör Deşarj Yöntemleri

Kondansatörler ve akümülatörler, elektrik enerjisini depolama özelliğine sahip bileşenlerdir; Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği gereği, bu ekipmanlar üzerinde çalışmadan önce deşarj edilmeleri zorunludur. Deşarj işlemi, uygun direnç değerine sahip deşarj çubukları veya özel ekipmanlarla gerçekleştirilmelidir.

Akümülatör sistemlerinde kısa devre riski çok yüksek olduğu için, bağlantı uçlarının izole edilmesi ve deşarj işleminin kontrollü bir direnç üzerinden yapılması gerekmektedir. İşlem sırasında, ark oluşumunu engellemek amacıyla yalıtkan eldiven ve yüz koruyucu siperlik kullanımı zorunludur.

Deşarj işlemi tamamlandıktan sonra, bileşenlerin uçları arasında gerilim kalmadığına dair ölçüm yapılmalı ve sonuçlar kayıt altına alınmalıdır. Rastgele yapılan kısa devreler, ekipmana zarar verebileceği gibi, yüksek ısınma ve patlama riskini de beraberinde getirir.



KONUŞMACI NOTLARI

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Kondansatörlerin tehlikeli enerji depoladığını açıklayın.
- Gerçek örnek: Yüksek gerilim kondansatörlerinin boşaltılma süreci.
- İnteraktif soru: Deşarj çubuğu neden yalıtkan saplı olmalı?

Sıfır Enerji Doğrulama ve LOTO Uygulaması

Sıfır enerji doğrulama, bir devrenin veya ekipmanın tüm enerji kaynaklarından fiziksel olarak ayrıldığı ve enerjilenemeyecek şekilde kilitlendiğinin teyit edilmesi sürecidir. 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu kapsamında, LOTO (Kilitleme/Etiketleme) prosedürleri bu sürecin merkezinde yer alır.

Enerji kesme noktalarında fiziksel kilitler kullanılmalı ve kilit üzerinde çalışanın ismini, tarihini ve iletişim bilgilerini içeren etiketler mutlaka bulunmalıdır. Bu etiketler, kilidin yetkisiz kişilerce açılmasını engeller ve diğer çalışanlara çalışma alanı hakkında uyarı sağlar.

Doğrulama işlemi, görsel kontrolün ötesine geçmeli ve sistem üzerindeki tüm kesicilerin, vanaların veya anahtarların açık konumda olduğu fiziksel olarak kontrol edilmelidir. Kilitleme yapılmadan yapılan herhangi bir müdahale, iş güvenliği açısından kabul edilemez bir kusurdur.



KONUŞMACI NOTLARI

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: LOTO'nun neden hayat kurtardığını açıklayın.
- Gerçek örnek: Yanlışlıkla açılan bir şalterin neden olduğu kaza.
- İnteraktif soru: Kilit anahtarı kimde kalmalı?

Ölçüm Cihazlarıyla Gerilim Teyidi

Elektrik Tesislerinde Topraklamalar Yönetmeliği ve ilgili mevzuat uyarınca, enerji kesildikten sonra gerilimin olmadığını kanıtlamak için kalibre edilmiş ölçüm cihazları kullanılmalıdır. Ölçüm cihazı, çalışılacak gerilim seviyesine uygun olmalı ve her kullanımdan önce sağlamlığı test edilmelidir.

Ölçüm cihazının doğruluğunu teyit etmek için, cihaz önce bilinen bir canlı kaynaktan test edilmeli, ardından çalışılacak noktada ölçüm yapılmalı ve son olarak tekrar canlı kaynaktan doğrulanmalıdır. Bu 'test-ölç-test' döngüsü, cihazın arızalı olması ihtimaline karşı alınan en önemli güvenlik önlemidir.

Tüm fazlar ve faz-toprak arası gerilimler ayrı ayrı kontrol edilmeli, nötr hattının da gerilimsiz olduğu doğrulanmalıdır. Ölçüm sırasında yalıtkan eldiven ve uygun KKD kullanılması, cihazın kısa devre yapması durumunda operatörü korumak için zorunludur.



KONUŞMACI NOTLARI

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Ölçüm cihazının güvenilirliğini anlatın.
- Gerçek örnek: Arızalı bir multimetrenin yanlış sonuç vermesi durumu.
- İnteraktif soru: Test-ölç-test döngüsü neden kritiktir?

Kısa Devre ve Topraklama İşlemleri

Elektrik Tesislerinde Topraklamalar Yönetmeliği uyarınca, enerji kesildikten sonra çalışılan hattın topraklanması ve kısa devre edilmesi, çalışma sırasında oluşabilecek kazara yeniden enerjilenmelere karşı ikinci bir savunma hattıdır.

Topraklama kabloları, sistemin kısa devre kapasitesine uygun kesitte seçilmelidir.

Topraklama işlemi, önce toprak tarafı bağlanarak başlamalı, ardından faz iletkenlerine bağlanmalıdır; sökme işlemi ise tam tersi sırada yapılmalıdır. Bu sıra, operatörün potansiyel bir enerji akışına maruz kalmasını engeller ve güvenli deşarj sağlar.

Topraklama bağlantıları, çalışma alanının her iki tarafında da yapılmalı ve tüm bağlantı noktalarının temiz, sıkı ve güvenilir olduğu görsel olarak kontrol edilmelidir. Gevşek bağlantılar, yüksek akım geçişlerinde ark yapabilir ve koruma görevini yerine getiremez.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 156

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Topraklamanın neden kaza anında hayat kurtardığını anlatın.
- Gerçek örnek: Topraklama kablosunun yanlış sırayla sökülmesi kazası.
- İnteraktif soru: Topraklama kablosunu neden önce toprağa bağlarız?

Grup Çalışmalarında Çoklu Kilit (Multi-Lock) Sistemi

Grup çalışmalarında enerji izolasyonu, çoklu kilit (multi-lock) tertibatı kullanılarak gerçekleştirilir; tek bir ana kilidin üzerine birden fazla kilit takılmasına imkan veren bu aparat, tüm ekibin güvenliğini sağlar.

Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği gereği, enerji kesme noktalarına erişim kontrollü olmalı ve her ekip üyesinin sisteme müdahale yetkisi izolasyonla sınırlandırılmalıdır.

Çoklu kilit sistemi, bir enerji kaynağının birden fazla kişi tarafından aynı anda güvenli bir şekilde kilitlenmesini sağlayarak, yanlışlıkla enerji verilmesi riskini tamamen ortadan kaldırır.



KONUŞMACI NOTLARI

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Grup çalışmalarında iletişimsizlikten kaynaklanan kaza risklerini hatırlatın.
- Gerçek örnek: Birden fazla teknisyenin aynı makine üzerinde çalıştığı bir senaryo düşünün.
- İnteraktif soru: Tek bir kilit kullanılsaydı ne gibi riskler oluşurdu?

Kişisel Güvenlik: Her Çalışanın Kendi Kilidi

İzolasyon prosedürüne göre, gruptaki her çalışan kendi kişisel kilidini ve etiketini çoklu kilit tertibatına takmakla yükümlüdür; başkasının kilidini kullanmak veya kilitleri paylaşmak kesinlikle yasaktır.

6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu kapsamında, işveren güvenli çalışma ortamını sağlamakla, çalışan ise bu prosedürlere uymakla yükümlüdür; kilit kişisel sorumluluğun bir simgesidir.

Kişisel kilitler, sadece o kilidi takan çalışanın anahtarı ile açılabilir; bu sayede bir kişi kilidini çıkarmadan sistemin enerjilendirilmesi teknik olarak imkansız hale getirilir.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 158

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Kilitlerin kişiye özel olduğu vurgusunu yapın.
- Gerçek örnek: Anahtarların kaybolması durumunda izlenecek acil prosedürlerden bahsedin.
- İnteraktif soru: Eğer bir arkadaşınız anahtarını unuttuysa, kilidini açmasına yardım etmeli misiniz?

Son Çıkanın Sorumluluğu

Grup çalışması tamamlandığında, çoklu kilit tertibatından kilidini en son çıkaran kişi, sistemin güvenliğinden ve çalışma alanının son kontrolünden sorumlu olan kişidir.

Çalışma alanının temizliğı, aletlerin toplanması ve enerji verilmeye hazır olup olmadığının kontrolü, son çıkan çalışanın prosedür gereğı yapması gereken temel güvenlik adımlarıdır.

Bu sorumluluk, 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliğı Kanunu uyarınca işin güvenli bir şekilde sonlandırılmasını ve diğervardiyalara veya birimlere güvenli bir çalışma ortamı bırakılmasını sağlar.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 159

- Eğıtmen Notu:
- Başlarken: İşin bitiş aşamasındaki dikkatsizliklerin kazalara yol açtığını belirtin.
- Gerçek örnek: Bakım sonrası unutilan bir aletin enerji verildikten sonra yarattığı tehlikeyi anlatın.
- İnteraktif soru: Son çıkan kişi olarak nelere dikkat edersiniz?

Vardiya Değişimlerinde Devir-Teslim

Vardiya değişimlerinde enerji izolasyonu devam ediyorsa, kilitlerin devri veya yeni ekibin kilitlerini takması sırasında LOTO prosedürü kesintisiz bir şekilde devam etmelidir.

Devir-teslim sırasında, izolasyonun durumu, hangi kilitlerin takılı olduğu ve çalışmanın hangi aşamada olduğu yazılı olarak kayıt altına alınmalı ve yeni gelen ekibe sözlü olarak aktarılmalıdır.

Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği'ne göre, enerji kesilme durumu süreklilik arz ediyorsa, izolasyonun sürekliliği ve sorumluluk devri, kaza önleme açısından hayati bir süreçtir.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 160

- Eğitmen Notu:
- Başlarken: Vardiya değişimlerinin en riskli zamanlar olduğunu vurgulayın.
- Gerçek örnek: Eksik bilgi aktarımı sonucu yaşanan bir enerji verme vakasından bahsedin.
- İnteraktif soru: Devir teslimde neleri kontrol etmelisiniz?

İzolasyon Sürecinde Kayıt Tutma

Her türlü enerji izolasyonu ve çoklu kilit uygulaması, LOTO kayıt defterine veya dijital takip sistemine tarih, saat, çalışma içeriği ve sorumlu isimleri ile birlikte işlenmelidir.

Kayıt tutma süreci, 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu'nun gerektirdiği yasal dokümantasyon yükümlülüğünün bir parçasıdır ve iş kazası durumunda yasal kanıt niteliği taşır.

Düzenli tutulan kayıtlar, periyodik denetimlerde tesisin güvenlik performansının ölçülmesini sağlar ve gelecekteki benzer çalışmalar için bir referans noktası oluşturur.



KONUŞMACI NOTLARI

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Kayıt tutmanın sadece bürokratik bir iş olmadığını hatırlatın.
- Gerçek örnek: Bir denetim sırasında kayıtların eksik olması durumunda oluşabilecek idari yaptırımlardan bahsedin.
- İnteraktif soru: Kayıt defterinde hangi bilgiler eksik olmamalıdır?

Sınıf II (Çift İzolasyonlu) Aletler ve Topraklama

Sınıf II olarak adlandırılan çift izolasyonlu el aletleri, elektrik çarpmasına karşı koruma sağlamak için topraklama hattına ihtiyaç duymazlar. Bu cihazlar, temel yalıtıma ek olarak ikinci bir koruyucu yalıtım katmanına sahip oldukları için kullanıcıyı kaçak akımlardan etkin şekilde korurlar.

Elektrik Tesislerinde Topraklamalar Yönetmeliği uyarınca, bu tür cihazlar topraklama gerektirmeyen özel tasarım yapıları sayesinde farklı çalışma ortamlarında güvenle kullanılabilirler. Ancak cihazın dış gövdesinin metal aksamının yalıtılmış olduğundan emin olunması, güvenlik seviyesini korumak adına kritik bir gerekliliktir.

Topraklama gerektirmemesi, cihazın sadece iki iletkenli faz ve nötr fiş ile beslenebileceği anlamına gelir; bu durum özellikle topraklama hattının bulunmadığı eski tesisatlarda önemli bir avantaj sağlar. Kullanıcı, cihazı kullanmadan önce kablo ve fişin bütünlüğünü mutlaka kontrol etmelidir.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 162

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Sınıf II cihazların neden topraklama gerektirmediğini çift yalıtım mantığı ile açıklayın.
- Gerçek örnek: Topraklama hattı olmayan eski binalarda bu cihazların güvenliğini vurgulayın.
- İnteraktif soru: Topraklama hattı olmayan bir prizde metal gövdeli bir matkap kullanmak neden tehlikelidir?

Sınıf II Cihazlarda Sembol Standartları

Çift izolasyonlu cihazların en belirgin özelliği, üzerlerinde bulunan iç içe geçmiş iki kare sembolüdür. Bu sembol (IEC 61140 / IEC 60417-5172), cihazın çift (takviyeli) yalıtımla korunan Sınıf II ekipman olduğunu ve koruyucu topraklama gerektirmediğini gösterir.

Kare-içinde-kare sembolü, cihazın gövdesinde veya tip etiketinde kolayca görülebilecek bir noktada bulunmalıdır. Eğer bu sembol cihaz üzerinde yer almıyorsa, aletin çift izolasyonlu olduğu varsayılmamalı ve topraklama gerekliliği olup olmadığı mutlaka teknik dokümantasyonundan kontrol edilmelidir.

Sembolün varlığı, aletin iç aksamındaki elektrikli parçaların dış gövdeden tamamen izole edildiğinin resmi bir kanıtıdır. Kullanıcılar, ekipman seçimi yaparken bu işareti kontrol ederek, topraklama hattı olmayan ortamlarda bile güvenli bir şekilde çalışma imkanına sahip olduklarını teyit edebilirler.



KONUŞMACI NOTLARI

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Kare sembolünün uluslararası standartlarda ne anlama geldiğini açıklayın.
- Gerçek örnek: Yeni alınan bir el aletinin etiketini inceleyerek bu sembolü gösterin.
- İnteraktif soru: Bir aletin üzerinde bu sembol yoksa ne yapmalısınız?

Çift İzolasyon Teknolojisi ve Gövde Yalıtımı

Çift izolasyon teknolojisi, cihazın iç kısmındaki elektriksel parçaların, dış gövdeden bağımsız olarak iki ayrı yalıtım katmanı ile korunmasını ifade eder. Bu tasarım, Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği ilkeleriyle uyumlu bir güvenlik seviyesi sağlayarak, olası bir kısa devre durumunda elektrik akımının gövdeye geçmesini engeller.

Cihazın gövdesi genellikle darbelere dayanıklı polimerik malzemelerden üretilir; bu malzeme elektriği iletmediği için kullanıcının eline akım ulaşması imkansız hale getirilir. İçerideki metal aksamalar, dış muhafazadan plastik veya yüksek yalıtkanlık özelliği olan malzemelerle ayrılmış durumdadır.

Bu yalıtım yapısı, cihazın düşmesi veya zorlanması durumunda dahi iç yalıtımın zarar görmesini engelleyen bir tampon görevi görür. Ancak gövdede meydana gelen çatlaklar veya kırıklar, bu yalıtım bütünlüğünü bozabilir; bu nedenle gövde bütünlüğü her kullanımdan önce dikkatli bir şekilde incelenmelidir.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 164

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: İzolasyonun elektrik akımına karşı bir bariyer olduğunu vurgulayın.
- Gerçek örnek: Plastik gövdeli bir matkap ile metal gövdeli bir matkabı karşılaştırın.
- İnteraktif soru: Gövde çatlakları neden elektrik çarpmasına yol açar?

Nemli ve Islak Ortamlarda Güvenlik

Çift izolasyonlu aletler yüksek güvenlik sunsa da, nemli veya ıslak ortamlarda dikkatli olunmalıdır. Elektrik Tesislerinde Topraklamalar Yönetmeliği, iletkenliğin arttığı bu tür ortamlarda sadece izolasyona güvenilmemesini, ilave koruma tedbirlerinin alınmasını zorunlu kılar.

Su veya nem, yalıtım yüzeylerinde iletken bir yol oluşturarak kaçak akımlara neden olabilir. Bu nedenle, Sınıf II cihazların su birikintisi olan veya nem oranı çok yüksek alanlarda kullanımı, cihazın yalıtım kapasitesini aşan riskler doğurabilir; mümkünse bu alanlarda düşük voltajlı sistemler tercih edilmelidir.

Islak zeminde çalışırken kullanıcının izole edici ayakkabılar ve eldivenler kullanması, çift izolasyonun sağladığı korumayı destekleyen tamamlayıcı unsurlardır. Cihazın dış yüzeyinde su damlacıkları varsa, çalıştırmadan önce tamamen kurulanması ve yalıtımın temizlenmesi gereklidir.



KONUŞMACI NOTLARI

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Nemli ortamların elektriksel iletkenliği nasıl artırdığını anlatın.
- Gerçek örnek: Yağmurlu bir günde dışarıda çalışırken karşılaşılan riskler.
- İnteraktif soru: Çift izolasyonlu olsa bile suyun içine düşen bir cihazı kullanır mısınız?

Kullanım Kuralları ve Periyodik Kontroller

Çift izolasyonlu aletlerin güvenli kullanımı için kablo ve fişlerin düzenli kontrolü şarttır. 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu, iş ekipmanlarının güvenliğinin sağlanması sorumluluğunu işverene yüklemiş olup, bu cihazların periyodik bakımlarının aksatılmaması gerekmektedir.

Kablo üzerinde oluşabilecek kesikler, ezilmeler veya aşınmalar, cihazın çift izolasyonlu olma özelliğini geçersiz kılar. Fişlerin prize tam oturduğundan ve gevşeklik yapmadığından emin olunmalı; kablo bağlantı noktalarındaki bükülmeler, iç iletkenlerin kopmasına neden olabileceğinden engellenmelidir.

Cihazın düşürülmesi veya darbeye maruz kalması durumunda, dış gövdede çatlak olmasa bile iç aksamda hasar oluşmuş olabilir; bu gibi durumlarda cihaz yetkili teknik servis tarafından incelenmeden tekrar kullanılmamalıdır. Bakım kayıtları, cihazın kullanım ömrü boyunca saklanmalıdır.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 166

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Periyodik bakımın sadece zorunluluk değil bir güvenlik kültürü olduğunu belirtin.
- Gerçek örnek: Kablo üzerindeki küçük bir sıyrığın uzun vadede yaratacağı risk.
- İnteraktif soru: Ekipmanınızı en son ne zaman fiziksel olarak kontrol ettiniz?

Kullanım Öncesi Elektrikli Ekipman Kontrolü

Elektrikli el aletlerini kullanmadan önce yapılan fiziksel kontroller, elektrik çarpması ve yangın risklerini minimize etmek için atılması gereken en temel güvenlik adımıdır.

Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği gereği, ekipmanların dış yüzeyleri, kablo bağlantı noktaları ve fiş girişleri her vardiya başlangıcında mutlaka gözle denetlenmelidir.

Bu basit kontrol, olası bir kısa devre veya kaçak akım oluşumunu henüz başlamadan fark etmenizi sağlayarak güvenli bir çalışma ortamı oluşturmanıza yardımcı olur.



KONUŞMACI NOTLARI

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Ekipman kontrolünün neden vardiya başlarında yapılması gerektiğini vurgulayın.
- Gerçek örnek: Kablo bağlantı noktalarındaki gevşekliklerin yaratabileceği ısınma sorunlarını anlatın.
- İnteraktif soru: Günlük kontrollerde en sık hangi hasarları fark ediyorsunuz?

Kablolarda Ezik, Kesik ve Çatlak Tespiti

Kablo yalıtımında meydana gelen ezik, kesik veya çatlaklar, içerideki iletken tellerin dış ortamla temas etmesine ve ciddi elektrik tehlikelerine yol açabilir.

Özellikle hareketli makinelerin altında kalan veya keskin kenarlara sürtünen kabloların yalıtım bütünlüğü dikkatle incelenmeli, en ufak bir deformasyon bile riskli kabul edilmelidir.

6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu kapsamında işveren, bu tür hasarlı ekipmanların kullanılmamasını sağlamakla yükümlüdür; yalıtımın bütünlüğü elektriksel güvenliğin temelidir.



KONUŞMACI NOTLARI

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Yalıtımın neden elektrik güvenliği için hayati olduğunu açıklayın.
- Gerçek örnek: Keskin metal kenarların kablo kılıfına verdiği zararları anlatın.
- İnteraktif soru: Kablolardaki çatlakları nasıl tespit ediyorsunuz?

İletkenlerin Görünür Hale Gelmesi ve İzolasyon

Kablo dış kılıfının aşınması sonucu içerideki renkli iletken tellerin görünür hale gelmesi, elektrik arkı ve doğrudan temas riski açısından en üst seviyede tehlike işaretidir.

Bu durum, yalıtımın tamamen işlevini yitirdiğini gösterir ve cihazın derhal enerjisiz bırakılarak kullanım dışı bırakılmasını gerektirir.

Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği'ne göre, izolasyonun bozulduğu durumlar acil müdahale gerektiren bir durumdur; iletkenin dış dünyayla teması, ölümcül kaçak akımların ana nedenidir.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 169

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: İzolasyonun elektrik enerjisini hapsedtiğini anlatın.
- Gerçek örnek: İletkenlerin dışarı çıktığı durumlarda oluşabilecek elektrik arkı riskini vurgulayın.
- İnteraktif soru: Çıplak kabloyla temas durumunda ne yapılması gerektiğini biliyor musunuz?

Hasarlı Ekipmanların Kullanımdan Kaldırılması

Hasarlı olduğu tespit edilen bir elektrikli el aletinin kullanımı, çalışan hayatını doğrudan tehlikeye atan güvensiz bir davranıştır ve hiçbir aciliyet gerekçesi bu riski almayı haklı çıkarmaz.

Ekipman üzerinde 'Arızalı' veya 'Kullanılamaz' ibareli bir etiketleme yapılarak, diğerk çalışanların kazara kullanması kesinlikle engellenmelidir.

6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu uyarınca, çalışanlar da iş güvenliği kurallarına uymak ve tehlikeli durumları derhal amirlerine bildirmekle yükümlüdür; hasarlı ekipmanı kullanmamak, temel güvenlik sorumluluğudur.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 170

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Güvenliğin üretim hızından daha önemli olduğunu vurgulayın.
- Gerçek örnek: Etiketlenmemiş arızalı bir cihazın başka bir personel tarafından kullanılma senaryosu.
- İnteraktif soru: Arızalı cihazları nasıl etiketliyorsunuz?

Elektrikli Ekipmanlarda Yetkili Tamir ve Bakım

Hasar görmüş elektrik kabloları veya fişler, geçici çözümlerle (bantlama, düğüm atma vb.) asla tamir edilmemeli, sadece uzman teknik personel tarafından onarılmalıdır.

Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği uyarınca, elektriksel onarımlar yetkili kişilerce yapılmalı ve standartlara uygun yedek parçalarla gerçekleştirilmelidir; amatör müdahaleler yangın riskini artırır.

Tamir edilen ekipman, tekrar kullanıma alınmadan önce elektriksel testlerden geçirilerek güvenli olduğu doğrulanmalı, kayıt altına alınmalı ve ancak o zaman iş sahasına geri dönmelidir.



KONUŞMACI NOTLARI

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Bantlanmış kabloların neden tehlikeli olduğunu anlatın.
- Gerçek örnek: Amatör tamir kaynaklı elektrik yangınlarını örnek verin.
- İnteraktif soru: Bantlı kabloyu tamir mi edersiniz yoksa değiştirir misiniz?

Islak Ortamlarda Düşük Gerilim Kullanımı

- Islak, nemli veya iletken zeminli ortamlarda elektrik çarpma riskini azaltmak amacıyla 24V veya 42V gibi düşük gerilimli cihazlar tercih edilmelidir; bu uygulama, potansiyel kaçak durumunda hayati tehlikeyi minimize eder.
- Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği uyarınca, iletkenliği yüksek alanlarda kullanılan el aletleri, insan vücudunun maruz kalacağı gerilimi sınırlayan bir yapıya sahip olmalıdır; standart şebeke voltajı bu tip alanlarda yüksek risk taşır.
- Düşük gerilimli cihazlar, çalışma ortamının iletkenlik durumuna göre seçilmeli ve cihazların izolasyon sınıfları periyodik olarak kontrol edilmelidir; yalıtım direnci düşmüş cihazlar asla kullanılmamalıdır.
- Çalışma alanı öncesinde mutlaka bir risk değerlendirmesi yapılarak, ortamın iletkenlik düzeyi belirlenmeli ve gerekli durumlarda 24V veya 42V gibi güvenli gerilim seviyeleri zorunlu tutulmalıdır; bu, işverenin gözetme borcu



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 172

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Islak zeminlerin elektrik direncini nasıl düşürdüğünü ve çarpılma riskini nasıl artırdığını açıklayın.
- Gerçek örnek: İletken zeminli bir atölyede standart 220V cihazın neden tehlikeli olduğunu vurgulayın.
- İnteraktif soru: Çalışma alanınızda zemin iletkenliğini etkileyen faktörler nelerdir?

Güvenli Çalışma İçin Ayırıcı Trafo Kullanımı

- Ayırıcı trafolar, şebeke elektriği ile kullanılan cihaz arasında galvanik yalıtım sağlayarak, toprakla temas durumunda oluşabilecek akım geçişini engeller ve elektrik çarpma riskini ciddi oranda düşürür.
- İşyeri Bina ve Eklentilerinde Alınacak Sağlık ve Güvenlik Önlemlerine İlişkin Yönetmelik gereği, taşınabilir elektrikli el aletlerinin kullanıldığı yerlerde izolasyon trafoları bir güvenlik önlemi olarak değerlendirilmelidir.
- Ayırıcı trafoların çıkış gerilimi, cihazın çalışma gerilimiyle tam uyumlu olmalı ve trafo kapasitesi, bağlı olan elektrikli aletlerin toplam gücünü karşılayacak düzeyde seçilmelidir; aşırı yükleme trafonun yanmasına yol açabilir.
- Trafo üniteleri, nemden etkilenmeyecek kuru ve güvenli bir noktaya yerleştirilmeli, cihazın giriş ve çıkış hatları düzenli aralıklarla uzman personel tarafından test edilerek yalıtım bütünlüğü korunmalıdır.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 173

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Ayırıcı trafonun çalışma prensibini (galvanik yalıtım) basitçe anlatın.
- Gerçek örnek: Trafonun toprak hatası durumunda nasıl koruma sağladığını açıklayın.
- İnteraktif soru: El aletlerinizi kullanırken trafo kullanıp kullanmadığınızı kontrol ediyor musunuz?

Artık Akım Cihazı (RCD) ile Elektriksel Koruma

- Artık Akım Cihazları (RCD), devredeki akım dengesizliğini milisaniyeler içerisinde algılayarak elektriği keser; bu cihazlar, düşük gerilim sistemlerinde ek bir güvenlik katmanı olarak kritik öneme sahiptir.
- 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu kapsamında, elektrik tesisatlarının güvenliği işverenin sorumluluğundadır ve RCD kullanımı, kaçak akımlara karşı en etkili önleyici yöntemlerden biridir.
- RCD cihazlarının üzerinde yer alan test butonları, üretici talimatlarına uygun olarak düzenli aralıklarla (aylık veya haftalık) kontrol edilmeli; cihazın tetikleme mekanizmasının düzgün çalıştığı doğrulanmalıdır.
- RCD koruması bulunmayan veya test edildiğinde çalışmadığı anlaşılan hiçbir elektrikli el aleti, özellikle ıslak ortamlarda kesinlikle kullanılmamalı ve arızalı cihaz derhal yetkili birime bildirilmelidir.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 174

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: RCD'nin çalışma mantığını (giren ve çıkan akımın karşılaştırılması) açıklayın.
- Gerçek örnek: Küçük bir akım kaçağının bile RCD ile nasıl durdurulduğunu anlatın.
- İnteraktif soru: RCD cihazınızın test butonuna en son ne zaman bastınız?

Nemli ve Islak Koşullarda Çalışma Yasakları

- Islak veya nemli ellerle elektrikli cihazlara dokunmak, vücut direncini düşürerek elektrik akımının vücut üzerinden geçişini kolaylaştırır; bu durum, düşük bir voltajda bile ciddi hasarlara yol açabilir.
- İşyeri Bina ve Eklentilerinde Alınacak Sağlık ve Güvenlik Önlemlerine İlişkin Yönetmelik, elektrikli ekipmanların kullanımında çevresel koşulların dikkate alınmasını ve gerekli yalıtım önlemlerinin eksiksiz alınmasını şart koşar.
- Çalışanlar, elleri ıslakken veya çalışma ortamı su birikintileriyle kaplıyken elektrikli el aletlerini kullanmamalı; el aletlerini kullanmadan önce ellerini tamamen kurulamalı ve uygun koruyucu eldiven takmalıdır.
- Ortamdaki nem oranının yüksek olduğu durumlarda, cihazların dış yüzeylerinde yoğuşma riski oluşabileceğinden, bu tür cihazlar devreye alınmadan önce neme karşı yalıtılmış oldukları teyit edilmelidir.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 175

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Suyun iletkenliği artırıcı etkisini vurgulayın.
- Gerçek örnek: Islak eldivenle cihaz tutmanın neden riskli olduğunu açıklayın.
- İnteraktif soru: Çalışma ortamınızda su sızıntısı veya nem artışı gördüğünüzde ne yapıyorsunuz?

Güvenli Alternatif Ekipman ve Yöntemler

- Elektrikli el aletlerinin kullanılamayacağı kadar riskli ve ıslak ortamlarda, pnömatik (havalı) veya hidrolik el aletleri gibi elektriksel risk taşımayan alternatif ekipmanlar tercih edilmelidir.
- 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu çerçevesinde, risk değerlendirmesi sonucunda belirlenen tehlikelere karşı en güvenli ekipman seçimi, işverenin ve iş güvenliği uzmanının sorumluluğundadır.
- Alternatif ekipman seçimi yapılırken, yapılacak işin niteliği, ortamın fiziki şartları ve ekipmanın ergonomik özellikleri göz önünde bulundurulmalı; çalışanlara bu ekipmanların kullanımı hakkında özel eğitim verilmelidir.
- Eğer elektrikli cihaz kullanımı zorunlu ise, cihazın IP (Ingress Protection) derecesinin ortamdaki su ve nem seviyesine uygun olduğu (yüksek IP sınıfı) mutlaka kontrol edilmeli ve sertifikalı cihazlar kullanılmalıdır.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 176

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Elektrik dışı enerji kaynaklarının (pnömatik gibi) elektriksel riski nasıl sıfırladığını anlatın.
- Gerçek örnek: Çok ıslak bir alanda elektrikli matkap yerine havalı matkap kullanmanın avantajı.
- İnteraktif soru: Sektörünüzde elektrikli el aletlerine alternatif olarak ne tür ekipmanlar kullanıyorsunuz?

Uzatma Kablosu Seçimi ve Isınma Riski

Uzatma kabloları, kullanılacak cihazın çekeceği akıma uygun kesitte seçilmelidir; yetersiz kesitli kablolar aşırı ısınarak yangın riski oluşturur (Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği).

Kabloların sargı halinde kullanılması, endüktif ısınmaya ve kısa sürede yalıtımın erimesine neden olur; bu durum elektrik arklarına ve ciddi kazalara yol açabilir.

Kablo seçimi yapılırken ortamın mekanik dayanıklılık gereksinimleri (neme, yağa veya darbelere karşı direnç) mutlaka göz önünde bulundurulmalı ve TSE onaylı ürünler tercih edilmelidir.

İşveren, kullanılan tüm elektrikli ekipmanların periyodik kontrollerini yaptırmakla yükümlüdür; hasarlı veya ek yapılmış kablolar derhal kullanım dışı bırakılmalıdır.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 177

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Yanlış kablo seçiminin görünmeyen bir tehlike olduğunu vurgulayın.
- Gerçek örnek: İnce bir kabloya yüksek güç çeken bir cihaz bağlandığında kablonun nasıl ısındığını anlatın.
- İnteraktif soru: İşyerinde ekli veya yıpranmış kablo görüp görmediklerini sorun.

Neden Tam Açılmalı? Sargılı Kullanımın Fiziksel Etkisi

Kablo makaraları üzerindeki kabloların sadece bir kısmı kullanıldığında, sarılı olan kısım elektromanyetik alan etkisiyle ısınır ve soğuyamaz.

Kabloyu tamamen açmak, ısı dağılımını sağlar ve kablonun akım taşıma kapasitesini nominal değerine döndürerek aşırı ısınmayı engeller (6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu).

Sargılı kullanım sonucu yalıtkan katman eriyerek faz-nötr kısa devresine neden olabilir; bu durum sadece cihaza zarar vermez, aynı zamanda kullanıcıyı elektrik çarpması riskine maruz bırakır.

Eğitimli personel, her zaman kabloyu ihtiyaç duyulan mesafe kadar değil, makaradan tamamen boşaltarak kullanma disiplinine sahip olmalıdır.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 178

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Sargılı kablonun bir bobin gibi çalıştığını ve ısındığını açıklayın.
- Gerçek örnek: Bir kablo makarasının tamamen açılmadığında nasıl eridiğini gösteren bir kaza senaryosu kurun.
- İnteraktif soru: Kabloyu tamamen açmaya üşendiğiniz anlar oldu mu?

Aşırı Yükleme ve Elektriksel Yangın Riskleri

Tek bir uzatma kablosuna veya prize, kapasitesinin üzerinde birden fazla yüksek güçlü cihaz bağlamak aşırı yüklenmeye yol açar.

Elektrik tesisatındaki sigortalar, devreyi korumak için tasarlanmıştır; ancak sürekli sınırdan zorlanan bir kablo, sigorta atmadan önce yalıtımın bozulmasına neden olabilir.

Uzatma kablosu üzerindeki prizlerin toplam akım kapasitesi (Amper değeri), üzerinde yazan değerle sınırlıdır ve bu değer asla aşılmamalıdır (Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği).

Çoklu prizlerin (üçlü priz) birbirine bağlanarak zincirleme uzatma yapılması, direncin artmasına ve kontrolsüz ısınmalara sebep olan en büyük hatalardan biridir.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 179

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Prizlerdeki Amper sınırının neden önemli olduğunu açıklayın.
- Gerçek örnek: Bir prize çok sayıda ısıtıcı veya yüksek güçlü alet bağlandığında oluşan ısı artışından bahsedin.
- İnteraktif soru: Çoklu prizlere sürekli yeni cihaz eklediğiniz oluyor mu?

Kablo Güzergahı: Zemin ve Geçiş Yollarında Koruma

Zemin üzerinden geçen kablolar, personelin takılıp düşmesine veya kablonun üzerinden araç geçmesi sonucu ezilmesine neden olabilir.

Kabloların geçiş yollarında bırakılması zorunlu ise, kablo koruyucu rampalar veya kanallar kullanarak mekanik hasara karşı korunmaları sağlanmalıdır (6331 sayılı İSG Kanunu).

Kabloların kapı eşikleri veya keskin kenarlar üzerinden geçirilmesi, zamanla yalıtımın sıyrılmasına ve metal kısımların canlı hale gelmesine yol açar.

Çalışma alanında düzen (5S prensipleri) sağlanarak, kabloların yürüyüş yollarından uzak tutulması veya asılarak taşınması en güvenli yöntemdir.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 180

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Kabloların sadece elektrik değil, takılma tehlikesi de yarattığını hatırlatın.
- Gerçek örnek: Yerdeki kabloya takılıp düşen bir çalışanın yaşayabileceği yaralanmaları anlatın.
- İnteraktif soru: Çalışma alanınızda kablo kalabalığı var mı?

Elektrikte Nem ve Su Temasından Korunma

Elektrikli el aletleri ve uzatma kabloları, su ve nemli ortamlarda kullanıldığında yalıtım direnci düşer ve kaçak akım riski artar.

Su ile temas etme ihtimali olan dış ortamlarda veya ıslak zeminlerde, IP koruma sınıfına uygun (suya dayanıklı) özel bağlantı ekipmanları kullanılmalıdır (Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği).

Kabloların su birikintileri içerisinde kalması kesinlikle yasaktır; olası bir yalıtım hatasında su, akımın geniş bir alana yayılmasına ve çevredeki herkesin çarpılmasına neden olur.

Islak elle elektrikli cihazlara dokunulmamalı ve cihazlar temizlenirken mutlaka enerji kesilmelidir; kaçak akım rölesi, bu tür tehlikelere karşı son savunma hattıdır.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 181

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Suyun elektriği mükemmel ilettiğini ve yalıtımı etkisiz kıldığını belirtin.
- Gerçek örnek: Islak zeminde çalışan birinin elektrik çarpması sonucu yaşadığı hayati riski vurgulayın.
- İnteraktif soru: Çalışma alanınızda su sızıntısı veya rutubet var mı?

Taşınabilir Cihazlarda Güvenlik Testi (PAT)

PAT (Portable Appliance Testing), elektrikli el aletlerinin ve taşınabilir cihazların elektriksel güvenliğini sağlamak amacıyla yapılan periyodik muayene sürecidir. Bu süreç, cihazların kullanım ömrü boyunca güvenli kalmasını sağlar ve olası elektrik kazalarını kaynağında önlemeyi hedefler; Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği uyarınca işletmeler, ekipmanların güvenliğini sağlamakla yükümlüdür.

Testler, cihazın yalıtım seviyesini ve topraklama sürekliliğini doğrulamak için kritik bir adımdır.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 182

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: PAT testinin neden sadece bir kağıt işi değil, hayat kurtarıcı bir önlem olduğunu vurgulayın.
- Gerçek örnek: Kablosu aşınmış bir matkabın neden topraklama hatası verebileceğini anlatın.
- İnteraktif soru: Çalıştığınız alanda periyodik testi yapılmamış bir cihazla karşılaştınız mı?

Muayene Prosedürü: Görsel ve Elektriksel Kontroller

Muayene süreci, öncelikle cihazın dış gövdesinde çatlak, yanık veya kablo zedelenmesi gibi fiziksel kusurları tespit etmeye yarayan görsel kontrol ile başlatılır. Görsel kontrolden geçen cihazlara, topraklama sürekliliği testi, yalıtım direnci testi ve kaçak akım testleri gibi elektriksel ölçümler uygulanarak cihazın iç yapısı denetlenir.

Bu ölçümler, cihazın enerji altında güvenli çalışıp çalışmadığını belirler; testler mutlaka yetkili teknik personel tarafından yapılmalıdır.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 183

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Görsel kontrolün elektriksel ölçümden önce neden şart olduğunu açıklayın.
- Gerçek örnek: Fişin içindeki gevşek kabloların yaratabileceği kısa devre riskini anlatın.
- İnteraktif soru: Bir cihazı kullanmadan önce en son ne zaman kablosunu kontrol ettiniz?

Etiketleme ve Periyodik Takip Sistemi

Testi başarıyla tamamlanan cihazlar, bir sonraki kontrol tarihini içeren kalıcı ve okunabilir etiketlerle işaretlenerek kullanıma hazır hale getirilir. Etiketleme sistemi, operasyonel süreçlerde cihazın test durumunun hızlıca sorgulanmasını sağlar ve denetimlerde yasal uyumun belgelenmesine olanak tanır; etiketler, cihazın kullanım yoğunluğuna göre belirlenen periyotlara uygun olarak güncellenmelidir.

Belirlenen periyotlar, cihazın türüne ve çalışma ortamının risk seviyesine göre değişiklik gösterir.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 184

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Etiketlerin sadece bir işaret değil, cihazın güvenli olduğunu gösteren bir kanıt olduğunu vurgulayın.
- Gerçek örnek: Etiket olmayan bir cihazın denetimlerde nasıl risk oluşturduğunu anlatın.
- İnteraktif soru: Kullandığınız cihazlarda son test tarihini gösteren bir etiket görüyor musunuz?

Arızalı Cihazların Tespiti ve Devre Dışı Bırakılması

Muayene sırasında elektriksel değerleri sınırların dışında kalan veya fiziksel hasarı onarılamayacak düzeyde olan cihazlar, derhal kullanımdan çekilmelidir. Arızalı cihazlar, yanlışlıkla kullanılmalarını engellemek amacıyla kullanılamaz ibareli etiketlerle işaretlenerek çalışma alanından uzaklaştırılmalıdır; 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu, tehlike arz eden ekipmanların derhal durdurulmasını emreder.

Cihazın onarımı, yetkili servis tarafından yapıldıktan sonra yeniden test edilmelidir.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 185

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Arızalı cihazın depoda durmasının bile bir risk olduğunu belirtin.
- Gerçek örnek: Arızalı olduğu bilinmeden kullanılan bir cihazın neden olduğu iş kazasını örnekleyin.
- İnteraktif soru: Arızalı bir cihazı kime bildirmeniz gerektiğini biliyor musunuz?

Kayıt Altına Alma ve Yasal Sorumluluklar

Gerçekleştirilen tüm PAT testleri, cihazın seri numarası, test tarihi, yapılan ölçüm değerleri ve sonucu içeren detaylı bir kayıt defterinde veya dijital veritabanında arşivlenmelidir. Bu kayıtlar, iş kazası veya denetim durumlarında işverenin yasal sorumluluklarını yerine getirdiğini kanıtlayan en önemli belgelerdir; ilgili İSG mevzuatı çerçevesinde, işyerindeki tüm ekipman kayıtlarının güncel tutulması zorunludur.

Arşivlenen veriler, olası risk analizleri için temel veri kaynağı oluşturur.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 186

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Kayıtların sadece kağıt israfı olmadığını, yasal koruma kalkanı olduğunu söyleyin.
- Gerçek örnek: Bir denetim sırasında kayıtların nasıl hayat kurtarıcı olduğunu anlatın.
- İnteraktif soru: İşyerinizde bu test kayıtlarına ulaşabileceğiniz bir sistem var mı?

Kullanım Sonrası Güvenli Saklama Prosedürleri

Elektrikli el aletleri ile yapılan çalışma sona erdiğinde, cihazın enerjiyle olan bağlantısı mutlaka kesilmeli ve hareketli parçaların tam olarak durması beklenmelidir. Bu prosedür, ani hareketlerden kaynaklanabilecek kazaların önlenmesi adına hayati önem taşımaktadır.

Alet üzerindeki toz, talaş ve metal artıkları, uygun temizleme yöntemleri ile arındırılmalı; özellikle havalandırma kanallarının tıkanmadığından emin olunmalıdır. Temizlik sırasında cihazın yanlışlıkla çalışmaması için fişin prizden çekilmiş olması temel bir güvenlik kuralıdır.

6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu kapsamında, iş ekipmanlarının güvenli kullanımı işverenin sorumluluğundadır; bu nedenle saklama alanları, yetkisiz kişilerin erişemeyeceği, düzenli ve korunaklı bölümler olarak belirlenmelidir.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 187

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Aletlerin kullanım sonrası temizliğinin sadece bir hijyen değil, güvenlik meselesi olduğunu vurgulayın.
- Gerçek örnek: Havalandırma kanalları tıkanan bir cihazın aşırı ısınarak yangın çıkarma riskini anlatın.
- İnteraktif soru: Aletlerinizi çalışma sonunda nereye bırakıyorsunuz? Güvenli bir dolap mı yoksa tezgah üzeri mi?

Kablo Yönetimi ve Yalıtım Bütünlüğü

Elektrikli cihazların besleme kabloları, cihazın en hassas bölümlerinden biridir; kabloların keskin kenarlardan uzak tutulması ve ezilmemesi, yalıtım bütünlüğünün korunması için zorunludur. Kabloların aşırı bükülmesi, iç iletkenlerin kopmasına ve kısa devre riskine yol açabilir.

Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği esaslarına uygun olarak, kablolar asla cihazın gövdesine çok sert bir şekilde gerilerek sarılmamalı, doğal kıvrımları korunarak gevşek halkalar halinde toplanmalıdır. Bu yöntem, kablo içindeki bakır tellerin zamanla zayıflamasını engeller.

Sarma işlemi sırasında kablo kılıfında herhangi bir çatlak, soyulma veya yanık izi olup olmadığı gözle kontrol edilmelidir. Hasarlı kablolar, elektrik çarpması ve yangın riski taşıdığından, tespit edildiği anda kullanım dışı bırakılmalı ve onarılmalıdır.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 188

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Kablo hasarlarının elektrikli alet kazalarında en yaygın neden olduğunu belirtin.
- Gerçek örnek: Kablonun içinden geçen bakır tellerin bükülme sonucu nasıl zayıfladığını görselleştirin.
- İnteraktif soru: Kabloyu fişinden değil de kablodan çekmenin yarattığı gizli hasarı daha önce duydunuz mu?

Nemden Koruma ve Kuru Depolama

Elektrikli el aletlerinin depolanacağı ortamlar, nemden ve sıvı temasından tamamen arındırılmış, kuru ve havalandırılmış alanlar olmalıdır. Elektrik enerjisi ile çalışan ekipmanların nemli ortamlarda saklanması, korozyon oluşumuna ve cihaz içi devrelerde kısa devre riskine sebebiyet verir.

6331 sayılı İSG Kanunu çerçevesinde tanımlanan güvenli çalışma ortamı, ekipmanların saklandığı alanları da kapsar; bu nedenle depo alanlarında yalıtım değerlerinin korunması için nem kontrolü düzenli olarak yapılmalıdır.

Açık havada veya nemli şantiyelerde kullanılan aletler, iş bitiminde mutlaka kapalı ve kuru bir ortama taşınmalıdır. Doğrudan yağış veya yüksek nem altındaki bir ortam, cihazın yalıtım seviyesini düşürerek kullanıcı için ciddi bir elektrik çarpma riski oluşturur.

Saklama alanlarında, sıcaklık değişimlerinin aşırı olduğu ve yoğuşma riski bulunan bölümlerden kaçınılmalıdır.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 189

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Nemli ortamın elektrikli cihazlar üzerindeki sinsi etkilerini açıklayın.
- Gerçek örnek: Şantiyede yağmur altında bırakılan bir aletin ertesi gün nasıl kısa devre yaptığını anlatın.
- İnteraktif soru: Çalışma alanınızda aletleri nemden korumak için ne gibi önlemler alıyorsunuz?

Aksesuar Bakımı ve Yönetimi

Elektrikli el aletleri ile kullanılan kesici, delici veya taşıyıcı aksesuarların bakımı, aletin verimli çalışması için kritik öneme sahiptir. Körelmiş veya hasar görmüş aksesuarlar, cihazın motoruna aşırı yük bindirerek ısınmaya ve performans kaybına neden olur.

Aksesuarlar, her kullanımdan sonra temizlenmeli, paslanmaya karşı koruyucu yağlar ile hafifçe yağlanmalıdır. Özellikle metal işleme aletlerinde kullanılan uçların, uygun şekilde temizlenmesi, bir sonraki işlemin kalitesini doğrudan etkileyen bir unsurdur.

İlgili İSG mevzuatı uyarınca, ekipmanların bakımı üretici talimatlarına göre yapılmalıdır; bu kapsamda aksesuarların uçlarındaki aşınma miktarları kontrol edilmeli, standart dışı veya güvenli olmayan parçalar derhal değiştirilmelidir.

Yedek aksesuar ve uçlar, orijinal kutularında veya düzenli bölmelerde saklanmalı, birbirlerine temas ederek kesici



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 190

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Aksesuar bakımının ihmalinin cihazın motor ömrünü kısalttığını vurgulayın.
- Gerçek örnek: Körelmiş bir matkap ucunun zorlanarak kullanıcıyı yaraladığı bir durumu anlatın.
- İnteraktif soru: Aksesuarların köreltiğini nasıl anlıyorsunuz? Hangi belirtiler size 'değiştir' diyor?

Periyodik Kontrol ve Denetim Süreçleri

Kullanım öncesi ve sonrası yapılan kontroller, iş ekipmanlarının güvenli kullanımında en temel önleyici adımdır. Görsel inceleme ile gövdede çatlak, kabloda yıpranma veya anormal bir ses olup olmadığı mutlaka kontrol edilmelidir.

6331 sayılı İSG Kanunu gereğince, işveren ekipmanların periyodik kontrollerini yaptırmakla yükümlüdür; ancak bu kontrollerin yanı sıra çalışanların günlük basit kontrol rutinlerini gerçekleştirmesi, büyük arızaların önlenmesini sağlar.

Herhangi bir arıza veya şüpheli durum tespit edildiğinde, cihaz üzerine 'Arızalıdır, Kullanmayınız' ibaresini içeren bir etiket takılmalı ve durum derhal amire bildirilmelidir. Etiketsiz cihazların bir sonraki kullanıcı için tehlike arz edeceği unutulmamalıdır.

Kontrol süreçlerinde tespit edilen bulgular, kayıt altına alınmalı ve bakım geçmişi dosyasına işlenmelidir. Düzenli kayıt tutma, ekipmanın ömrünü izlemek ve kritik hataları önceden tespit etmek adına profesyonel bir İSG yönetiminin



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 191

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Denetimin sadece uzmanların işi olmadığını, her çalışanın birer denetçi olduğunu hatırlatın.
- Gerçek örnek: Etiketlenmemiş arızalı bir cihazı kullanan işçinin yaşadığı kaza vakasını anlatın.
- İnteraktif soru: Cihazınızda bir sorun gördünüz, ne yaparsınız? Hemen etiketi mi takarsınız yoksa amirinizi mi beklersiniz?

Ana ve Tali Dağıtım Panolarının Yapısı

Ana dağıtım panoları, elektrik enerjisinin tesise giriş noktasında ana kontrolü sağlar ve tüm sistemi korur. Panolar, toz ve neme karşı koruma sağlayan uygun IP sınıfında muhafazalara sahip olmalıdır.

Tali dağıtım panoları, ana panodan gelen enerjiyi belirli bölümlere veya cihaz gruplarına dağıtarak lokal kontrol imkanı sunar. Panoların iç yapısı, akım taşıma kapasitesine uygun iletkenler ve koruma elemanları ile tasarlanmalıdır.

Panoların metal gövdeleri, Elektrik İç Tesisleri Yönetmeliği gereğince mutlaka topraklanmalıdır. Topraklama hattı, pano içerisindeki tüm metal aksamalarla elektriksel sürekliliği sağlayacak şekilde irtibatlandırılmalıdır.

Pano içi düzen, bakım faaliyetlerini kolaylaştırmalı ve hatalı müdahaleleri önleyecek şekilde etiketlenmelidir. Kablo geçişleri ve klemens bağlantıları, kısa devre riskini minimize edecek şekilde izole edilmelidir.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 192

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Panoların sadece bir kutu değil, tesisin kalbi olduğunu vurgulayın.
- Gerçek örnek: Uygun IP sınıfı seçilmemesinin toz kaynaklı arızalara etkisini anlatın.
- İnteraktif soru: Çalıştığınız alandaki panoların topraklama hattını kontrol ettiniz mi?

Elektrik Besleme Hiyerarşisi

Besleme hiyerarşisi, enerjinin ana panodan tali panolara, oradan da nihai tüketicilere güvenli aktarımını sağlayan bir yapıdır. Her kademedeki kullanılan koruma elemanları, seçicilik ilkesine göre ayarlanmalıdır.

Ana dağıtım panosu, tesise gelen toplam enerjiyi yönetirken, tali panolar daha küçük akım değerlerine göre yapılandırılır. Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği, bu hiyerarşik yapının güvenli işletilmesini zorunlu kılar.

Devre kesiciler ve sigortalar, bağlı oldukları hattın kesitine ve yüküne uygun değerlerde seçilmelidir. Yanlış sigorta seçimi, hattın aşırı ısınmasına ve yangın riskinin doğmasına neden olabilir.

Besleme hatlarında kullanılan kablolar, ortam koşullarına (nem, sıcaklık, mekanik darbe) dayanıklı olmalıdır. Kablo kanalları, hatların karışıklığını önlemek ve arıza tespitini hızlandırmak için düzenli bir şekilde yerleştirilmelidir.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 193

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Enerjinin hiyerarşik akışını bir su tesisatı gibi düşünmelerini sağlayın.
- Gerçek örnek: Sigorta seçiminde yapılan hataların neden olduğu kablo erimelerini örnek verin.
- İnteraktif soru: Sigortaların neden seçicilik ilkesine göre ayarlanması gerektiğini tartışın.

Pano Etiketleme ve Tanımlama

Tüm panolar, içerdikleri gerilim seviyesini ve besledikleri bölgeyi belirten net uyarı etiketlerine sahip olmalıdır. 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu, risklerin görünür kılınmasını zorunlu tutar.

Tehlike işaretleri, panonun dış yüzeyinde kolayca okunabilir olmalıdır. Özellikle yüksek gerilim içeren panolarda, yetkisiz kişileri uyaran standart güvenlik levhalarının bulunması yasal bir gerekliliktir.

Pano içerisindeki her bir sigorta ve klemens, tek hat şemasına uygun olarak numaralandırılmalıdır. Etiketler, çevresel faktörlerden etkilenmeyen ve zamanla silinmeyen dayanıklı malzemelerden seçilmelidir.

Yanlış veya eksik etiketleme, acil durumlarda yanlış müdahaleye ve iş kazalarına zemin hazırlar. Her bakım sonrası etiketlerin güncelliği mutlaka kontrol edilmelidir.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 194

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Etiketlemenin sadece yasal değil, bir haberleşme aracı olduğunu belirtin.
- Gerçek örnek: Etiketsiz bir panoya müdahale etmenin yaratabileceği kaza riskini anlatın.
- İnteraktif soru: İşyerinizdeki panolarda eksik etiket görüyor musunuz?

Erişim Kısıtı ve Güvenlik nlemleri

Elektrik panoları, sadece yetkili teknik personel tarafından müdahale edilebilir alanlardır. 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu gereği, işveren yetkisiz erişimi engelleyici önlemleri almakla yükümlüdür.

Panoların kapakları her zaman kilitli tutulmalı ve anahtarlar sadece sorumlu teknik personelde bulunmalıdır. Pano önünde, müdahaleyi engelleyecek malzeme depolanması kesinlikle yasaktır.

Bakım veya onarım sırasında, panonun enerjisini kesen kişi 'Kilitle-Etiketle' (LOTO) prosedürünü uygulamalıdır. Bu işlem, enerjinin yanlışlıkla tekrar verilmesini önleyen temel güvenlik tedbiridir.

Erişim kısıtlaması, pano çevresinde yalıtkan paspas kullanımını da içerir. Elektrik iç tesisat yönetmeliğine uygun olarak, pano önlerinde yalıtkan zemin kaplamaları bulundurulmalıdır.



KONUşMACI NOTLARI

SLAYT 195

- Eğitmen Notu:
- Başlarken: Erişim kısıtının sadece koruma değil, kaza nleme olduğunu belirtin.
- Gerçek rnek: LOTO prosedürünün uygulanmadığı bir olaydan bahsedin.
- İnteraktif soru: Yalıtkan paspasın neden önemli olduğunu biliyor musunuz?

Periyodik Bakım ve Kontrol

Dağıtım panoları, Elektrik İç Tesisleri Yönetmeliği uyarınca düzenli periyotlarla yetkili kişiler tarafından kontrol edilmelidir. Bakım, arızaların oluşmadan önce tespit edilmesini sağlar.

Termal kamera kontrolleri, bağlantı noktalarındaki gevşeklikleri ve aşırı ısınmaları tespit etmek için en etkili yöntemdir. Isınma belirtisi olan noktalar, yangın riski oluşmadan sıkılmalı veya değiştirilmelidir.

Bakım sırasında pano içerisindeki toz birikintileri, yalıtkanlığı bozabileceği için temizlenmelidir. Temizlik işlemleri sırasında enerji kesilmeli ve gerekli güvenlik önlemleri alınmalıdır.

Her bakım faaliyeti tarih, yapılan işlem ve kontrolü yapan kişi bilgisiyle kayıt altına alınmalıdır. Kayıt tutulması, yasal denetimlerde ve arıza analizlerinde temel kanıt niteliğindedir.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 196

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Bakımın bir maliyet değil, büyük kazaları önleyen bir yatırım olduğunu vurgulayın.
- Gerçek örnek: Termal kameranın daha önce tespit ettiği bir gevşek bağlantı vakasını anlatın.
- İnteraktif soru: Bakım kayıtlarını düzenli tutuyor muyuz?

Ölü Hat ve Canlı Hat Kavramları

Ölü hat, enerjinin kesildiği ve üzerinde gerilim bulunmayan iletkenleri ifade ederken; canlı hat, sisteme bağlı olan ve tehlikeli gerilim taşıyan kısımları tanımlar. Elektrik İç Tesisleri Yönetmeliği uyarınca, pano içi işlemlerde bu ayrımın net bir şekilde yapılması hayati önem taşır.

Çalışma başlamadan önce hattın gerçekten ölü olup olmadığının belirlenmesi, elektrik çarpması riskini minimize etmek için atılması gereken ilk ve en temel adımdır.

Fiziksel olarak hatların karıştırılmaması için pano içi düzenleme ve etiketleme sistemleri, çalışanların hata yapma payını ortadan kaldırmak üzere tasarlanmalıdır.

Gerilim altında olduğu varsayılan her hat, aksi kanıtlanana kadar canlı kabul edilmeli ve hiçbir şekilde yalıtımsız kısımlara doğrudan fiziksel temas sağlanmamalıdır.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 197

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Elektrik panolarında görünmeyen tehlikelere vurgu yapın.
- Gerçek örnek: Yanlış etiketleme sonucu enerjili hatta yapılan müdahalenin sonuçlarını anlatın.
- İnteraktif soru: Panoda hangi hattın enerjili olduğunu nasıl ayırt edersiniz?

Enerjili Kısımlara Temasın Önlenmesi

Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği gereğince, canlı kısımların yalıtılması veya engellerle korunması zorunludur; bu, doğrudan teması önleyen birincil güvenlik önlemidir.

Panolar içerisinde canlı kısımlara erişimi engelleyen bariyerler, kapaklar ve koruyucu plakalar, yetkisiz kişilerin veya dikkatsiz çalışanların kaza geçirmesini engellemek için tasarlanmıştır.

İzolasyon malzemeleri, çalışma ortamının nem, ısı ve kimyasal faktörlerine uygun seçilmeli; hasar gören yalıtkanlar derhal yenisiyle değiştirilerek koruma sürekliliği sağlanmalıdır.

Çalışma sırasında kullanılan el aletlerinin yalıtkan saplı olması ve yüksek gerilime dayanıklı standartlara sahip olması, olası bir temas durumunda korunmayı sağlayan son bariyerdir.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 198

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Temasın önlenmesinin kaza hiyerarşisindeki yerini açıklayın.
- Gerçek örnek: Yalıtkan paspasların ve bariyerlerin koruyucu etkisini vurgulayın.
- İnteraktif soru: Çalıştığınız panoda eksik bir koruyucu kapak fark ederseniz ne yaparsınız?

Test ile Enerji Doğrulama Prosedürü

Bir hattın ölü olduğundan emin olmak için görsel inceleme yeterli değildir; mutlaka onaylı ve kalibre edilmiş bir ölçüm cihazı ile gerilim testi yapılmalıdır.

Ölçüm işlemi, cihazın düzgün çalıştığını doğrulamak için önce canlı bir hat üzerinde, ardından test edilecek hatta ve tekrar sağlam bir hat üzerinde kontrol edilerek gerçekleştirilmelidir.

İki kutuplu test cihazları, temassız voltaj dedektörlerine göre daha güvenilir sonuçlar verir; ölçüm sırasında cihazın prob uçlarının yalıtımlı olduğundan emin olunmalıdır.

6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu kapsamında, test işlemleri sadece bu konuda eğitilmiş ve yetkilendirilmiş personel tarafından, belirlenen talimatlara uygun şekilde icra edilmelidir.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 199

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Ölçüm cihazlarının hayat kurtarıcı rolünü anlatın.
- Gerçek örnek: Bozuk bir ölçüm cihazının yanlış sonuç vermesi vakasını paylaşın.
- İnteraktif soru: Ölçüm cihazınızın çalıştığını testten önce nasıl kontrol edersiniz?

Etiketleme ve Kilitleme Sistemleri

Sağlık ve Güvenlik İşaretleri Yönetmeliği doğrultusunda, enerji kesilen hatlara kilitleme ve etiketleme (LOTO) uygulaması yapılarak hattın yeniden enerjilenmesi önlenmelidir.

Etiket üzerinde çalışmayı yapan kişinin adı, tarih, saat ve çalışmanın mahiyeti mutlaka belirtilmeli; bu etiketler, çalışma bitmeden kesinlikle sökülmemelidir.

Kilitleme mekanizmaları, enerjiyi kesen şalter veya kesicinin başkası tarafından yanlışlıkla açılmasını engelleyecek fiziksel bir kilit sistemi ile sabitlenmelidir.

İşaretleme eksikliği, panoda yapılan işlemlerin koordinasyonunu bozar ve diğer çalışanların hattı enerjili zannederek veya tam tersi ölü zannederek risk almasına neden olur.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 200

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: LOTO sisteminin kaza önlemedeki kritik yerini anlatın.
- Gerçek örnek: Etiketsiz bir şalterin başkası tarafından açılması sonucu yaşanan kaza örneği.
- İnteraktif soru: Kilitleme sistemi olmayan bir panoda ne tür önlemler alırsınız?

Yetki ve Sorumluluklar

Elektrik panolarına müdahale, yalnızca ilgili mevzuat uyarınca elektrik işlerinde yetkili olduğu belgelenmiş ve gerekli İSG eğitimlerini almış personel tarafından gerçekleştirilmelidir.

Yetkisiz müdahaleler, sadece cihazlara zarar vermekle kalmaz, aynı zamanda büyük çaplı yangınlara, patlamalara ve ölümcül iş kazalarına sebebiyet verebilir.

İşveren, panolara erişimi kontrol altında tutmalı ve yetkilendirilmiş personelin güncel listesini pano girişlerinde veya ilgili birimlerde bulundurarak denetimi sağlamalıdır.

Her çalışan, yetkisi dahilinde olmayan panolara müdahale etmemekle yükümlüdür ve bu durum 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu'ndaki çalışanın sorumlulukları arasında yer alır.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 201

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Yetki kavramının sadece bir bürokrasi değil, güvenlik önlemi olduğunu vurgulayın.
- Gerçek örnek: Yetkisiz bir personelin yaptığı basit bir hatanın sistem genelindeki etkisi.
- İnteraktif soru: Yetkisiz birinin panoya müdahale ettiğini görürseniz ne yaparsınız?

IP Koruma Sınıfı ve Ortam Analizi

IP (Ingress Protection) derecelendirmesi, elektrik panolarının toz ve sıvı girişine karşı sağladığı korumayı ifade eder; ilk rakam katı cisimlere, ikinci rakam ise sıvılara karşı koruma düzeyini belirtir.

Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği uyarınca, pano seçimi yapılırken kurulacak ortamın toz yoğunluğu, nem oranı ve olası dış etkenler (darbe, su sıçraması) detaylıca analiz edilerek uygun IP sınıfı tercih edilmelidir.

Yanlış IP sınıfı seçimi, elektriksel bileşenlerin kısa sürede korozyona uğramasına, izolasyon hatalarına ve buna bağlı olarak ciddi iş kazalarına veya yangınlara sebebiyet verebilir.

Saha seçimi aşamasında, çevresel veriler göz önünde bulundurularak, üretici belgelerinde belirtilen koruma sınıfının, işletmenin özel şartlarını karşıladığından emin olunması yasal bir gereklilik ve teknik bir zorunluluktur.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 202

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: IP sınıfının sadece bir sayı değil, bir güvenlik kalkanı olduğunu vurgulayın.
- Gerçek örnek: Tozlu bir üretim sahasında IP20 kullanmanın risklerini anlatın.
- Kritik nokta: Ortam analizi yapılmadan pano alımı yapılmamalıdır.

IP2X Standartları ve Dokunma Koruması

IP2X sınıfı, panonun 12,5 mm çapından buyk katı nesnelere ve parmak gibi uzuvların canlı bölümlere temas etmesine karşı koruma sağladığını gösteren temel bir güvenlik standardıdır.

Elektrik panolarında IP2X korumasının sağlanması, bakım ve işletme personeli için hayati önem taşır; çünkü pano kapağı kapalıyken istenmeyen temasların engellenmesi elektrik çarpması riskini minimize eder.

işyeri Bina ve Eklentilerinde Alınacak Sağlık ve Güvenlik nlemlerine ilişkin Yönetmelik kapsamında, panoların erişilebilir bölümlerinin izole edilmesi veya yeterli koruma sınıfı ile kapatılması işverenin sorumluluğundadır.

Bu koruma sınıfı, genel endüstriyel alanlar için minimum kabul edilebilir seviye olup, personelin çalışma güvenliği açısından panonun mekanik olarak hiçbir açıklık barındırmaması kritik bir güvenlik önlemidir.



KONUşMACI NOTLARI

SLAYT 203

- Eğitmen Notu:
- Başlarken: IP2X'in ne anlama geldiğini netleştirin.
- Kritik nokta: Parmak temasının engellenmesi, iş kazalarındaki en yaygın elektrikli temas türlerinden biridir.
- iteraktif soru: Çalıştığınız panolarda açıkta kablo veya delik görüyor musunuz?

Nemli Alanlarda Yüksek IP Sınıfı Seçimi

Nemli veya ıslak alanlarda, suyun elektriksel ekipmanlara sızması iletkenlik artışına ve kısa devreye yol açacağından, IP54 ve üzeri koruma sınıflarına sahip panoların kullanımı zorunludur.

Özellikle dış mekanlarda veya proses gereği su kullanılan alanlarda, yoğuşma riski de göz önünde bulundurularak, panoların iç hacminde nem birikmesini önleyen havalandırma veya ısıtıcı sistemler kullanılmalıdır.

Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği, nemli ortamlar için özel yalıtım ve koruma önlemleri talep eder; bu alanlarda kullanılan ekipmanların korozyon dayanımı yüksek malzemelerden üretilmesi şarttır.

Sızdırmazlık elemanlarının düzenli periyotlarla kontrol edilmesi, yüksek IP sınıfının zamanla işlevini yitirmemesi ve işletme güvenliğinin sürdürülebilir olması adına büyük önem taşımaktadır.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 204

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Suyun elektrikle birleştiğinde ne kadar tehlikeli olduğunu hatırlatın.
- Gerçek örnek: Yıkama yapılan bir gıda tesisindeki pano gereksinimlerini anlatın.
- Kritik nokta: IP sınıfı seçerken sadece su sıçramasını değil, yoğun nem ve korozyonu da hesaba katın.

Sızdırmazlık Elemanları: Conta ve Kapaklar

Panoların IP sınıfını belirleyen en önemli bileşenler olan kapı contaları ve kablo giriş rakorları, toz ve nemin içeri girmesini engelleyen temel mekanik koruma öğeleridir.

Conta malzemeleri, ortam sıcaklığına ve kimyasal etkenlere karşı dayanıklı olmalı, zamanla sertleşme veya çürüme yapmamalıdır; aksi takdirde panonun belirtilen IP sınıfı geçerliliğini yitirecektir.

Bakım faaliyetleri sırasında açılan pano kapaklarının tam olarak kapatılması ve kilit mekanizmalarının işlevsel olduğunun doğrulanması, koruma bütünlüğünün korunması için işin bir parçasıdır.

İşletme içerisinde periyodik kontrollerde conta bütünlüğü, kapak menteşeleri ve kablo girişlerinin sızdırmazlığı kontrol edilmeli, hasarlı contalar derhal orijinal parçalarıyla değiştirilerek güvenlik zafiyeti giderilmelidir.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 205

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: En güçlü panonun en zayıf contasından su alabileceğini belirtin.
- Kritik nokta: Pano kapağını açık bırakmak veya contayı sökmek güvenlik kalkanını yok eder.
- İnteraktif soru: Bakım sırasında contaları kontrol eden var mı?

Pano Seçiminde Teknik Uygunluk ve Doğrulama

Pano seçimi, sadece IP sınıfı ile sınırlı kalmayıp, elektriksel yük değerleri, kısa devre dayanımı ve ortamın yangın sınıfına uygunluk gibi kriterleri de içeren bütünsel bir değerlendirme gerektirir.

İşyeri Bina ve Eklentilerinde Alınacak Sağlık ve Güvenlik Önlemlerine İlişkin Yönetmelik gereği, tüm elektrik tesisatı ve panolar, TS EN 61439 standartlarına uygun olarak seçilmeli ve projelendirilmelidir.

Satın alma aşamasında ürünün CE işareti ve ilgili test raporları incelenmeli, teknik şartnameye uygunluğu teyit edilerek, pano üzerinde bulunan etiket bilgilerinin sahadaki gerçek koşullarla uyuştugu doğrulanmalıdır.

Son kullanıcı olarak tüm çalışanlar, panolarda gördükleri fiziksel hasarları, eksik kapakları veya sızdırmazlık hatalarını derhal raporlamalı; bu durum İSG kültürünün ve güvenli çalışma ortamının temelini oluşturur.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 206

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Pano seçiminin bir mühendislik kararı olduğunu vurgulayın.
- Kritik nokta: CE işareti ve standart uygunluğu, panonun güvenliğinin kanıtıdır.
- İnteraktif soru: Panonuzun etiketini okumayı denediniz mi?

Elektrik Panolarında Güvenli Çalışma Mesafesi

- Elektrik panolarının önünde, müdahale ve bakım süreçlerinde personelin güvenliğini sağlamak amacıyla en az 75 ile 100 santimetre genişliğinde bir çalışma alanı bırakılması zorunludur.
- Bu mesafe, Elektrik İç Tesisleri Yönetmeliği kapsamında belirlenen standartlara uygun olarak, acil durumlarda hızlı müdahaleye imkan tanıyacak şekilde tasarlanmalı ve hiçbir şekilde daraltılmamalıdır.
- Çalışma alanı, operatörün panoya tam erişimini sağlayacak şekilde düzenlenmeli ve panonun kapaklarının tam açılabilmesi için gerekli manevra alanı da dikkate alınmalıdır.
- Mesafelerin korunması, olası ark patlaması veya kısa devre anında çalışanın güvenli bir geri çekilme alanı bulmasını sağlayarak kaza şiddetini doğrudan azaltmaktadır.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 207

- Eğitmen Notu:
- Başlarken: Pano önündeki mesafenin sadece bir kural değil, hayati bir emniyet alanı olduğunu vurgulayın.
- Gerçek örnek: Dar alanlarda yapılan müdahalelerin kaza anında kaçış imkanını nasıl kısıtladığını anlatın.
- Kritik nokta: 75-100 cm kuralının yönetmelik gereği olduğunu belirtin.

Pano Önünde Kesintisiz Erişim Alanı

- 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu uyarınca, elektrik panolarına giden yolun her zaman açık ve engelsiz tutulması, işverenin gözetim yükümlülüğü altındadır.
- Erişim alanı, elektrik arızalarına karşı anında müdahale edebilmek adına, hiçbir geçici veya kalıcı ekipmanla bloke edilmemeli ve periyodik olarak kontrol edilmelidir.
- Panoların bulunduğu koridorlar veya çalışma alanları, işaretlemelerle sınırlandırılmalı ve çalışanların bu alanlara malzeme bırakmaları kesinlikle engellenmelidir.
- Erişim alanının temizliği ve düzeni, acil durumlarda görevli personelin panoya ulaşım süresini optimize ederek, enerji kesme işlemlerinin daha hızlı gerçekleştirilmesine olanak sağlar.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 208

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Erişim yolunun kapanmasının acil durumlarda neden olduğu zaman kaybını tartışın.
- Kritik nokta: Erişim alanının zemininde sarı-siyah bantlarla işaretleme yapılmasının önemini vurgulayın.
- İnteraktif soru: Çalıştığınız alanda pano önü kapalı olan bir yer biliyor musunuz?

Pano Önünde Malzeme İstifleme Yasağı

- İşyeri Bina ve Eklentilerinde Alınacak Sağlık ve Güvenlik Önlemlerine İlişkin Yönetmelik gereği, elektrik panosu önlerine hiçbir şekilde hammadde, atık veya ekipman istiflenmemelidir.
- İstifleme, sadece panoya erişimi engellemekle kalmaz, aynı zamanda yangın durumunda yanıcı maddelerin pano yakınında bulunması nedeniyle yangın riskini ve yayılma hızını artırır.
- Pano önlerinde bulunan istifler, toz birikimine de neden olarak elektrikli cihazların soğutma sistemlerini bozabilir ve cihazların aşırı ısınarak arızalanmasına yol açabilir.
- İşletme genelinde, pano önlerinin boş tutulması kuralı bir güvenlik kültürü haline getirilmeli ve bu konuda tavizsiz bir disiplin uygulanmalıdır.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 209

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: İstiflemenin getirdiği yangın riskine dikkat çekin.
- Gerçek örnek: Pano önünde unutulmuş bir karton kolinin arkasında nasıl tutuşabileceğini anlatın.
- Kritik nokta: İstif yasağının sadece geçiş için değil, cihaz soğutması için de gerekli olduğunu belirtin.

Elektriksel Koruma ve Zemin Yalıtımı

- Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği uyarınca, panoların önündeki zemin, elektriksel yalıtımı sağlayacak nitelikte, dielektrik özellikteki kauçuk paspaslar ile kaplanmalıdır.
- Zemin yalıtımı, olası bir kaçak akım veya kısa devre anında, operatörün vücudundan toprağa akım geçişini engelleyerek elektrik çarpması riskini minimize eder.
- Paspasların periyodik olarak kontrol edilmesi, çatlak, yırtık veya iletkenlik artırıcı kirlerin temizlenmesi, yalıtım özelliğinin korunması açısından hayati önem taşır.
- Yalıtkan paspaslar, pano önündeki çalışma alanını net bir şekilde belirleyerek personelin bu alanda durması gerektiğine dair görsel bir uyarı görevi de görür.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 210

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Dielektrik paspasın neden standart bir paspas olmadığını açıklayın.
- Kritik nokta: Paspasların üzerindeki çatlakların yalıtımı nasıl işlevsiz hale getirdiğini vurgulayın.
- İnteraktif soru: Paspaslarınızın yalıtım direnci testleri yapılıyor mu?

Pano Alanında Aydınlatma Standartları

- İşyeri Bina ve Eklentilerinde Alınacak Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Yönetmeliği'ne göre, elektrik panolarının bulunduğu alanlar, göstergelerin ve etiketlerin okunabileceği düzeyde aydınlatılmalıdır.
- Yetersiz aydınlatma, yanlış butonlara basılmasına veya hatalı vanaların/şalterlerin açılmasına neden olarak ciddi iş kazalarına yol açabilir.
- Elektrik kesintisi durumunda, pano önlerini ve kaçış yollarını aydınlatacak bağımsız beslemeli acil durum aydınlatma armatürleri mutlaka bulundurulmalıdır.
- Aydınlatma armatürlerinin yerleşimi, pano üzerinde gölge oluşumunu engelleyecek şekilde planlanmalı ve lamba değişimleri düzenli olarak yapılmalıdır.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 211

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Göstergeleri okuyamamanın yarattığı operasyonel riski anlatın.
- Kritik nokta: Acil durum aydınlatmasının pano önünde neden kritik olduğunu açıklayın.
- Gerçek örnek: Karanlık bir ortamda yanlış şalteri kapatmanın yarattığı üretim duruşlarını veya tehlikeleri paylaşın.

Yetkili Personel Erişimi ve İzolasyon

Elektrik panolarına erişim, Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği gereği sadece teknik eğitim almış ve yetkilendirilmiş personel ile sınırlandırılmalıdır; yetkisiz kişilerin pano odalarına girmesi hayati tehlike oluşturur.

Enerji izolasyon süreçlerinde kilit sistemleri, ekipmanın enerjisini keserek kazara çalışmasını engellemek amacıyla kullanılan en temel güvenlik önlemidir; her kilit, sadece o işi yapan personel tarafından takılmalıdır.

Yetkili personel, çalışma öncesinde enerjinin kesildiğini ölçü aletleri ile doğrulamalı ve ardından kilitleme işlemini gerçekleştirmelidir; bu süreç, elektrik çarpmalarına karşı en etkili koruma yöntemidir.

Kilitleme işlemleri, 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu kapsamında işverenin çalışanları koruma yükümlülüğünün bir parçasıdır; güvenli çalışma ortamı için izolasyon prosedürlerine tavizsiz uyulmalıdır.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 212

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Elektrikle çalışmada enerji izolasyonunun kaza önlemedeki rolünü vurgulayın.
- Gerçek örnek: Yanlış izolasyon sonucu oluşan bir kaza senaryosu üzerinden durumu anlatın.
- İnteraktif soru: Panolarınıza yetkisiz girişleri nasıl engelliyorsunuz?

Anahtar Kontrolü ve Yönetimi

Kilit sistemlerinde kullanılan anahtarlar, kişisel sorumluluk ilkesi gereği kilit sahibi olan personelin üzerinde veya güvenli bir kilitli kutuda muhafaza edilmelidir; anahtarın kopyalanması veya başkasına verilmesi yasaktır.

Bakım ve onarım çalışmalarında grup kilitleme sistemleri kullanılmalıdır; bu sistemde her çalışanın kendi kilidi ana enerji kesme noktasında bulunmalı ve herkes işi bitene kadar kilidini çıkarmamalıdır.

Anahtar kayıpları durumunda acil durum prosedürleri devreye sokulmalı ve yetkili amir onayı olmadan kilit zorla açılmamalıdır; bu tür istisnai durumlar mutlaka yazılı bir tutanakla kayıt altına alınmalıdır.

Anahtar yönetimi, Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği uyarınca işletme sorumlusunun denetimindedir; anahtarların güvenliği, iş güvenliği kültürünün bir yansıması olarak kabul edilmeli ve titizlikle korunmalıdır.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 213

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Anahtarın kilit kadar önemli olduğunu vurgulayın.
- Gerçek örnek: Anahtar kaybolduğunda yaşanan bir bakım süreci aksaklığını anlatın.
- İnteraktif soru: Anahtarlarınızı nasıl saklıyorsunuz?

Etiketleme ve Uyarı Sistemleri

Kilitleme işleminin yanında mutlaka etiketleme (Tagout) yapılmalıdır; etiket üzerinde çalışmayı yapan kişinin adı, iletişim bilgisi, çalışmanın nedeni ve tarihi mutlaka okunaklı bir şekilde yazılmalıdır.

Etiketler, çevresel koşullara dayanıklı, kolayca yırtılmayan ve belirgin renklere sahip malzemelerden seçilmelidir; üzerinde çalışılan ekipmanın enerjisinin kesik olduğunu açıkça belirten uyarılar içermelidir.

Etiketleme sistemi, yetkisiz personelin durumu anlamasını sağlar ve kazara enerji verilmesini önlemek için son savunma hattıdır; etiketi olmayan bir kilit, çalışmanın içeriği hakkında bilgi vermediği için yetersizdir.

6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu uyarınca, işyerindeki tüm tehlikeli bölgeler ve ekipmanlar uygun uyarı levhaları ile işaretlenmelidir; etiketlerin güncelliği her vardiya başlangıcında kontrol edilmelidir.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 214

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Etiketlin kilit üzerindeki tamamlayıcı rolünü anlatın.
- Gerçek örnek: Okunmayan veya yanlış doldurulmuş bir etiketlin yaratabileceği karmaşayı örnekleyin.
- İnteraktif soru: Etiketlerinizde eksik olan bilgiler var mı?

Yetkisiz Müdahale Yasağı

Kilitli ve etiketli olan hiçbir ekipmana, çalışmayı yapan personel dışında kimse müdahale edemez; kilitli bir anahtarı veya etiketi zorla açmaya çalışmak ciddi bir iş disiplinsizliği ve hayati bir risktir.

Yetkisiz müdahale, sadece müdahale eden kişiyi değil, aynı zamanda o sırada ekipman üzerinde çalışan personelin hayatını doğrudan tehlikeye atar; bu tür eylemler iş kazası istatistiklerinde en ölümcül nedenlerdendir.

İşletme içerisinde yetkisiz kişilerin panolara yaklaşmasını veya kilitleri açmaya çalışmasını engelleyecek fiziksel bariyerler ve uyarı sistemleri kurulmalıdır; bu durum yönetmeliklerce de zorunlu tutulmaktadır.

İşveren, yetkisiz müdahaleleri önlemek için çalışanlara gerekli eğitimleri vermeli ve kural ihlallerine karşı gerekli idari yaptırımları uygulamalıdır; güvenlik kuralları, işyerinin huzuru ve sağlığı için esastır.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 215

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Yetkisiz müdahalenin hukuki ve vicdani sorumluluğunu hatırlatın.
- Gerçek örnek: Bir çalışan kilitli panoyu açmaya çalışırken yaşanan kaza sonucunu belirtin.
- İnteraktif soru: Yetkisiz müdahale fark ettiğinizde ne yapmalısınız?

Kayıt ve Denetim Süreçleri

Kilitleme ve etiketleme işlemleri, yapılan her bakım çalışması öncesinde bir kayıt defterine veya sisteme işlenmelidir; bu kayıtlar, geçmişte hangi ekipmana ne zaman müdahale edildiğini gösterir.

İş güvenliği uzmanları ve yöneticiler, kilit sistemlerinin etkinliğini periyodik olarak denetlemeli ve kilit-etiket prosedürlerinin sahada uygulanıp uygulanmadığını gözlemleyerek kayıt altına almalıdır.

Kayıt tutma süreci, Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği gereğince teknik denetimlerin bir parçasıdır; düzensiz kayıtlar, yasal denetimlerde işletme için ciddi idari para cezalarına yol açabilir.

Denetimler sırasında tespit edilen eksiklikler, derhal düzeltilmeli ve kök neden analizi yapılarak benzer durumların tekrarı önlenmelidir; kayıtlı bir sistem, her zaman daha güvenli bir çalışma ortamı sağlar.



KONUŞMACI NOTLARI

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Denetimin güvenliğin sigortası olduğunu belirtin.
- Gerçek örnek: Kayıt tutulmaması nedeniyle yaşanan bir denetim aksaklığını örnekleyin.
- İnteraktif soru: Kayıtlarınızı dijital mi yoksa kağıt ortamında mı tutuyorsunuz?

Termal Görüntüleme ile Sıcak Nokta Tespiti

Termal görüntüleme, elektrik tesisatındaki görünmez sıcaklık değişimlerini kızılötesi dalga boyları sayesinde tespit eden temassız ve güvenli bir ölçüm yöntemidir.

Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği kapsamında, pano ve dağıtım sistemlerinde enerji kesilmeden ısı analiz yapılmasına olanak tanıyan kritik bir teknolojidir.

Cihazlar, akım geçen bileşenlerdeki aşırı ısınmayı renkli bir spektrum üzerinde görselleştirerek, arıza henüz büyük bir boyuta ulaşmadan tespit edilmesini sağlamaktadır.

Bu teknoloji, işletmelerde yangın riskini minimize etmek ve plansız duruşları engellemek amacıyla İSG uzmanları tarafından kullanılan en etkili güvenlik aracıdır.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 217

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Termal kameranın nasıl çalıştığını, nesnelerin yaydığı kızılötesi enerjiyi ölçtüğünü basitçe anlatın.
- Gerçek örnek: Pano içindeki bir kontaktörün ısınmasının dışarıdan gözle görülmediğini, kamera ile nasıl fark edildiğini vurgulayın.
- İnteraktif soru: Termal kamera kullanmanın iş kazalarını önlemede neden kritik olduğunu düşünüyorsunuz?

Gevşek Bağlantı ve Aşırı Yük Analizi

Gevşek bağlantılar, elektrik akımının geçtiği iletken yüzeylerde direnç artışına neden olarak ciddi ısınma sorunlarını beraberinde getiren en yaygın arıza kaynağıdır.

Aşırı yüklenme durumu ise devreden geçen akımın kablo kesitinin taşıyabileceğinden fazla olmasıyla oluşur ve yalıtkan malzemelerin erimesine yol açabilir.

Sıcak nokta tespiti yaparken, bağlantı noktalarındaki sıcaklık farkları referans değerlerle karşılaştırılarak arızanın boyutu ve müdahale aciliyeti belirlenmelidir.

Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği, iletken bağlantılarının sıklığının ve akım taşıma kapasitesinin düzenli izlenmesini iş güvenliği açısından zorunlu tutar.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 218

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Gevşek bağlantının neden olduğu ark (kıvılcım) riskinden bahsedin.
- Gerçek örnek: Titreşimden dolayı zamanla gevşeyen vida bağlantılarının oluşturduğu tehlikeleri anlatın.
- İnteraktif soru: Bir bağlantı noktasının ısındığını nasıl anlarsınız? Koku, renk değişimi gibi belirtilere dikkat çekin.

Periyodik Tarama ve İzleme Süreçleri

Elektrik panolarında periyodik taramalar, mevsimsel yük değişimleri ve tesisin çalışma yoğunluğu dikkate alınarak belirli takvimler dahilinde gerçekleştirilmelidir.

Düzenli yapılan taramalar, sistemdeki bozulma eğilimlerini kronolojik olarak kayıt altına alarak kestirimci bakım stratejilerinin temelini oluşturur.

6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu çerçevesinde, periyodik kontrollerin yetkili ve teknik eğitimli personel tarafından yapılması hukuki bir zorunluluktur.

Tarama sıklığı tesisin tehlike sınıfına ve elektrik yüküne göre belirlenmeli, sonuçlar bir sonraki kontrole karşılaştırılmak üzere dosyalanmalıdır.



KONUŞMACI NOTLARI

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Bakımın sadece arıza anında değil, planlı yapılması gerektiğini belirtin.
- Gerçek örnek: Yaz ayları ile kış ayları arasında klimalar veya ısıtıcılar nedeniyle değişen yükleri örnek verin.
- İnteraktif soru: Sizce tarama sıklığını belirleyen en temel faktör nedir?

Önleyici Bakım ve Güvenli Müdahale

Önleyici bakım, arıza meydana gelmeden önce tespit edilen sıcak noktaların onarılması ve sistemin güvenli çalışma sınırlarına geri döndürülmesidir.

Tespit edilen gevşek vida, korozyona uğramış kontak veya aşırı ısınan sigorta gibi bileşenler, sistem enerjisi kesilerek derhal müdahale edilmelidir.

Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği, koruma ve kontrol sistemlerinin işlevselliğinin korunması için düzenli bakım faaliyetlerini şart koşturmaktadır.

Bakım süreçlerinde kullanılan yöntemler, iş kazalarını önlemeye yönelik toplu koruma tedbirleri kapsamında değerlendirilmeli ve mutlaka iş güvenliği kurallarına uygun yapılmalıdır.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 220

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Önleyici bakımın arıza giderme bakımından farkını açıklayın.
- Gerçek örnek: Korozyona uğramış bir baranın temizlenmesi işlemini anlatın.
- İnteraktif soru: Elektrikli bir panoda bakım yapmadan önce alınması gereken EN TEMEL tedbir nedir? (Enerji kesimi/Kilitleme-Etiketleme).

Raporlama ve Kayıt Yönetimi

Termal analiz sonuçları, tespit edilen sıcak nokta koordinatları, ölçülen sıcaklık değerleri ve ortam sıcaklığını içeren detaylı bir rapor ile belgelenmelidir.

Raporlama aşamasında, arıza riski taşıyan noktalar aciliyet derecesine göre sınıflandırılmalı ve bakım birimlerine somut çözüm önerileri sunulmalıdır.

Hazırlanan raporlar, 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu uyarınca yapılacak denetimlerde işverenin üzerine düşen sorumluluğu yerine getirdiğinin kanıtıdır.

Arşivlenen raporlar, geçmiş dönem verileriyle karşılaştırılarak sistemin genel durumu hakkında eğilim analizi yapılmasına ve uzun vadeli planlamaya yardımcı olur.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 221

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Raporun sadece bir kağıt parçası değil, bir güvenlik kanıtı olduğunu belirtin.
- Gerçek örnek: Yıllık bazda yapılan karşılaştırmaların arızayı tahmin etmedeki başarısını anlatın.
- İnteraktif soru: Bir raporda hangi bilgiler eksik olursa o rapor geçersiz sayılır?

Elektrik Kazasında İlk Müdahale: Enerjinin Kesilmesi

Elektrik kazasında ilk ve en kritik adım, kazazede ile temas etmeden önce enerji akışını derhal kesmektir. Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği uyarınca, enerjiyi kesmek için en yakın şalter, sigorta veya ana kesici kullanılmalıdır.

Enerji kesilmeden kazazedeye dokunmak, kurtarıcıyı da elektrik akımına maruz bırakarak ikinci bir kaza riskini doğurur. Enerji kesilemiyorsa profesyonel yardım gelene kadar kazazedenin yanına yaklaşılmamalıdır.

Elektriksel enerjinin durdurulması, kazazedenin maruz kaldığı akım yolunun kesilmesini sağlayarak hasarın büyümesini engeller. Bu adım, tüm kurtarma operasyonunun başlangıç noktasıdır.

İşyerinde elektrik panolarının yerini ve acil durdurma mekanizmalarını bilmek, müdahale süresini kısaltan hayati bir güvenlik önlemidir.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 222

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Elektrik kazalarında zamanın ne kadar kısıtlı olduğunu vurgulayın.
- Gerçek örnek: Bir fabrikada şalterin yerini bilmemenin süreci nasıl uzattığını anlatın.
- İnteraktif soru: Çalıştığınız alandaki en yakın ana şalterin nerede olduğunu biliyor musunuz?

Müdahale Öncesi Kendi Güvenliğinizin Sağlanması

Elektrik kazasına müdahale ederken kendi güvenliğiniz, kazazedenin güvenliğinden önce gelir; kurtarıcı zarar görürse kaza yerinde yardım edebilecek kimse kalmaz. İSG mevzuatına göre, elektriksel risk taşıyan bir alana girerken yalıtkan ayakkabı ve eldiven gibi uygun kişisel koruyucu donanımlar kullanılmalıdır.

Islak zeminler veya iletken yüzeyler, elektrik akımının vücudunuz üzerinden toprağa akmasına neden olabilir. Kendi güvenliğinizden emin olmadığınız hiçbir durumda kazazedeye yaklaşmayın.

Kişisel koruyucu donanımların yalıtkanlık özellikleri, yüksek voltajlı alanlarda hayati koruma sağlar. Bu donanımlar kullanılmadan yapılan müdahaleler, yüksek risk içeren güvensiz davranışlardır.

Kurtarma sürecinde dengenizi koruyun ve çevredeki iletken metallere temasınızı minimize edin. Güvenlik, profesyonel müdahalenin temelidir.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 223

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Kurtarıcının güvenliğinin neden öncelikli olduğunu açıklayın.
- Gerçek örnek: İletken bir zeminde ayakkabısız müdahale etmenin sonuçlarını belirtin.
- İnteraktif soru: Kullanılan KKD'lerin yalıtkanlık testleri düzenli yapılıyor mu?

Kazazedeyi Akımdan Uzaklaştırma Yöntemleri

Enerjiyi kesmenin mümkün olmadığı durumlarda kazazede, iletken olmayan yalıtkan bir nesne kullanılarak akımdan ayrılmalıdır. Kuru tahta çubuk, plastik sopa veya yalıtkan saplı bir alet ile kazazede akım kaynağından itilerek veya çekilerek uzaklaştırılmalıdır.

Metalik veya ıslak nesneler asla kullanılmamalıdır; bu nesneler elektriği ileterek sizi de tehlikeye atar. Kazazedenin akımdan ayrılması, sadece enerji kaynağı ile temasının tamamen kesilmesiyle sağlanmalıdır.

Yalıtkan malzemelerin kuru olması kritiktir; nemli veya ıslak malzemeler elektriği iletebilir. Kazazedeyi ayırırken hızlı hareket etmeli, ancak kontrolü elden bırakmamalısınız.

Uzaklaştırma işleminden sonra kazazedeyi güvenli bir alana çekerek ilk yardım sürecine hazırlayın. Temasın koparılması, elektrik akımının vücuttaki etkisini sonlandıran en önemli adımdır.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 224

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Yalıtkan nesne kullanımının önemini anlatın.
- Gerçek örnek: Neden metal çubuk kullanılmaması gerektiğini açıklayın.
- İnteraktif soru: Etrafınızda yalıtkan olarak kullanabileceğiniz bir nesne var mı?

Yüksek Gerilimde Güvenli Yaklaşma Mesafeleri

Yüksek gerilim hatlarında meydana gelen kazalarda, akım kaynağına dokunmasanız bile elektriksel ark tehlikesi nedeniyle belirli bir mesafede kalmak hayati önem taşır. Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği, gerilim seviyesine bağlı olarak güvenli yaklaşma mesafelerini sınırlandırmıştır.

Yüksek gerilim hatları yakınındaki bir kazaya müdahale ederken, elektriksel atlama riskini dikkate alarak en az birkaç metre uzakta durulmalıdır. Uzman ekipler gelmeden yüksek gerilim alanına kesinlikle girmeyin.

Ark, hava üzerinden atlayarak vücudunuza ulaşabilir; bu yüzden fiziksel temas olmasa dahi elektrik çarpması gerçekleşebilir. Mesafe, yüksek gerilim kazalarında en büyük koruyucudur.

Eğer yüksek gerilim hattına yakın bir alanda elektrik çarpması yaşanmışsa, bölgeyi kordon altına alın ve yetkilileri bekleyin.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 225

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Ark tehlikesinin ne olduğunu basitçe açıklayın.
- Gerçek örnek: Yüksek gerilim hatlarına yaklaşmanın yaratacağı ark etkisini anlatın.
- İnteraktif soru: Yüksek gerilim hatları ile çalışma alanınız arasındaki mesafeyi biliyor musunuz?

Acil Durum Yönetimi ve 112 Bildirimi

Kazazede akım kaynağından güvenli bir şekilde uzaklaştırıldıktan sonra vakit kaybetmeden 112 Acil Çağrı Merkezi aranmalıdır. 6331 sayılı İSG Kanunu kapsamında, iş kazalarının derhal bildirilmesi bir sorumluluktur; bu süreçte kazazedenin solunumu ve nabızı kontrol edilmelidir.

Eğer solunum durmuşsa, profesyonel sağlık ekipleri gelene kadar temel yaşam desteği uygulamalarına başlanmalıdır. Kazazedenin elektriksel yanıklar veya iç organ hasarları olabileceği unutulmamalıdır.

Bildirim yaparken kazanın türünü (elektrik çarpması) ve yerini net bir şekilde belirtin. Sağlık ekipleri gelene kadar kazazedeyi sıcak tutun ve hareket ettirmeyin.

Elektrik kazaları sonrası iç organlarda meydana gelebilecek hasarlar hemen görünmeyebilir, bu nedenle kazazede mutlaka hastaneye sevk edilmelidir.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 226

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Bildirim sürecinin yasal zorunluluğunu hatırlatın.
- Gerçek örnek: 112'ye bilgi verirken dikkat edilmesi gereken net bilgiler.
- İnteraktif soru: İlk yardım eğitimi alan var mı?

Teması Kesmede Yalıtkan Alet Kullanımı

Elektrik akımına kapılan kişiyi kurtarmak için öncelikle akım ile kişi arasındaki teması kesmek gerekir; bu işlemde iletken olmayan kuru tahta, plastik veya kauçuktan yapılmış nesneler kullanılmalıdır. Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği uyarınca, bu tür aletlerin yalıtkanlık özellikleri düzenli olarak kontrol edilmeli ve hasar görmüş ekipmanlar asla kullanılmamalıdır.

Kullanılacak yalıtkan aletin tamamen kuru ve temiz olması hayati önem taşır; nemli veya kirli yüzeyler elektriği iletebilir ve kurtarıcıyı da tehlikeye atabilir. Aletin yalıtkan sapından tutularak mağdurun elektrik kaynağı ile teması güvenli bir mesafeden kesilmelidir.

Kurtarma işlemi sırasında yalıtkan aletin mukavemeti, mağdurun ağırlığını veya uygulanan kuvveti kaldırabilecek seviyede olmalıdır; kırılacak bir nesne teması kesemez ve süreci uzatır. Aletin uzunluğu, kurtarıcının akım kaynağına



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 227

- Eğitmen Notu: Yalıtkan aletin neden kuru olması gerektiğini vurgulayın. Nemli bir tahtanın iletken hale gelebileceğini açıklayın. Katılımcılara işyerlerinde ulaşabilecekleri yalıtkan malzemeleri sorun.

Neden ıplak Elle Müdahale Edilmemeli?

Elektrik akımına kapılan kişiye çıplak elle dokunmak, kurtarıcının da aynı devrenin bir parçası haline gelmesine neden olur; bu durum her iki kişinin de ağır yaralanmasına veya ölümüne yol açabilir. İnsan vücudu doğal bir iletken olduğu için, akım mağdur üzerinden kurtarıcıya hızla geçiş yapacaktır.

6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu kapsamında belirlenen temel güvenlik prensiplerine göre, kurtarıcı kendi güvenliğini tehlikeye atmadan müdahale etmelidir. Çıplak elle müdahale, kurtarıcının hayatını doğrudan riske atar ve müdahale kapasitesini tamamen ortadan kaldırır.

Akım kaynağı kesilmeden veya mağdur ile kaynak arasındaki bağ yalıtkan bir araçla koparılmadan, fiziksel temas kurmak kesinlikle yasaktır. Mağduru çekmeye çalışmak yerine, akımın kaynağını kesmek veya mağduru akımdan ayırmak için yalıtkan ekipman kullanımı esastır.



KONUşMACI NOTLARI

SLAYT 228

- Eğitmen Notu: İnsan vücudunun iletkenliğini basit bir dille anlatın. Mağduru çekmeye çalışanların da kurban olduğu vakalardan bahsedin. Güvenliğin ilk kuralının kurtarıcının güvenliği olduğunu vurgulayın.

Yalıtkan Zemin ve Güvenli Duruş

Elektrik kazasına müdahale ederken, kurtarıcının bastığı zemin çok önemlidir; iletken bir zemin, kurtarıcının toprağa karşı bir yol oluşturmaya ve akıma kapılmasına neden olabilir. Mümkünse yalıtkan bir paspas, kuru bir tahta parçası veya kalın bir plastik levha üzerinde durulmalıdır.

Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği, elektrikli ekipmanların bulunduğu alanlarda yalıtkan zemin düzenlemelerinin önemini vurgular. Kazaya müdahale anında bu yalıtkanlık, kurtarıcının akımdan etkilenmesini engelleyen en önemli pasif güvenlik önlemlerinden biridir.

Eğer yalıtkan bir ekipman bulunamıyorsa, kurtarıcı ayaklarını mümkün olduğunca birbirine yakın tutmalı ve zemine olan temas yüzeyini en aza indirmelidir; bu durum adım gerilimi riskini de azaltabilir. Ancak en güvenli yöntem, her zaman yalıtkan bir yüzey üzerinde konum almaktır.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 229

- Eğitmen Notu: Adım gerilimi kavramını katılımcıların anlayacağı şekilde özetleyin. Zemin yalıtımının neden kritik olduğunu ve yalıtkan paspasların önemini anlatın.

Akım Kaynağını Uzaklaştırma Prosedürü

Mağdur ile akım kaynağı arasındaki temas kesildikten sonra, kaynağın mağdurdan tamamen uzaklaştırılması gerekir; aksi takdirde, mağdur farkında olmadan tekrar akıma kapılabilir. Bu işlem, yalıtkan ekipman kullanılarak dikkatli bir şekilde gerçekleştirilmelidir.

İlgili İSG mevzuatı gereği, elektrikle çalışan tüm alanlarda acil durum kesicilerinin yeri net bir şekilde bilinmeli ve bu kesicilere erişim engellenmemelidir. Eğer mümkünse, önce ana şalterden veya ilgili sigortadan elektrik tamamen kesilmelidir.

Kaynağı uzaklaştırırken, kablo veya elektrikli ekipman mağdurun üzerine düşmeyecek veya çevredeki diğer çalışanları tehdit etmeyecek şekilde güvenli bir yöne itilmelidir. Bu süreçte, çevrenin güvenliği de sürekli gözetilmelidir.

Profesyonel destek gelene kadar, uzaklaştırılan kaynağın tekrar devreye girmemesi için gerekli önlemler alınmalı veya



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 230

- Eğitmen Notu: Acil durdurma butonlarının önemini hatırlatın. Kaynağı uzaklaştırırken çevredeki diğer çalışanları uyarma gerekliliğini belirtin. İlk yardımın ancak güvenli alanda yapılabileceğini vurgulayın.

Müdahalede Hız ve Zaman Yönetimi

Elektrik kazalarında her saniye, mağdurun hayatta kalma şansını doğrudan etkiler; akım ne kadar uzun süre vücutta kalırsa, kalp durması ve doku hasarı riski o kadar artar. Müdahale hızlı ancak kesinlikle soğukkanlı ve planlı olmalıdır.

6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu, işyerlerinde acil durum planlarının hazırlanmasını zorunlu kılar; bu planlar içerisinde elektrik kazalarına müdahale süreleri ve yöntemleri en üst önceliğe sahiptir. Hız, güvenlikten ödün vermeden sağlanmalıdır.

Kurtarıcı, ilk 3-4 dakika içerisinde müdahale etmenin mağdurun beyin fonksiyonlarını korumak için kritik olduğunu bilmelidir. Hızlı hareket etmek, yalıtkan aletin hazır bulunması ve kurtarıcının eğitilmiş olması ile mümkündür; hazırlıksız bir hız, hatalı müdahaleye davetiye çıkarır.

Eğitimli personel, kazayı fark ettiği anda hızlıca yalıtkan ekipmanına ulaşmalı ve planlanan kurtarma adımlarını sırasıyla



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 231

- Eğitmen Notu: Elektrik akımının vücuttaki etkilerini zamanla ilişkilendirin. Panik ve hız arasındaki farkı vurgulayın. Düzenli tatbikatların neden hayat kurtardığını açıklayın.

Elektrik Yanıklarında Giriş ve Çıkış Yaraları

Elektrik akımı vücuda bir noktadan girer ve genellikle topraklanma noktasından çıkar; bu nedenle her iki bölgenin de dikkatle incelenmesi hayati önem taşır.

Giriş yarası genellikle küçük ve merkezde çöküntülü görünürken, çıkış yarası daha geniş ve düzensiz bir yapıya sahip olabilir.

İlk yardım Yönetmeliği gereği, bu yaraların tespit edilmesi ve sağlık profesyonellerine bildirilmesi tedavi sürecini doğrudan etkiler.

Her iki yara bölgesi de enfeksiyon riski açısından değerlendirilmeli ve müdahale sırasında bu bölgelere hassasiyet gösterilmelidir.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 232

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Elektrik yanıklarının çift taraflı doğasını vurgulayın.
- Gerçek örnek: Giriş ve çıkış noktalarının vücudun birbirinden çok farklı bölgelerinde olabileceğini hatırlatın.
- Kritik nokta: Giriş ve çıkış yaralarının görsel farklılıklarına dikkat çekin.

Derin Doku Hasarı ve Görünürlük

Elektrik yanıklarında deri üzerindeki küçük bir lezyon, vücudun iç kısımlarında ciddi kas, sinir ve organ hasarının gizlenmesine neden olabilir.

Elektrik akımı vücut içinde ilerlerken dokuları yakarak geçer; bu durum dışarıdan bakıldığında fark edilemeyen iç nekrozlara yol açabilir.

6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu kapsamında işyeri hekimleri, bu tür vakalarda derin doku hasarı riskini mutlaka değerlendirmelidir.

Küçük bir yüzey yanığı olsa dahi, iç hasar potansiyeli göz ardı edilmemeli ve tıbbi izleme mutlaka yapılmalıdır.



KONUŞMACI NOTLARI

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Buzdağı etkisine değinin.
- Gerçek örnek: Dışarıdan sağlıklı görünen bir hastanın iç organ hasarı yaşayabileceğini anlatın.
- Kritik nokta: Küçük yanıkların büyük riskler taşıyabileceğini vurgulayın.

Steril Örtme Teknikleri

Yanık bölgesi enfeksiyon riskine karşı mutlaka steril, kuru ve yapışmayan bir sargı bezi veya örtü ile kapatılmalıdır.

Yanık üzerine kesinlikle herhangi bir merhem, krem veya diş macunu gibi maddeler sürülmemelidir; bu tür maddeler dokuya zarar verir.

İlk Yardım Yönetmeliği, yaralanma bölgesinin dış etkenlerden korunması gerektiğini ve tıbbi muayeneyi zorlaştıran maddelerden kaçınılmasını açıkça vurgulamaktadır.

Örtme işlemi yapılırken bölgeye baskı uygulanmamalı, yara dokusu nazikçe korunmalıdır.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 234

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Yanıklara hiçbir şey sürülmemesi gerektiğini önemle vurgulayın.
- İnteraktif soru: Aranızda yanık üzerine krem süren oldu mu? Neden yanlış olduğunu tartışalım.
- Kritik nokta: Steril örtünün önemi.

Yanık Bölgesini Soğutma Yöntemleri

Elektrik yanığı oluşan bölgeyi soğutmak için sadece oda sıcaklığında temiz su kullanılmalı, buz veya buzlu su kesinlikle tercih edilmemelidir.

Buz kullanımı dokularda vazokonstriksiyona yani damar büzülmesine yol açarak kan akışını azaltır ve iyileşme sürecine doğrudan zarar verir.

Soğutma işlemi, ağrıyı hafifletmek ve yanığın derinleşmesini engellemek amacıyla nazik bir şekilde, uzun süreli uygulanmalıdır.

Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği uyarınca, bu tür kazalarda soğutma işlemi ilkyardım sürecinin ilk adımlarından biridir.



KONUŞMACI NOTLARI

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Soğuk su kullanımının neden önemli olduğunu açıklayın.
- Gerçek örnek: Buzun dokuya verdiği zararı soğuk yanığı üzerinden anlatın.
- Kritik nokta: Buz kullanımı yasaktır.

Acil Tıbbi Sevk ve Transfer

Elektrik yanıkları, kalp ritim bozuklukları veya iç organ hasarları gibi gizli tehlikeler barındırdığı için vakit kaybetmeksizin profesyonel sağlık kuruluşuna sevk edilmelidir.

Sevk sırasında hasta mümkün olduğunca az hareket ettirilmeli ve yaşamsal belirtileri sürekli takip edilerek kayıt altına alınmalıdır.

İlk Yardım Yönetmeliği uyarınca, kazazedenin profesyonel tıbbi destek alması sağlanana kadar ilkyardımcı sorumluluğu devam eder.

Elektrik akımına maruz kalan kişilerin, dış görünüşleri iyi olsa dahi hastanede gözlem altında tutulmaları hayati zorunluluktur.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 236

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Elektrik yanıklarında hastanın neden mutlaka hastaneye gitmesi gerektiğini açıklayın.
- Kritik nokta: Kalp ritmi riski ve gizli yaralanmalar.
- Ek bilgi: Sevk sürecinde iletişimin önemi.

Temel Yaşam Desteği ve CPR Uygulamasına Giriş

- Bilinç kontrolü yapılan kazazedenin tepkisiz olduğu ve solunumunun durduğu tespit edildiğinde, vakit kaybetmeden 112 acil servisi aranmalı ve profesyonel yardım istenmelidir.
- Kalp masajı ve suni solunum uygulamasına (CPR), İlk Yardım Yönetmeliği standartlarına uygun olarak, kazazedenin sert ve düz bir zemine yatırılması ile başlanmalıdır.
- Uygulama esnasında göğüs kemiğinin alt ve üst ucu bulunarak, tam orta noktasına bir elin topuğu yerleştirilmeli ve diğer el üzerine kenetlenmelidir.
- Bu işlem, kalbin dışarıdan bası uygulanarak kan pompalamasını sağlamak için hayati önem taşır; ancak uygulama öncesi çevre güvenliği mutlaka sağlanmalıdır.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 237

- Eğitmen Notu:
- Başlarken: Bilinç kontrolünün nasıl yapılacağını (omuzlardan sarsarak) vurgulayın.
- Gerçek örnek: Olay yerinde 112'nin aranmasının neden kritik olduğunu anlatın.
- İnteraktif soru: Çevre güvenliği sağlanmadan müdahale etmenin riskleri nelerdir?

CPR Uygulamasında 30:2 Kuralı

- Erişkin bir kazazedede temel yaşam desteği, 30 göğüs basısı ve ardından uygulanan 2 kurtarıcı nefesten oluşan döngüler şeklinde gerçekleştirilmelidir.
- Kurtarıcı nefesleri vermek için baş-çene pozisyonu ile hava yolu açıklığı sağlanmalı ve ağızdan ağza veya ağızdan buruna nefes verilerek akciğerler şişirilmelidir.
- Her bir kurtarıcı nefes yaklaşık bir saniye sürmeli ve göğüs kafesinin yükseldiği gözlemlenmelidir; nefes sonrası göğsün inmesi için yeterli zaman bırakılmalıdır.
- Bu 30:2 oranı, profesyonel sağlık ekipleri gelene veya kazazede tepki verene kadar kesintisiz bir şekilde beş tur boyunca tekrarlanmaya devam edilmelidir.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 238

- Eğitmen Notu:
- Başlarken: 30:2 oranının neden standart olduğunu açıklayın.
- Gerçek örnek: Hava yolu açıklığının sağlanmadığı durumlarda nefesin işe yaramayacağını belirtin.
- İnteraktif soru: Neden 30 basıdan sonra nefes veriyoruz?

Kesintisiz Göğüs Basısı Teknikleri

- Kalp masajı sırasında dirsekler bükülmeden, omuzlar kazazedenin göğüs kafesi üzerinde dik bir şekilde konumlandırılmalı ve vücut ağırlığından güç alınmalıdır.
- Göğüs kemiği yetişkinlerde 5 ile 6 santimetre kadar aşağı çökecek şekilde bası uygulanmalı, ancak her basıdan sonra göğsün tamamen eski konumuna gelmesine izin verilmelidir.
- Bası hızı dakikada 100 ile 120 arasında olacak şekilde ayarlanmalı; bu tempo kan dolaşımının devamlılığı için en etkili hız olarak kabul edilmektedir.
- Uygulayıcının yorulması durumunda bası kalitesinin düşmemesi için, mümkünse başka bir ilkyardımcı ile 2 dakikada bir değişim yapılmalıdır.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 239

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Bası derinliğinin neden 5-6 cm olması gerektiğini anlatın.
- Gerçek örnek: Yorgunluk nedeniyle bası hızının düşmesinin sonuçlarını paylaşın.
- İnteraktif soru: Neden dirseklerimizi bükmemeliyiz?

AED Gelene Kadar Müdahale Süreci

- Otomatik Eksternal Defibrilatör (AED) cihazı olay yerine ulaştığında, cihaz derhal açılmalı ve sesli yönlendirmeleri takip edilerek elektrot pedleri kazazedenin göğsüne yapıştırılmalıdır.
- Cihazın analizi sırasında kazazedeye dokunulmamalı ve cihazın şok tavsiye etmesi durumunda, herkesin uzaklaştığından emin olunarak şok düğmesine basılmalıdır.
- Cihaz şok uygulasa dahi, kalp masajına derhal geri dönmeli ve profesyonel sağlık ekipleri devralana kadar uygulamalar asla yarıda bırakılmamalıdır.
- 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu kapsamında, işyerlerinde bu tür acil durum ekipmanlarının hazır bulundurulması ve çalışanların kullanımı konusunda bilgilendirilmesi önemlidir.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 240

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: AED'nin hayat kurtarıcı etkisini vurgulayın.
- Gerçek örnek: Şok uygulandıktan sonra kalp masajına devam etmenin önemi.
- İnteraktif soru: İşyerinizde AED cihazı nerede bulunuyor?

İlkyardım Eğitimi ve Yasal Sorumluluklar

- Çalışanların İlkyardım Yönetmeliği uyarınca sertifikalı ilkyardımcı eğitimlerini tamamlamaları, acil durumlarda doğru müdahale yapabilmeleri için temel bir gerekliliktir.
- Eğitimler, maket üzerinde pratik uygulamalarla desteklenmeli ve güncel kılavuzlara göre düzenli olarak yenilenerek bilgilerin taze kalması sağlanmalıdır.
- İlkyardımcı, 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu çerçevesinde müdahale yaparken, kendi güvenliğini de gözетerek bildiği teknikleri uygulamakla yükümlüdür.
- Unutulmamalıdır ki, doğru teknikle yapılan bir ilk yardım, kazazedenin hayatta kalma şansını doğrudan artırmakta ve iyileşme sürecini olumlu etkilemektedir.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 241

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Neden sertifikalı eğitim almalıyız?
- Gerçek örnek: Eğitimli bir personelin işyerinde hayat kurtardığı bir vaka (genel).
- İnteraktif soru: İlkyardım sertifikanızın geçerlilik süresini biliyor musunuz?

Otomatik Harici Defibrilatör (AED) Kullanımı

AED, kalp durması durumunda kalbin normal ritmine dönmesini sağlayan hayat kurtarıcı bir cihazdır; 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu kapsamında acil durumlara müdahale ekipmanları arasında değerlendirilmelidir.

Cihazın kullanımı oldukça basittir; cihazı açtığınızda sesli ve görsel komutlar sizi adım adım yönlendirerek müdahale sürecini yönetmenize yardımcı olur.

Elektrot pedlerinin hastanın çıplak göğsüne yerleştirilmesi, kalbin elektriksel aktivitesinin doğru analiz edilebilmesi için kritik bir öneme sahiptir.

Cihaz, ritmi analiz ettikten sonra eğer şok gerekliyse kullanıcıyı uyarır; bu süreçte hastaya kesinlikle dokunulmamalıdır, aksi takdirde yanlış ölçüm yapılabilir.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 242

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Kalp durması vakalarında ilk 5 dakikanın kritik olduğunu vurgulayın.
- Gerçek örnek: AED cihazlarının havaalanı ve AVM gibi kalabalık yerlerde neden yaygın olduğunu açıklayın.
- İnteraktif soru: İşyerimizde AED cihazının nerede olduğunu bilen var mı?

Sesli Komut Sistemi ile Yönlendirme

AED cihazları, kullanıcıyı hata yapmaktan korumak için tasarlanmış akıllı sesli komut sistemlerine sahiptir; bu komutlar, ilk yardım müdahalesinin hızı ve doğruluğu üzerinde belirleyicidir.

Cihazı çalıştırdığınız andan itibaren yüksek sesli talimatları dikkatle dinlemeli ve belirtilen adımları sırasıyla uygulamalısınız; talimatlar genellikle hasta hazırlığı, ped yerleşimi ve şok uygulaması aşamalarını içerir.

Sesli komutlar, kullanıcının stresli olduğu durumlarda dahi süreci yönetmesini sağlar; bu nedenle çevredeki gürültüyü azaltmak ve talimatlara odaklanmak hayati önem taşır.

Cihazın yönlendirmeleri, 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu çerçevesinde tanımlanan işyeri acil durum planları içerisindeki ilk yardım müdahale prosedürleriyle uyumlu olmalıdır.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 243

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Teknolojinin panik anında hata payını nasıl düşürdüğünü anlatın.
- Gerçek örnek: Sesli komutların gürültülü ortamlarda nasıl duyulabileceğine dair ipuçları verin.
- İnteraktif soru: Acil durumda sesli bir cihazın bizi yönlendirmesi sizce güveni artırır mı?

Şok Endikasyonu ve Analiz Süreci

AED, kalp ritmini analiz ederek şok verilip verilmeyeceğine otomatik karar verir; bu teknoloji, yanlış müdahale riskini minimize eden en önemli güvenlik özelliğidir.

Cihaz şok önerdiğinde, hastadan uzak durulması ve kimsenin hastaya temas etmediğinden emin olunması gerekmektedir; bu güvenlik kuralı, ilk yardımcının da elektriksel şoktan korunmasını sağlar.

Eğer cihaz şok önermiyorsa, bu durum ritmin şoklanabilir olmadığını gösterir; bu durumda vakit kaybetmeden kalp masajına (CPR) devam edilmesi gerekmektedir.

Şok endikasyonu durumu, cihazın hafızasına kaydedilir; bu veriler, ilerleyen süreçte hastane ortamında tıbbi değerlendirme için kullanılabilir.



KONUŞMACI NOTLARI

- Eğitmen Notu:
- Başlarken: Şokun sadece ritmi düzeltmek için bir araç olduğunu belirtin.
- Gerçek örnek: Şok önerilmediğinde kalp masajının neden devam etmesi gerektiğini anlatın.
- İnteraktif soru: Şok önerildiğinde neden hastaya dokunmamalıyız?

Cihazın Erişilebilirliği ve Konumlandırılması

AED cihazları, acil durumlarda en hızlı şekilde ulaşılabilmesi için işyerlerinin merkezi ve görünür noktalarına yerleştirilmelidir; cihazın konumu tüm çalışanlar tarafından bilinmelidir.

Cihaza erişimi engelleyecek kilitli dolaplar veya engeller bulunmamalıdır; acil durum planlarında cihazın yeri açıkça işaretlenmiş olmalıdır.

Çalışanların iş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimlerinin Usul ve Esasları Hakkında Yönetmelik gereği, işyerindeki acil durum ekipmanlarının yerleşimi periyodik olarak kontrol edilmelidir.

Cihazın bulunduğu yer, ışıklandırması iyi ve kolay ulaşılabilecek bir yükseklikte olmalıdır; bu durum, acil durumda kaybedilen süreyi minimuma indirmek için kritiktir.



KONUşMACI NOTLARI

- Eğitmen Notu:
- Başlarken: Erişilebilirliğin müdahale süresi üzerindeki etkisini vurgulayın.
- Gerçek rnek: Cihazın kilitli bir çekmecede olması müdahaleyi nasıl imkansız kılar?
- İnteraktif soru: İşyerimizdeki AED cihazı nerede ve nasıl ulaşılır?

Eğitimli Kullanıcı ve Sorumluluk

AED cihazı her ne kadar otomatik olsa da, cihazı kullanacak kişinin temel ilkyardım ve AED kullanım eğitimi almış olması, müdahale başarısını doğrudan artırır.

Çalışanların İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimlerinin Usul ve Esasları Hakkında Yönetmelik, ilkyardım ve acil durum müdahale eğitimlerinin önemini vurgulamaktadır.

Eğitimli bir kullanıcı, cihazın sesli komutlarını daha hızlı yorumlar ve hasta hazırlığı gibi teknik süreçleri daha soğukkanlı bir şekilde yönetebilir.

İşyerinde düzenli olarak yapılan acil durum tatbikatları, AED kullanımının pekiştirilmesini sağlar; bu durum, gerçek bir olay anında panik yapılmasını engeller.



KONUşMACI NOTLARI

SLAYT 246

- Eğitmen Notu:
- Başlarken: Eğitimli olmanın özgüven ve hız kazandırdığını anlatın.
- Gerçek örnek: Tatbikatlarda yapılan basit hataların gerçek olayda nasıl düzeltildiğini paylaşın.
- İnteraktif soru: AED kullanım eğitimi almak ister miydiniz?

112 Acil Çağrı ve İlk Bildirim Süreçleri

112 Acil Çağrı Hattı, işyerinde meydana gelen ciddi yaralanma veya elektrik çarpması durumlarında ilk başvurulacak mercidir. Arama sırasında sakın kalınmalı ve olay yeri adresi ile kazanın mahiyeti kısa, net cümlelerle aktarılmalıdır.

6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu uyarınca acil durum planlarının güncel tutulması ve tüm çalışanların 112 prosedürüne hakim olması işverenin temel sorumluluğudur.

Bildirim esnasında operatörün sorduğu sorulara net cevaplar verilmeli ve ekipler gelene kadar telefon hattı acil iletişim için meşgul edilmemelidir.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 247

- Eğitmen Notu:
- Başlarken: 112 hattının önemini vurgulayın.
- Gerçek örnek: Yanlış adres bildirimini nedeniyle yaşanan gecikmeleri anlatın.
- İnteraktif soru: 112'yi ararken ilk söylemeniz gereken nedir?

Olay Yerinde Konum ve Durum Tespiti

Olay yerinde konum bildirmek, yardımın hızla ulaşması için kritik öneme sahiptir; açık adres, kat numarası veya bilinen bir referans noktası belirtilmelidir. Elektrik kazalarında, yardım ekipleri gelmeden önce akımın kesildiğinden emin olunmalı ve tehlike bölgesine girişler güvenlik şeridi ile sınırlandırılmalıdır.

Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği gereği, tesislerdeki kesici ve ayırıcıların yerlerinin bilinmesi, acil durumlarda müdahale süresini doğrudan iyileştiren hayati bir faktördür.

Olay yerindeki yaralı sayısı ve yaralanma türü gibi bilgiler, gelen ekiplerin ekipman hazırlığı yapabilmesi için mutlaka bildirilmelidir.



KONUŞMACI NOTLARI

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Konum bildiriminin hayati önemini belirtin.
- Gerçek örnek: Elektrik kesilmeden müdahale etmenin tehlikesi.
- İnteraktif soru: Tesisinizdeki ana şalterin yerini biliyor musunuz?

İş Kazası Kayıt ve Dokümantasyon Yöntemleri

Gerçekleşen her iş kazası, olayın oluş şeklini, zamanını ve nedenlerini içeren detaylı bir kaza kayıt formuna kaydedilmelidir. Olay yerinin durumu, kullanılan ekipmanlar ve varsa görgü tanıklarının ifadeleri tutanak altına alınarak arşivlenmelidir.

Bu kayıtlar, 6331 sayılı İSG Kanunu kapsamında yapılacak risk değerlendirmesi güncellemelerinde temel veri kaynağı olarak kullanılır ve işletmenin güvenlik kültürünün geliştirilmesine doğrudan katkı sağlar.

Kaza sonrası toplanan veriler, benzer kazaların önlenmesi için yapılacak kök neden analizlerinde kullanılacak en önemli dokümantasyon parçasıdır.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 249

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Kayıt tutmanın yasal zorunluluğunu hatırlatın.
- Gerçek örnek: Eksik tutanak nedeniyle yaşanan hukuki sorunlar.
- İnteraktif soru: İşyerimizde kaza kayıt defteri nerede tutuluyor?

Yasal Süreçler: SGK Bildirim Yükümlülüğü

İş kazası meydana geldiğinde, 5510 sayılı Sosyal Sigortalar ve Genel Sağlık Sigortası Kanunu gereği işverenin SGK'ya bildirimde bulunma yükümlülüğü bulunmaktadır. Bildirim, kazadan sonraki 3 iş günü içerisinde e-bildirim sistemi üzerinden eksiksiz yapılmalıdır.

Süresinde yapılmayan bildirimler, işletmeye ağır idari para cezaları uygulanmasına ve işverenin hukuki sorumluluğunun artmasına yol açabilir.

İş kazası bildirim formunun doldurulması sırasında, kazanın meydana geliş şekli ve yaralanma türü ile ilgili bilgilerin, hastaneden alınan tıbbi raporlarla uyumlu olmasına özen gösterilmelidir.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 250

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: 3 iş günü kuralının katılığını vurgulayın.
- Gerçek örnek: Geç bildirim sonucu uygulanan cezai yaptırımlar.
- İnteraktif soru: Bildirim süresi kaç gündür?

Acil Durum Koordinasyonu ve İletişim

Acil durum süresince işyeri içi koordinasyon, acil durum ekipleri ve yönetimin sürekli iletişim halinde olmasıyla sağlanır. İlk yardım ekiplerinin olay yerine yönlendirilmesi, dışarıdan gelen ambulans ve itfaiye ekiplerinin karşılanması için bir sorumlu personel görevlendirilmelidir.

6331 sayılı Kanun uyarınca oluşturulan acil durum ekiplerinin, 112 ekipleri gelene kadar güvenli tahliye ve çevre emniyetini sağlaması, kazanın büyümesini engelleyen en önemli idari önlemdir.

İletişim kopukluğunu önlemek için acil durum görevlileri arasında telsiz veya belirlenmiş haberleşme kanalları aktif tutulmalıdır.



KONUŞMACI NOTLARI

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Koordinasyonun kriz anındaki rolünü anlatın.
- Gerçek örnek: İletişim kopukluğu nedeniyle yaşanan aksaklıklar.
- İnteraktif soru: Acil durum ekibimizde kimler var?

Elektrik Yangınlarında Söndürme Maddeleri: CO2 ve Kuru Kimyevi Toz

Elektrik yangınlarında iletkenlik riski nedeniyle su kullanımı kesinlikle yasaktır; su, elektrik akımını ileterek müdahale eden kişiye ölümcül bir elektrik çarpması riski oluşturur. Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik uyarınca elektrik yangınları için karbondioksit (CO2) veya kuru kimyevi tozlu söndürücüler kullanılmalıdır.

Karbondioksitli söndürücüler, oksijeni keserek yangını boğar ve arkasında hiçbir kalıntı bırakmaz; bu özelliği sayesinde hassas elektronik cihazların bulunduğu ortamlarda ilk tercih edilen yöntemdir.

Kuru kimyevi tozlu söndürücüler ise yangını hızla kontrol altına alabilir ancak toz parçacıkları, cihazların iç aksamına zarar verebileceği için temizlenmesi zor bir süreç gerektirebilir.

Her iki söndürücü tını de elektrik iletkenliğine sahip olduğu için güvenli bir müdahale ortamı yaratır: ancak kullanım



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 252

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Elektrik yangınlarında suyun neden tehlikeli olduğunu vurgulayın.
- Gerçek örnek: Hassas elektronik cihazlarda CO2 kullanımının ekipmanı nasıl koruduğunu anlatın.
- İnteraktif soru: İşyerinizdeki yangın söndürücülerin üzerinde elektrik yangınına uygunluk işareti var mı?

Yangın Anında Enerji Kaynağını Kesme Prosedürleri

Elektrik yangınlarında müdahalenin ilk ve en kritik adımı, yangını besleyen elektrik akımının derhal kesilmesidir; ana şalter veya ilgili sigorta kutusundan enerji akışı durdurulmalıdır.

Enerjinin kesilmesi, yangının yayılmasını engellediği gibi müdahale edecek personelin elektrik çarpması riskini minimize ederek güvenli bir çalışma alanı sağlar.

6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu kapsamında belirlenen acil durum planlarına göre, enerji kesme noktaları tüm çalışanlar tarafından kolayca erişilebilir ve tanımlanmış olmalıdır.

Enerji kesme işlemi sırasında, çalışanın yalıtkan eldiven veya uygun kişisel koruyucu donanım kullanması, olası bir ark oluşumuna karşı ek bir güvenlik katmanı sağlar.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 253

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Enerjiyi kesmenin yangın müdahalesindeki hayat kurtarıcı rolünü belirtin.
- Gerçek örnek: Ana şaltire ulaşımın kısıtlı olduğu durumların riskini tartışın.
- İnteraktif soru: İşyerinizde elektrik ana şalterinin yerini bilmeyen var mı?

Müdahale Sürecinde Elektrik Çarpması Riskleri

Elektrik yangınlarına müdahale sırasında karşılaşılan en büyük tehlike, yüksek gerilim veya kaçak akım nedeniyle maruz kalılabilecek ölümcül elektrik çarpmalarıdır.

Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği gereğince, müdahale edecek personelin ekipmanlarının yalıtkanlık özelliğine sahip olması ve çıplak elle herhangi bir kabloya temas edilmemesi hayati önem taşır.

Yangın mahallinde oluşan duman ve ısınan metal yüzeyler, ortamdaki elektrik yalıtımını bozabilir; bu durum, çevredeki diğer cihazlarda da beklenmedik kaçak akım risklerini doğurur.

Personel, müdahale sırasında mümkün olduğunca yalıtkan zemin üzerinde durmalı ve elektrikle doğrudan temas edebilecek iletken malzemelerden uzak durarak güvenli mesafeyi korumalıdır.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 254

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Elektrik yangınının sadece alev değil, görünmez bir risk olduğunu hatırlatın.
- Gerçek örnek: İletken yüzeylerin yangın anında nasıl bir tuzak oluşturabileceğini açıklayın.
- İnteraktif soru: Yalıtkan paspasların önemini biliyor musunuz?

Uygun Söndürücü Seçimi ve Ekipman Bakımı

Yangın söndürme cihazlarının etkinliği, doğru tipte söndürücü seçimine ve düzenli bakım süreçlerinin eksiksiz uygulanmasına doğrudan bağlıdır.

Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik uyarınca taşınabilir söndürme cihazları, altı ayda bir kontrol edilmeli ve yıllık periyodik bakımları yetkili servislerce yapılmalıdır.

Elektrik panoları veya veri merkezleri gibi özel alanlarda, cihazların üzerine uygun söndürme maddesi türünü belirten etiketler asılmalı ve söndürücünün basınç göstergesi düzenli olarak denetlenmelidir.

Bakımı yapılmamış veya basıncını kaybetmiş bir yangın tüpü, acil durumda işlevsiz kalacaktır; bu nedenle ekipmanların her zaman kullanıma hazır olduğundan emin olmak işverenin yasal sorumluluğundadır.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 255

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Yangın tüpünün sadece bir süs olmadığını vurgulayın.
- Gerçek örnek: Bakımsız bir tüpün acil durumda çalışmaması vakasını tartışın.
- İnteraktif soru: En son ne zaman yangın tüpünün basınç göstergesine baktınız?

Profesyonel Müdahale ve Acil Durum Yönetimi

Elektrik yangını kontrol altına alınamıyorsa veya yangın kaynağı kesin olarak tanımlanamıyorsa, bireysel müdahale çabaları derhal bırakılmalı ve profesyonel itfaiye ekiplerine haber verilmelidir.

6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu çerçevesinde, acil durum ekipleri yangın anında tahliye prosedürlerini başlatmalı ve profesyonel ekipler gelene kadar alanı güvenli tutmalıdır.

Büyük ölçekli yangınlarda, elektrikli cihazların patlama veya zehirli gaz yayma ihtimali göz önünde bulundurularak tüm personel güvenli toplanma alanlarına sevk edilmelidir.

Profesyonel müdahale süreci, yangının büyüklüğüne göre elektriğin ana hatlardan tamamen kesilmesi ve özel söndürme tekniklerinin uygulanması ile devam eder; bu süreçte uzman olmayan personelin müdahalesi engellenmelidir.



KONUŞMACI NOTLARI

SLAYT 256

- Eğitimci Notu:
- Başlarken: Kahramanlık yapmanın can kaybına yol açabileceği riskini anlatın.
- Gerçek örnek: Profesyonel ekiplerin gelmesinin neden en güvenli seçenek olduğunu belirtin.
- İnteraktif soru: İşyerinizdeki acil durum toplanma alanını biliyor musunuz?

Özet ve Kapanış

Eğitimde Ele Alınan Konular:

- Bu eğitimde Elektrik Tehlikeleri konusunun temel kavramlarını ve uygulamalarını öğrendik.
- Yasal mevzuat, sorumluluklar ve yaptırımlar hakkında bilgi edindik.
- İşyerinde uygulanması gereken önlemler ve dikkat edilmesi gereken noktalar ele alındı.

Hatırlatmalar:

- İş sağlığı ve güvenliği herkesin sorumluluğudur.
- Gördüğünüz tehlikeleri bildirin, öneri ve görüşlerinizi paylaşın.



KONUŞMACI NOTLARI

- Eğitimin özetini yapın ve katılımcıların sorularını yanıtlayın.



İSG Eğitimini Uçtan Uca Riskmatik ile Yönet



AI ile mevzuata uygun eğitim sunumu + ölçme formlarını dakikalar içinde üret



Online İSG eğitimi düzenle, çalışana ata, uzaktan takip et, sertifikala



Ücretsiz başla → riskmatik.com

İş güvenliğinin dijital atölyesi