

## GİRİŞ

Bu sunum topraklama konusunda eğitim vermek değil, toplumca ne olarak algılandığı, ne kadar önemsendiği, mevcut tesislerin tesis edilirken, tesis sonrası işletmede nasıl olduğu konularına dikkat çekmeyi amaçlamaktadır.

### 1 İŞLETMEDE TOPRAKLAMA

Tesis işletmeye açıldıktan sonra herkes topraklamayı unuttur. Kaderiyle baş başadır. Topraklama tesis edildikten kısa bir süre sonra yok olur. Takip eden sayfalarda yeterince örnek sunup bu örneklerle anlatacağım. Örnek aşağıdaki resmin çekildiği ismini vermeyeceğim tesiste bir süre önce olan kazada çok sayıda ölüm oldu. Bu kez ise aynı yerde doğalgaz topraklaması mal ve can emniyetini tehdit ediyor.





Üstte ve yandaki resme bakıldığında üstten aşağıya topraklama kablosunun bağlı olmadığı, aşağıda da topraklama kazığının uygunsuz olarak betona çakıldığı görülmektedir. Bu tesiste herhangi bir cihazdan yada kolon hatlarının geçtiği yerdeki elektrik kablolarından olacak kaçak kolan hattı üzerinde kalacak ve sokaktan giden yada binada bulunan insanları tehdit edecektir. Ayrıca kolon hatlarında boruyu tutan kelepçelerden binaya akan küçük değerdeki akım zamanla boru kelepçesini yakacak ve alevli yangın ve patlamalara sebep olabilecektir.

**Deprem gibi**

\*\*\*\*\*  
**Dün saat 02.00 sıralarında meydana gelen tüpgaz patlaması sonucu Kayseri'deki**

\*\*\*\*\*  
**binası çöktü.**

10 öğrenci öldü, 1 öğretmen ve 12 öğrenci yaralı kurtarıldı. Yaralı 2 öğrencinin durumu ciddi.



Gazete haberinde görüldüğü gibi tüp patlaması ile Haziran 2003 te yıkılan bu tesis restore edilmiş ve hizmete konmuştur. Mimari olarak aslına uygun restore edilmiş. Bu tesise doğalgaz hattı çekilmiş ama mimariye verilen önem topraklamaya verilememiştir. Bu durum can ve mal emniyetini tehdit etmektedir..



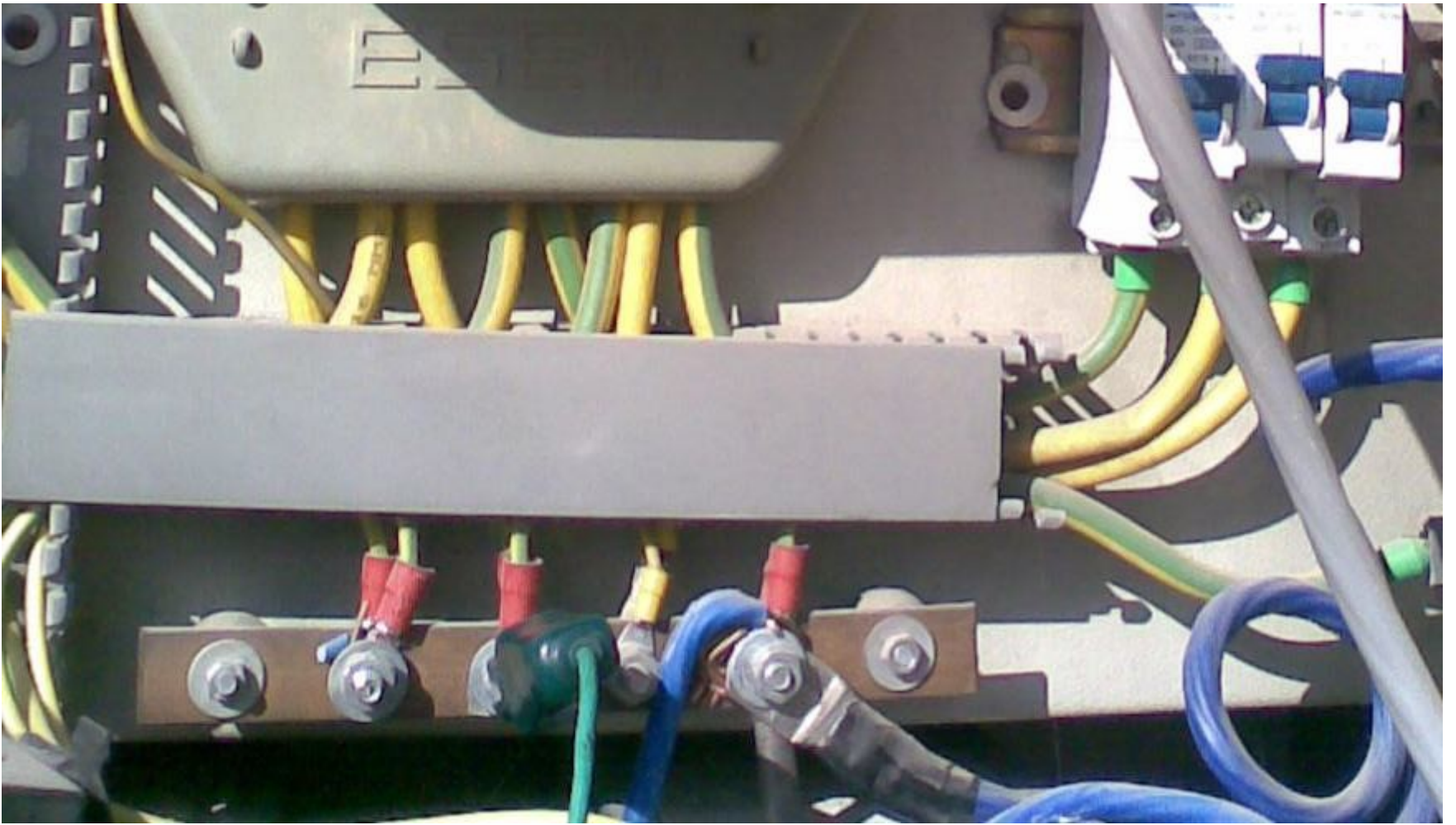


Yanda ve üsteki resimde görüldüğü gibi topraklama kazığı uygunsuz çakılmış . Topraklama kazığını doğalgaz borusuna bağlayan kablo kalmamış. Yani topraklamadan söz edilemez. Bu durumda can ve mal emniyeti her an tehlikededir. Kaza gibi olumsuz bir şey oluncaya kadar böyle devam eder.





Yukarıdaki resimde bir dağıtım panosu olup topraklama iletkeni üzerine sarılarak paralel alınmış. Ayrıca topraklama civatasına yakın yerde nötr iletkenleri sarılarak ekleme yapılmıştır.



Bir önceki slaytta görüntölenen aynı panonun biraz üst kısmı olup dikkat edilirse izolatörler üzerinde nötr barası vardır. Koruma topraklamasına başka yerde nötr bağlandıktan sonra burada korumadan izole etmenin anlamı nedir. Anlamı topraklamanın hala ne olduğunun anlaşılmamış olmasıdır.

Bu örneklerden İşletmede kaza , bakanlık iş müfettişi teftişi, yabancı ülkelerden özel makine geldiğinde vs durumlarında topraklamanın hatırlandığı sonucu çıkmaktadır. Görevini ciddi yapan mühendise de rastlarsa baştan aşağı bakım ve düzenleme yaptırılır.

## 2 ESD ELEKTRO STATİK DEŞARJ

Devam Ediyor **15:32** Ahilik Haftası Kutlamaları Devam Ediyor **15:30** Şırnak'ta Terörü Telin Mitingi

**TURK724**  **ara**

18.10.2008 23:19

**www.lpghaber.com**  
**Otomobil Sahipleri ve Otogaz Sektörünün B**

**HABERLER >**

turk724.net > Haberler >

**Motosiklet Sürüş Eğitimi**  
Vitesli ve otomatik motorlarla yeni başlayan ve ileri seviye sürücülere  
[www.vespaacademy.com](http://www.vespaacademy.com)

08 Mayıs 2008 Perşembe Haber Arşivi

- 15:05 Sümer'den Adanaspor'a Moral Yemeği
- 15:07 Statik Elektrik, Gazla Birleşince Pompacının Eli Yandı
- 15:09 Aldığınız Dondurmaya Dikkat Edin

Yandaki haberde belirtildiği gibi statik elektrikdeşarj topraklamasında durum iç açıcı değildir. Statik elektrikdeşarj topraklamaları tesis aşamasında yanlış yapılmaktadır. Bu konuda proje yapımı ve onayı havada kalmaktadır. İşin özünde Bir ana topraklama noktası ve buraya statik elektrik riski olan yerleri bağlayan bağlantı ekipmanı vardır. Ve bu ekipmanda arklıdeşarjı önleyen iç direnç vardır. Böylece ark oluşmayarak patlamayı önleyecektir. Ancak bunun tersine bir iletken maşa ve bu maşayı ana topraklamaya bağlayan direk kablodan oluşmaktadır. Bu ise örneğin pompa istasyonunda maşa araca tutturulurken ark olacak ve ortam hazırsa patlamaya sebep olacaktır.



TANKER TOPRAKLAMASI



Statik elektrik deşarjı arksız olarak yapılması gerekirken, üstteki resimlerde görüldüğü gibi pompa istasyonundaki statik elektrik deşarjı ark yapmaya müsait bir sistemle olmaktadır. Keşke hiç toprak bağlantısı yapılmasa demek geliyor.

### 3 TOPRAKLAMA ADINA YAPILAN İYİ ŞEYLER:

Topraklama yönetmeliği Ağustos 2001 de yayınlandı. Kayseri de konut ve ofis binalarında temel topraklamasına KEÇETAŞ' ın gayreti ile 2008 de başlandı ve iyi gidiyor. Diğerleri arasında hesaba alınamazsa da, OSB lerde yabancıların denetiminde olan az sayıdaki fabrika tesislerinde uygulandığını gördüm. Kayseri de ki tüm OSB lerde ve rasgele yerlerde ki fabrikalarda temel topraklaması uygulanmamaktadır. Bu kadar ciddi konunun neden dikkate alınmadığını algılamak çok zor. Bu tesislerde temel topraklama yapılmaması sonradan gerekliliği fark edildiğinde tesis sahibine büyük külfetler olarak dönmektedir.

### 4 YÖNETMELİKLER VE TESİS AŞAMASINDA TOPRAKLAMALAR:

**4.1** Topraklama yapanlar yönetmeliğin var olduğunu biliyor ancak nasıl bir şey olduğunu hiç bilmiyor. İş bittiğinde kabul heyetinden geçirebilsin yeter peşindedir.

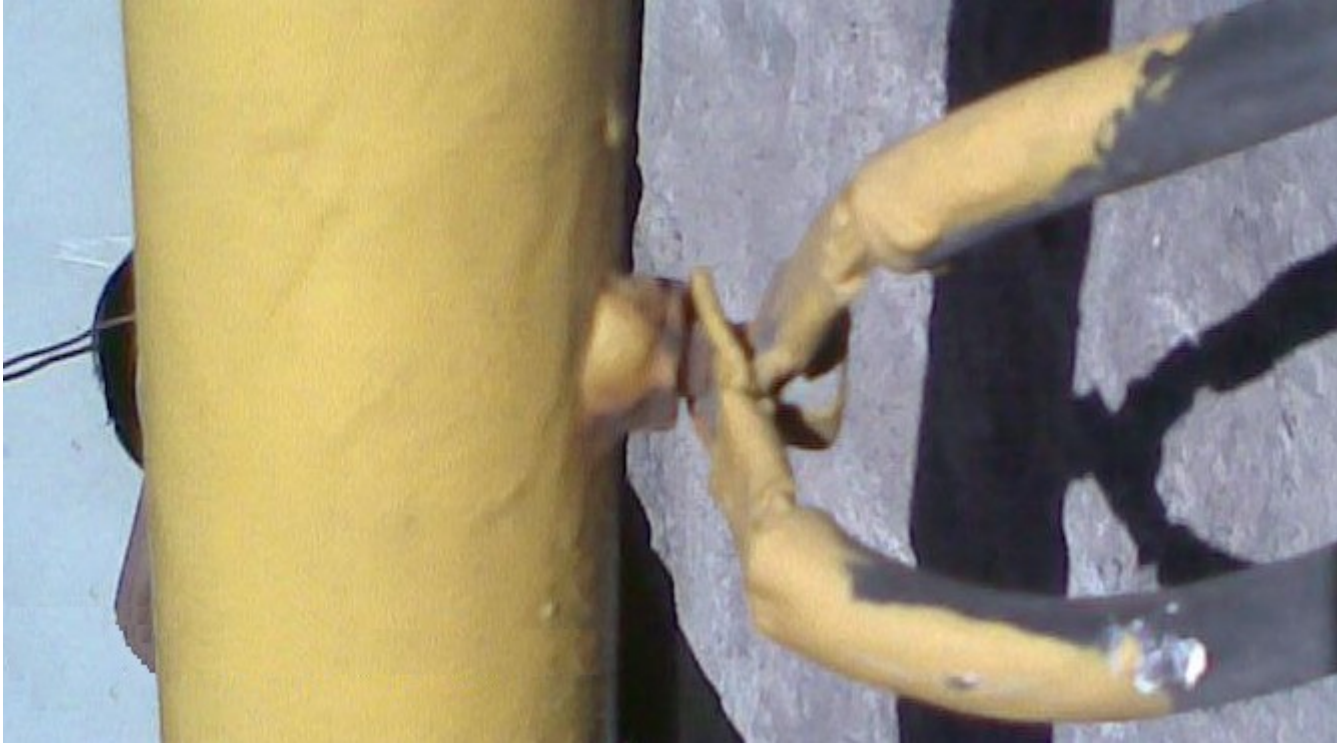


Yukarda ki resimde görüldüğü gibi aydınlatma direğine paratoner konmuş paratoner topraklaması ise direğin dip civatalarına bağlanmıştır. Direk ise üç bölümün bir biri üstüne oturması şeklinde eklenmiştir. Yıldırım akımı aşağı akarken bu eklerde gerilim oluşacak bu da direğe montajlı aydınlatma kabloları ile işletmeye taşınmış olacak can ve mal emniyetini tehdit edecektir.. Bu ise tesis aşamasında, ta baştan yapılmış hata olacaktır. Hal bu ki paratoner direktan izole edilmeli ve paratonerden aşağı kadar çift ø8 kesitli bakır iletken yüzeye montajlı izole kanalla indirilmeli, dipten toprağa bağlanmalıdır.



Yanda ki resimde topraklama kablosu iplik bağlanır gibi bağlanmış. Tesis edilirken önem verilmemiş.





Yukarıdaki resimde iki topraklama kablosu toprak bağlantı civatasına takılmış ancak tesis aşamasında civata somununu sıkmak için gayret gösterilmemiş.





Üstteki resimde de farklı bir şey yok topraklama kablo bağlantısına tesis aşamasında hiçbir özen gösterilmemiştir.

**4.2** Yeterince incelenmediği ve az okuyan toplum olduğumuz için topraklama yönetmeliği çok az kişi anlamış durumdadır.

**4.3** Yönetmeliklerin eksiği yaptırım konmamış olmasıdır. Tesis açılıyor 10 yıl geçse yönetmelik uygulanmasa işletmeciye hiçbir yaptırım olmuyor. Ancak başına bir kaza gelirse yönetmelikte, yaptırımda başlıyor.

#### **5 AKREDİTASYON:**

Topraklamanın kontrolü testi konusunda hizmet yeterliliği en önemli problemdir. Hizmet akreditasyonu olarak EMO 'nın (Elektrik Mühendisleri Odasının ) Topraklama ölçme yetki belgesi vermesi ve her yıl vize etmesi uygulaması var. Ancak buna çok az kişi uymaktadır. Çünkü raporlara bu belge kopyası ek olarak verilirken , bazı mühendisler bu tür belgeyi alamadığı için hiç ilgisi olmayan belgeleri koymaktadır. Bazı mühendislerde ilk aldığı belgeyi vize ettirmeden kullanmaktadır. Bazı teknisyen veya teknikerler topraklama raporu düzenlemektedir. Dolayısıyla topraklama kontrol ettirmek , topraklama test raporu düzenlemek zorunda olanlar en ucuz temin edenlere yönelmekte ve rapor artık bir kağıt sayfasından farklı olmamaktadır. Çoğunlukla raporu tesis sahiplerinden isteyen resmi ve özel kuruluş görevlileri, akreditasyon ve yetki belgelerini, imza üstündeki unvan ve unvan sahiplerini sağlıklı kontrol edememektedir.. Sonuç olarak topraklama test raporlarının çoğu gerçeği yansıtmamaktadır hiçbir değer arz etmemektedir.

## 6 KALİBRASYON

Topraklama raporlarına testte kullanılan cihazın kalibrasyon belgeleri konmaktadır. Bu tür kalibrasyon belgelerini koymak zor değildir. Belge bazında problem yoktur. Asıl hata cihazın iyi tanınmaması, Doğru yöntemin seçilmemiş olmasından kaynaklanmaktadır.

### 6.1 Cihazın iyi tanınmaması :

Cihaz kalibre edilmiş olsa ve hatası %0,5 altında bile olsa bu tür cihazla %100 hata yapılabilir. Burada hata cihazın tanınmamasından ortaya çıkmaktadır. Birkaç cihazla konuya açıklık getireceğim. Şöyleki; Yardımcı akım kazığı geçiş direnci **Megger Det 3/2** tipi cihazda **1000 ohm** dan fazla olursa %50 den fazla hata yapmaktadır **HT-2016** Tipi cihazda 450 ohm dan fazla olursa %50 den fazla hata yapmaktadır. **CEM DT-5300** tipi cihazda **50 ohm** dan fazla olursa %50 den fazla hata yapmaktadır. Bu yardımcı akım kazığı geçiş dirençleri altında ise hata kabul edilebilir yani kalibrasyon belgesindeki sınırlarda kalmaktadır.



MEGGER DET 3/2



HT-2016

## **6.2 Ölçme yönteminin doğru seçilmemesi:**

Topraklama direnci 1 ohm altındaki tesislerde 3 uçlu ölçüm yapılırsa tesise bağlanan cihaz kablolarını direnci önem kazanır dolayısıyla oldukça büyük hata yapılır. Bu durumda üç uçlu cihazla ölçüm yapılamaz.

Topraklama kazıkları ve bunları birbirine bağlayan iletkenlerden oluşan topraklama sistemin ağ çapı ve cihazın akım kazığının tesise uzaklığı oranı dikkate alınmazsa oldukça önemli hata yapılmış olur.

Yüksek gerilimli çok büyük topraklama ağ çaplı ve enterkonnekteye koruma telli hatlarla bağlı şalt sahalarında hatların toprak teli bağlantısı , şalt sahasının topraklama ağ çapı, şalt sahasında toprak ağından yere akan yüksek değerde akım dikkate alınmadan ölçme yöntemi seçilirse önemli hata yapılır.

## **7 DEĞERLENDİRME**

Topraklamanın değerinin ne olduğundan çok, tesis ile toprak geçiş direncini birlikte değerlendirilip uygunluk kurgusu yapılmalıdır. Bu konuyu iki bölümde ele alabiliriz.

### **7.1 Can ve mal emniyeti açısından:**

Topraklama yayılma direnci çok düşük olsa da can mal emniyeti risk altında olabilir. Topraklama direnci yüksek olsa da can mal emniyeti riskte olmayabilir. Ölçülen topraklama direnci seviyesinde arızada oluşacak dokunma gerilimi, açma akımlarını seviyesi, arıza akımının taşındığı kabloların boyutları gibi detaylı inceleme sonucu yeterlilik kararı ortaya çıkmalıdır. Şu kadar ohm ise iyidir gibi peşin hüküm verilmemelidir.

### **7.2 Fonksiyon açısından:**

Topraklama değerine göre cihazlar makineler sağlıklı veya problemli çalışabilir. Örneğin elektronik cihazlarda gürültü denen istenmeyen işaret seviyeleri yüksek olursa cihaz yanlış çalışır. Cihazın fonksiyonunu yerine getirebilmesi için aşılmaması gerekli limit direnç göz önüne alınarak değerlendirme yapılmalıdır. Elektronik cihazdaki kartların sıfır potansiyel noktası ile cihaz nötrü arasında ve cihaz şasisi arasında oluşabilecek gerilimler belirli limitleri aşmamalıdır. Bu limitler cihaz üreticilerinden alınmalıdır.

## 8 TOPRAKLAMA VE YARDIMCI ÖNLEMLER HATASI YÜZÜNDEN BİRKAÇ ÖRNEK KAZA

- **Belsinde Kocatepe Ap. 6 nolu daireden doğalgaz kolon hattına elektrik teması olmuş ve bu temas günlerce kalmış ta ki Nusret METİN isimli çocuğun bu kolon hattına teması ile ölmesine kadar.**
  - **Ekim 2006** da , Sahabiye Mahallesi Alpaslan Caddesi Kuba Apartmanı No:5/c adresinde bulunan Akdeniz Kasetçilik adlı işyerinde yangın çıkmış oldukça büyük maddi hasar olmuştur.
  - **Temmuz 2007** de 1. Organize Sanayi Bölgesi 12. cadde No:74 Mahya Sedir Mobilya Halı Çelik Eşya Orman Ürünleri Tekstil Sanayi ve Ticaret Ltd. Şti. işyerinde, yangın çıkmış ve maddi hasar olmuştur.
  - **Nisan 2008** de Bina No:06 Dicle Cad. Ziyagökalp Mah. Adresinde doğalgaz hattında hattı taşıyan kelepçe contası yandığı görülünce elle gaz kesilmiştir.
  - **Mayıs 2008** de Kilim Ap. Bina no :205 Daire: 9 Sivas Cad. adresinde doğalgaz boru hatlarında elektrik arkı görülüp elle gaz kesilmiş.
  - **Eylül 2008** Alpaslan mah. Bahar cad. Çırağan sit. A Blok. Bina No 27 Daire No: 25 Dairede herşey yanmış.
  - **Eylül 2008** Hürriyet Mah. Cengiz Topel Cad. Sardunya Sok. No:87 – KAYSERİ adresinde doğalgaz hattından bahçe kapısına ark oluşmuş elle gaz kesilmiştir.
- Bir yığın olaydan bana yansıyan birkaçını burada size aktardım.

### SONUÇ:

Topraklama geçiş direnci uygun olduğu zannedilen tesislerde gerçekte topraklama uygun olmayabilir. Ölçme hatası nedeniyle kağıt üstünde tesis açısından değerlendirildiğinde topraklamanın uygun olduğu kurgusu yapılabilir. Gerçekte toprak geçiş direnci bu yanlış ölçüm üstünde ise bu kurgu yanlış olur. Can ve mal tehdit altında olur. Bunun için Cihazların mutlaka kalibre edilmesi, test mühendislerinin mutlaka akredite edilmesi gereklidir. Topraklama talep edenlerin akreditasyon ve kalibrasyon belgelerini mutlaka rapor ekinde istemelidir. **Topraklama eğitimlerinde eksikliğini gördüğüm ölçme yöntemleri ve cihaz hataları konularının eklenmesi şarttır.** Yetki belgeli kişilerin her vize döneminden önce eksik olduğu düşünülen ek bilgilendirmenin yapılması gereklidir.

Yönetmeliklerde, periyodik topraklama ölçüm ve kontrollerinin yapıp yapılmadığı ,akreditasyon , kalibrasyon varlığının denetlenmesi hususlarında, tesise enerji veren kuruluşlara görev ve sorumluluk verilmelidir. Bu sorumluluk bu kuruluşlara ek bir yük getirecek ama başka da bir çözüm düşünememekteyim. Enerji veren kuruluşlar ilk enerji verme aşamasında bu görevi topraklama ölçme şeklinde yapmaktadır. Bunun yerine akredite edilmiş mühendislerden ölçme raporları istenmesi yoluna gidilmelidir. Bu tür ölçme ve raporlamanın periyodik yapıldığı, tesisin özelliğine göre topraklama yönetmeliğinde verilen periyotlarda endeks okuma sırasında denetlenmelidir.

Bu öneriler yada yerine konabilecek başka öneriler uygulamaya konmadığı sürece olacak can veya mal kayıpları önlenemeyecektir. Bu mal ve can kayıpları suçlusu bulunup cezalandırılrsa bile geri döndürülemeyecektir.



**BU KONUDA TAKİP EDİLEN BİR KAÇ LİTERATÜR.**

- TS 622\_12[1].1990\_yapıların yıldırım koruması
- Elektrik Tesislerinde Topraklam Yönetmeliği 21.08.2001 tarih ve 2400 sayılı Resmi Gazete
- ENH ve OG-AG Elektrik Dağıtım Tesislerinde Topraklamalara ait uygulama esasları (EL KİTABI-6) (TEDAŞ Y.Kurulu 27.03.2001-5-51. Sayılı kararı)
- USA Silahlı kuvvetleri el kitapları MIL-HDBK-419A, MIL-HDBK-419, MIL-HDBK-274