

İÇ TESİSAT KONTROLÜNÜN ÖNEMİ VE ÜLKEMİZDEKİ DURUMU

Kürşat TANRIÖVEN

Kayseri ve Civarı Elektrik Türk A.Ş.

kursat.tanrioven@kcetas.com.tr

ÖZET

Elektrik enerjisi günlük yaşantımızı kolaylaştırırken, yanlış kullanımı, tesisatının uygun olmayan bağlantıları ve zaman içerisinde eskiyen tesisat can ve mal kaybına neden olan olaylara yol açmaktadır. Elektrik tesisatındaki kabloların izolasyonu, sigortaların kontakları, artık akım koruma rölesi gibi bileşenler zaman içerisinde eskimekte, bozulmakta doğal olarak yerine getirmesi gereken fonksiyonları yerine getirememektedir. Elektrik tesisleri ile ilgili yönetmeliklerde elektrik tesisatının periyodik olarak kontrol edilmesinin gerekliliği belirtilmekte ancak yönetmeliklerde bu durum yuvarlak ifadelerle belirtildiğinden 5N+1K kuralı işletilememektedir. Her yıl oluşan onlarca kaza neticesinde ülkemize ait milli servet kaybolmakta, yaşanan ölümcül kazalar toplumda derin üzüntü oluşturmaktadır. KCETAŞ olarak EPDK destekli iç tesisat kontrolü üzerine ARGE projesi gerçekleştirilmiştir. Proje de diğer ülke uygulamaları incelenerek en iyi dünya uygulaması özetlenmiş ayrıca sahadaki test sonuçları bu makalede paylaşılarak konu ile ilgili çözüm önerileri belirtilmiştir.

Anahtar kelimeler: İç Tesisat Kontrolü, Artık Akım Koruma Rölesi, Çevrim empedansı.

GİRİŞ:

Elektriğin 1900’lü yıllarda modern toplum yaşantısının içerisinde yer alması, endüstri, aydınlatma ve haberleşme alanında birçok yeniliği ve kolaylığı da getirdi. Ancak elektriğin kullanımının artışı beraberinde güvenlik problemlerini de getirmiştir. Elektrik kullanmaya başlayan ülkeler kendi standartlarını ve tedbir çalışmalarına başlamıştır. Almanya VDE, İngiltere IEC standart yapılarını oluşturmuştur. Ülkemizde Türk Standartları Enstitüsü üretecek cihazların hangi standart değerinde olacağını belirlemekte, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı ve yönetmelik çıkarmaya yetkili kuruluşlar elektrik tesisatı konusunda yasal düzenlemeleri yapmaktadırlar. Elektrik tesisatının kurallarını belirleyen yönetmelikler:

- “Elektrik İç Tesisleri Yönetmeliği” (EİTY),
- “Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği” (EKATY),

- “Elektrik Tesislerinde Topraklamalar Yönetmeliği” (ETTY),
- “Yapıların Yıldırımdan Korunması Kuralları”
- “Bina İçi Elektronik Haberleşme Tesisatı Teknik Şartnamesi”
- “Yıldırımdan Korunma Yönetmeliği”
- “Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik”

leridir. Sahada görülen en büyük eksikliklerin biri de bu yönetmeliklerin yeterince okunmaması, okunsa bile yönetmeliklerin bazen ne ifade ettiklerinin anlaşılmamasıdır. Proje onay ve tesis kabul mercisinde bulunanlar geçmiş uygulamaları kanun gibi görüp hatalı konularda ısrar etmektedir. Örneğin: İşletme topraklamasında topraklama sistemi gözetilmeden 2 ohm istenmekte veya topraklama hesabı yapılarak gözlü topraklamada kurtaran değer 1 ohm olarak hesaplanmasına rağmen ısrarla ilave kazık yapılarak bu değer daha da düşmesine çalışılmaktadır. Unutulmaması gereken:

yapılan her gereksiz işlem de ülke ekonomisine zarara verilmektedir. Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliğinde tüm cihazların açma zamanları istenmesine ve bunun için kaynaktan itibaren kısa devre hesabı gerekmesine rağmen, Elektrik İç Tesisleri Yönetmeliğinde standart tablolarındaki teçhizatın kullanılması durumunda kısa devre hesabına gerek olmadığı belirtilmektedir. Yönetmeliklerdeki uygulama yanlışları beraberinde denetimin kim tarafından, nerede, ne zaman, nasıl, neyi, ne için yapılacağı belirtilmemektedir. EİTY’de kabul öncesi denetim yetkisi yapı denetim firmalarına verilirken bağlantının yapılmasından sonra denetimin nasıl olacağı konusunda bir bilgilendirme bulunmamaktadır. Elektrik Tesislerinde Topraklamalar Yönetmeliği, topraklama denetim zamanlarının periyodlarını sanayi tesisleri için belirlemiş olup meskenler için denetimin kimler tarafından yapılacağı belirtilmemiştir. Ayrıca topraklamanın belirlenen değerlerde olması koruma cihazlarının fonksiyonlarını tam yerine getireceği algısı oluşturmaktadır. Uygulamada B16 minyatür kesici kullanılması gereken yerlerde C16 minyatür kesicilerin kullanıldığı yerler görülmüştür.

1 ELEKTRİKTEN KAYNAKLI YAŞANAN OLUMSUZ OLAYLAR:

Elektrik enerjisi doğası gereği görülmemekte varlığı ancak ölçüm cihazları ve dönüştüğü diğer enerji türleri ile belirlenmektedir. Elektrik tesisatında yaşanan olumsuzluklar nedeniyle çarpılma sonucu ölüm ve yaralanmalar ve yangınlar meydana gelmektedir. Özellikle 2016 yılında Adana’nın Aladağlar ilçesinde yaşanan yurt yangını ve Sakarya da 4 kişinin çarpılarak ölmesine neden olan havuz kazası elektrik kaynaklı toplu ölümler

olarak karşımıza çıkmaktadır. Elektrik kazalarının genel nedenlerine baktığımızda [1], [2];

- Elektrikle ilgili teknik şartname ve yönetmeliklerin güncel olmaması,
- Kabloların bir döşemede yığın halinde olmasından dolayı azaltma faktörü uygulanmadan yapılan akım taşıma ve ısınma hesabı,
- Kısa devre hesabının doğru olmaması nedeni ile kesme elemanının doğru seçilmemesi,
- Çevre sıcaklıkları dikkate alınmadan yapılan hesaplamalar,
- Projelerde değerleri ve özellikleri belirtilen teçhizatın kullanılmaması,
- Topraklama sisteminde yapılan hatalar,
- Kendin yap tamirleri ve proje dışında yapılan priz ve cihaz ilaveleri,
- İç tesisatta kullanılan malzemelerin ömür sürelerine dikkat edilmemesi,
- Priz ve anahtarlarda meydana gelen gevşek bağlantı nedeni ile priz ve/veya anahtar yüzeyinin ısınması,
- Temel (doğrudan) ve hata anında (dolaylı temasa) korumanın garanti edilememesi.
- Aksesuarlar da bulunan (uyarı, emniyet ve isim levhaları, pankartlar, bakım günlükleri, ekipmanlar) eksiklikler veya hatalar
- Yalıtımda meydana gelen hatalar, örneğin; Çivi, vida, sıkışma ya da klipsler tarafından meydana hatalar
- Kabloların yarıçaplarından daha çok bükülmesi dolayısıyla meydana gelen riskler
- UV ışınları nedeniyle, sıcaklık, nem, gazlar gibi çevresel etkilere karşı yalıtımda meydana gelen hasar / yaşanma
- Kemirgen hayvanların zararları, yetersiz ve gevşek klemensler, darbe ile hasarlanmış iletkenler
- Koruma cihazları arasında selektivite yapılmaması (Örneğin ışık panosunda

kullanılan 30 mA değerindeki kaçak akım rölesinden sonra kullanılan 300 mA değerindeki kaçak akım rölesi S tipi olmalıdır.)

- İnvertör klima ve UPS cihazlarının veya çok fazla harmonik yük üretilen yerlerde A tipi kaçak akım rölesinin kullanılmaması,
- Yapı ve yapı içerisindeki teçhizatın yıldırım etkilerine karşı iç ve dış yıldırımlık kullanılmaması,
- Alüminyum ve bakır iletkenlerin bağlantısında yanlış konnektörün kullanılması sonucu oluşan alüminyum oksidin aşırı ısınmaya neden olması.
- Ark hata cihazlarının elektriksel teçhizatı korumada kullanılmaması sonucunda oluşan arkın zaman içerisinde yangına neden olmasıdır.
- Bir prize birden fazla cihazın takılmasına izin veren ancak prizi besleyen kablounun kesitinin taşıyabileceği akımdan fazla akım ile yüklenmesine neden olan uzatma kablolarının kullanılması.

nedenleri sayılabilir.

2. EN İYİ DÜNYA UYGULAMALARI

Ülkemizde neredeyse her hafta ölümlü elektrik kazası yaşanmakta ancak bu kazalara ait istatistiksel bilgi hiçbir kurum tarafından tutulmamaktadır. Kişisel gayretlerle yapılan çalışmalarda elektrik sektöründe elektrik kaynaklı kazalar Tablo-1 de sunulmuştur [3].

Yıl	Ölüm Sayısı		Kaza Sayısı
2003	2		127
204	3		130
2005	2		73
2006	0		89
2007	1		114
2008	0		101
2009	4		76
2010	0		103
2011	2		56

Tablo-1 EÜAŞ, TEİAŞ ve TEDAŞ'da meydana gelen elektrik kaynaklı kazalar.

Ancak bu tablo diğer iş kollarında ve meskenlerde meydana gelen kazaları içermemektedir. Elektrik kaynaklı yangın istatistiğine baktığımızda İstanbul İtfaiye Daire Başkanlığı verilerine göre elektrik kaynaklı yangınların oranı yaklaşık %30 dur [4]. Dünya da diğer ülkelere ait yangın ve elektrik kaza istatistiklerine bakıldığında [5] 2003 – 2016 yılları arasında Amerika Birleşik Devletlerinde meydana gelen 71.778 kazadan 2.652 (% 3,69) adedi elektrik akımından 3.526 (% 4,91) adedi ise elektrik arkından kaynaklanan kazalardır. İngiltere’de elektrik kaynaklı yangınların oranı %24 olarak belirlenmiştir.

Elektrik tesisatının periyodik kontrolü konusunda yapılan araştırmada Avrupa’da Birleşik Krallıkta elektrik tesisatının periyodik olarak yetkili kişilere yaptırılması tavsiye edilirken, diğer Avrupa ülkelerinde ev sahipleri elektrik tesisatından sorumlu tutulmaktadır [6].

Birleşik Krallıkta periyodik muayene sıklığı

- Ev sahipleri için 10 yılda bir,
- Kiralık evler için 5 yılda bir,
- Karavan için 3 yılda bir,
- Yüzme havuzu için yılda bir

- Kontrol yapılması yapılması tavsiye edilmektedir.

Yapılan tesisat kontrollerinde muayene, ilgili tüm şartları dikkate alır ve aşağıdakileri kontrol eder:

- Topraklama ve bağlantısının yeterliliği.
- Şalt ve kontrol ünitelerinin uygunluğu. Örneğin, tahta sırtlı eski bir sigorta kutusu, dökme demir anahtarlar veya her ikisinin değiştirilmesi gerekmektedir.
- Anahtarların, prizlerin ve aydınlatma armatürlerinin işlevlerini yerine getirip getirmediği.
- Kablolama sistemi türü ve durumu.
- Dış mekanda kullanılmak üzere taşınabilir elektrikli ekipmanların, uygun bir artık akım cihazı (RCD) ile korunmalarının sağlanması.
- Yeterli tanımlama ve bildirimlerin varlığı.
- Aşınma ve yıpranma, hasar veya diğer bozulmaların kapsamı incelenmektedir.

Yapılan literatür taramasında Japonya da benzer bir uygulamanın olduğu görülmüştür [7]. Japonya’da doğal kaynaklar sınırlı olduğundan ısınma, sanayi ve her türlü ihtiyaç ülküde bulunan 50 nükleer santralden üretilen elektrik enerjisinden karşılanmaktadır. Ülkenin elektrik ile tanıştığı 1890 lı yıllardan günümüze kadar elektrik tesisatı düzenli olarak yetkili kurumlarca denetlenmektedir.

Denetim periyodu yıllar içerisinde Tablo 2 deki gibi gelişmiştir.

Sistemin değişim tarihleri	Periyodik incelemenin yapılacağı zaman aralığı	
	Meskenler	Kalabalık kullanım alanları
1891	Gerektiğinde	Hiçbir zaman
1896	Yılda bir	Yılda bir
1911	Yılda bir	Yılda dört
1949	İki yılda bir	Yılda iki defa
1965	İki yılda bir	İki yılda bir
1989	Dört yılda bir	Yılda bir

Tablo 2 Japonya daki denetimin tarihsel gelişimi

Japonya da enerji sektörüne ait düzenlemeler “Japonya Ekonomi, Ticaret Bakanlığı” tarafından çıkarılan kanun ve yönetmeliklerle belirlenmiştir. Japonya da elektrik tesisatının kontrolü Bakanlıkça yetki verilen ve kar amacı olmayan dernekler tarafından yapılmaktadır. Japonya genelinde 10 adet bölgesel dernek bulunmakta olup yaklaşık 11.000 elektrik mühendisi elektrik tesisatı konusunda görev yapmaktadır. Elektrik mühendisleri üniversiteden mezun olsalar da bu derneklerde işe stajyer mühendis olarak başlamakta test ve eğitim sahalarında aldıkları teorik ve pratik eğitimden sonra başarılı oldukları takdirde tam zamanlı olarak meskenlerin kontrolünde çalışabilmektedirler. Elektrik mühendislerinin büyük güçlü sanayi tesislerinin kontrolünü yapabilmeleri için daha ileri eğitimleri alıp başmühendis olmaları gerekmektedir. Elektrik tesisatının kontrol bedeli 1000 Japon yeni olup bu bedel doğrudan tüketiciden değil bölgede enerji sağlayan kurum tarafından tarife yolu ile alınmaktadır. Ancak büyük sanayi tesislerinin kontrol ücreti kendilerinden talep edilmektedir. Japonya’da evlerde elektrik güvenliği için sadece bir kuruluşun çalışmasının yeterli olmadığı görülmüş olup birden fazla kurumun

birlikte işbirliği içerisinde olması gerekliliği görülmüştür.



Şekil 1 Elektrik güvenliğinin paydaşları

Japonya’da meskenlerde aşağıdaki prosedür ile test ve ölçümler yapılmaktadır.

- Ev içerisinde meydana gelen kaçak akım miktarı ölçülmekte. Kaçak akımın değeri 1mA’i geçerse kaynağı araştırılmaktadır. Evde kimse bulunmasa bile bu ölçüm ana kolon hattından ölçülmekte ve 1mA’i geçen bir değer ölçülürse ev sahibine rapor posta kutusuna bırakılmaktadır.

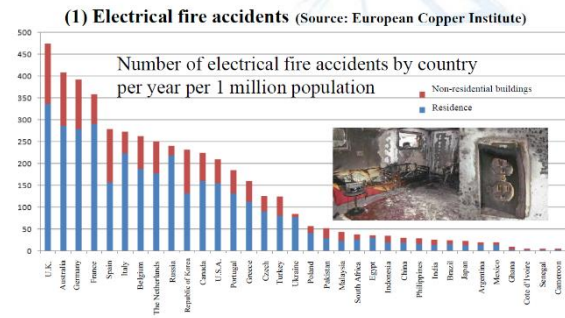


Şekil 2 Kaçak akımın ölçümü

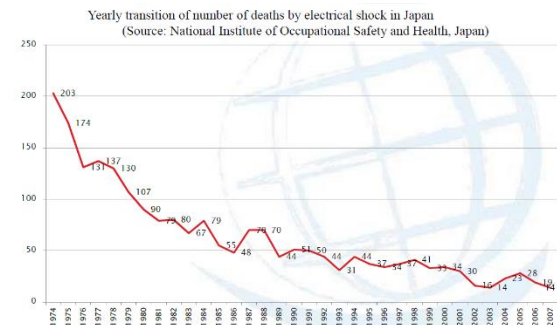
- Elektrik tesisatının izolasyon direnci ölçülmektedir.
- Topraklama direnci ölçülmektedir.

- RCD ler mekanik olarak kontrol edilmekte ancak görülen eksiklik elektrikli olarak kontrol edilmemektedir.
- Prizlerde yanma, çatlaklık veya kırılma olup olmadığı araştırılmakta.
- Elektrik tesisatındaki her vida ve cıvata torklu tornavida ile yeniden sıkıştırılarak kontrol edilmektedir.

Yapılan kontroller sonucu tesisatın onarımı kullanıcıya bırakılmakta, tesisatı yaptırmadığı takdirde oluşacak kaza ve yangınlardan kendilerinin sorumlu tutulacağı belirtilmektedir. Yapılan denetimler sonucunda aşağıdaki grafiklerde meydana gelen kaza ve elektrik yangınlarındaki düşüş trendi görülmektedir.



Şekil 3 Elektrik kaynaklı yangınların azalım trendi



Şekil 4 Elektrik kaynaklı kaza ve ölümlerin azalma grafiği

Elektrik kaynaklı yangınların toplam yangınlardaki payı %13’tür. Kontrol edilen tesisatta %2,5 luk cihazın bozuk olduğu belirlenmiştir. Japonya ve diğer

birçok ülkenin ve kuruluşun tecrübelerini paylaştıkları FISUEL organizasyonuna bir an önce ülke olarak da katılım sağlamamız gerekmektedir.

3 KCETAŞ CANLAR YANMASIN PROJESİ KAPSAMINDA YAPILAN DENETİMLER:

EPDK tarafından elektrik dağıtım sektöründe ARGE projeleri 2014 yılından itibaren desteklenmektedir. KCETAŞ olarak 10 adet ARGE projesi tamamlanmıştır Yapılan projeler ARGE tanımı niteliğinde olduğu gibi en iyi dünya uygulamalarını da kapsamaktadır.

Kayseri ve Civarı Elektrik T.A.Ş. tarafından 4 personel ve 2 adet çok fonksiyonlu test cihazı ile sahada elektrik iç tesisatı kontrol işlemi yapılmıştır. Öncelikle yaşamın yoğun olduğu alanlar seçilerek burada denetimler yapılmıştır.

İç tesisat kontrolü yapılan yerler:

Sıra No	Kullanım Alanı	Adet
1.	Atölye	4
2.	Bilim merkezi	1
3.	Camii	1
4.	Düğün salonu	3
5.	Mesken	5
6.	Fabrika	1
7.	Halı saha	4
8.	Hastane	4
9.	Hayvanat bahçesi	1
10.	Kurumlara ait hizmet binaları	26
11.	Huzur evi	2
12.	Kafeterya	9
13.	Kamp eğitim merkezi	1
14.	Ketem	1
15.	Kur'an kursu	1
16.	Müze	1
17.	Okul	204
18.	Öğrenci yurdu	60
19.	Pansiyon	35
20.	Sağlık merkezi	52
21.	Sosyal tesis	72
22.	Spor salonu	8
23.	Stadyum	1

24.	Ticarethane	1
25.	Trafik eğitim alanı	1
26.	Yemekhane	2
27.	Yüzme havuzu	1

Tablo 3 Denetim yapılan yerler ve sayıları

Sıra no	Hatanın Türü	Adet
1	2Ω'un üzerinde görülen işletme topraklaması	179
2	Kaçak akım rölesinin bulunmadığı linye	268
3	Kaçak akım miktarının 30 mA'i geçen yerler	49
4	Kontrol edilen KAKR	3732
5	Arızalı röle	271
6	Arızalı kondansatör	7
7	Topraklama bağlantısı bulunmayan priz	2330
8	Priz, anahtar, kablo ek yeri, yalıtım bozukluğu gibi problem	4114

Tablo 4 Teçhizat kontrolü sonucu görülen arızalı durumlar

Görülen hatalar rapor şeklinde ilgili işletmeciye teslim edilmiştir. Bunlardan özellikle yurtlarda görülen hatalar takip edilerek giderilmesi sağlanmıştır. Aşağıdaki şekillerde görülen hatalı uygulamalar örnek olarak gösterilmiştir.



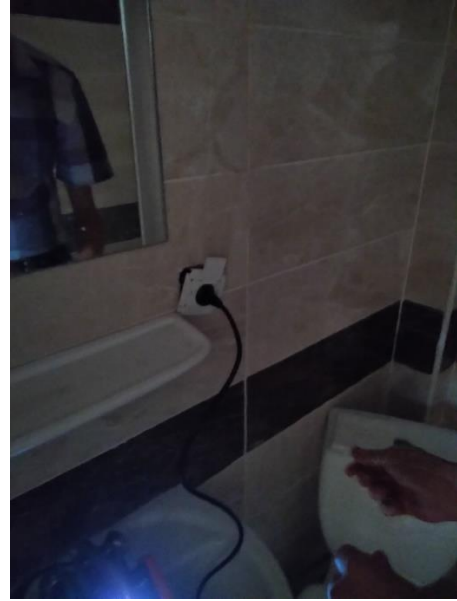
Şekil 5 Arızalı şalter



Şekil 7 Kırılmış priz



Şekil 6 Açıkta kalan motor terminali



Şekil 8 Islak zeminde uygun olmayan priz

4. SONUÇ:

Ülkemizde milli servetimizi ve vatandaşlarımızı korumak için elektrik tesisat denetiminin düzenlenmesi gerekmektedir. Bu konuda öncelikle denetim firmalarının mevzuatının oluşturulması gerekmektedir. Ayrıca Elektrik İç Tesisleri Yönetmeliği, Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği, Elektrik Tesisleri Topraklama Yönetmeliği lağvedilip yerine Elektrik Tesisleri Yönetmeliği ortak bir komisyon eli ile hazırlanmalıdır. Bu yönetmelikte IEC normları dikkate alınmalı ve güncelliğinin sürekli olması sağlanmalıdır. Elektrik tesislerinin denetlenmesi; elektrik denetim sektöründe işlerin düzgün yapılmasını, elektrik mühendislerine yeni istihdam sahasının oluşturulmasını sağlayacaktır. Bu sektörde denetim yapan kurum, kuruluşlardan yeterli teknik altyapıya sahip olanlara lisans verilmeli ve bu kurumlarda sürekli denetlenmelidir. Elektrik iç tesisatlarının sürekli denetlenmesi elektrik dağıtım şebekesinin doğal uzantısı olan iç tesisat da meydana gelen arızalar şebekede elektrik kesintisini azaltarak dağıtım şirketlerinin kalite göstergelerinin artması sağlanacaktır.

KAYNAKLAR:

- [1] İsmail Kaşıkçı, Elektrik tesislerinde sorunlar güvenlik ve topraklamada yenilikler. II. Elektrik tesisat ulusal kongresi bildirileri.
- [2] Indoor Electrical Safety Check [Kitap]/ yaz. ESFI - 2004.
- [3] <https://www.elektrikport.com/universite/ulkemizdeki-elektrik-kazalari-ve-istatistikler/8522#ad-image->
- [4] <http://itfaiye.ibb.gov.tr/>
- [5] Home Electrical Fires: Supporting Tables, National Fire Protection Association March 2019
- [6] <https://www.electricalsafetyfirst.org.uk/find-an-electrician/periodic-inspection-explained/>
- [7] http://www.denkihoan.org/English_Page/Electrical_safety_for_housings.pdf
- [8] http://denkihoan.org/en/wp/wp-content/uploads/2016/11/20160511_1_fisuel_en.pdf