

İNŞAATLARDA ELEKTRİKİ NEDENLİ İŞ KAZALARININ ÖNLENMESİ

Özcan OKUMUŞ

Ülkemizde çoğu zaman ölümlü sonuçlanan iş kazalarının bir türü, kent ve kasabaların içerisinde direkler üzerinden taşınan elektrik hatlarının, bina inşaatlarının yakınında bulunmasından dolayı oluşan olaylardır. Bilindiği gibi kentlerde ve kasabalarda çoğu zaman 15 veya 34,5 kV'luk elektrik enerji hatları semtlerin ve mahallelerin içlerinde direkler üzerinde taşınmaktadır ve bu hatlar bazen binaların hemen üzerinden, bazen de hemen yanlarından geçirilmiştir.

İnşaat kazalarının genel olarak önlenmesi için, 16.7.1956 gün ve 9359 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanan ve 1. maddesi ile belediye sınırları içerisindeki resmi ve özel bütün yapıları hükümleri kapsamına alan ve 2. maddesi ile de bu yapılar için belediyelerden ruhsat alınmasına zorunluluk getiren ve yine 3. maddesi ile inşaatlarda dış sva vb. diğer onarımlardan iskele kurmayı gerektirenler için belediyelere yazılı başvuruyu gereklilik sayan 6785 sayılı İmar Yasası'nda belirli hükümler getirilmiştir.

Bu yasanın 4(11.7.1972-1605). maddesine göre "yapı ruhsatı" alabilmek için, inşaat yaptıracak olanların belediyeye, yapıların mimari, statik ve tesisat planı, proje, resim ve hesaplarından gerekli olanları ile başvurması gerekir.

Yol sınırından 3 metre ve daha az uzaklıkta yapılan yapılarda, her türlü tehlikeyi önleyecek şekilde yapı önünün tahta perde veya uygun bir malzeme ile kapatılması ve geceleri aydınlatması da İmar Yasasının 15. maddesi gereğidir. Yasa bu madde ile bu hususlara uymayanları belediye nizamlarına aykırı hareket etmiş saydığı gibi, doğacak zararın tazmini ile de yükümlü kılmıştır. Ayrıca Yasa 58(11.7.1972-1605). maddesi ile bu Yasa hükümlerine, imar planına veya yapı ruhsatı ve eklerine uymayan ve bunların yanlış uygulanmasına neden olan belediye başkanları ile diğer görevliler hakkında da ceza hükümleri getirmiştir.

Buradaki Yasa hükümlerinin hemen hepsi işçi sağlığı ve iş güvenliği ile ilgilidir ve bu konuda hem belediyelere, hem de inşaat yaptırıcılara ve sahiplerine görevler vermiş ve yükümlülükler getirmiştir.

Elektrik hatlarının yakınında yapılan bina inşaatlarında, kaza olayları genellikle, işçilerin betonarme demirlerini platformlara çıkarmaları veya çıkarılmış demirlerin çevrilmesi sırasında yakından geçen elektrik hatlarına çarpması veya yine etriye demirlerinin bağlanması sırasında kullanılan madeni tellerin salınarak elektrik hattına çarpması ile oluşmaktadır. Bu nedenle yanından elektrik hatları geçen bina inşaatlarında elektrik kazalarını önlemek için çalışmalar sırasında bir kısım önlemlerin bilinmesi ve alınması bir zorunluluktur.

Bir kere 12.9.1974 gün ve 15004 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanarak yürürlüğe giren Yapı İşlerinde İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü'nün 4. maddesi, her işverenin yapı işlerini, teknik yeterliliği bulunan kişilerin, teknik gözetimi ve sorumluluğu altında yürütmesini amirdir. Ayrıca

Tüzük, 8. maddesi ile yapı alanı içindeki her türlü tehlikeli kısımların açıkça sınırlandırılmasını, buralara görülür şekilde yazılmış uyarı levhaları konulmasını ve geceleri aydınlatılmasını; ayrıca sınırlandırılan bu kısımlarda 7. maddede belirtildiği gibi, kullanılan korkulukların, güvenlik hatları ve güvenlik filelerinin ve diğer koruma araç ve gereçlerinin işçileri her türlü tehlikeden korumaya yeterli olmasını istemektedir.

Ayrıca 11.1.1974 gün ve 14765 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanan İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü'nün 348. maddesi, binalarda yapılacak inşaat, onarım veya boya işleri ile benzeri çalışmalara başlamadan önce, gerilim altındaki iletkenlere yaklaşması gereken kimselerin korunmasının sağlanmasını, 3. maddesi, işverenlerin, işçilere yaptıkları işlerinde uymaları gereken sağlık ve güvenlik önlemlerini öğretmesini, 4. maddesi ise, işverenlerin işyerinde teknik ilerlemenin getirdiği daha uygun sağlık şartlarını sağlamasını, kullanılan makinalarla alet ve edevattan herhangi bir şekilde tehlike gösterenleri değiştirmesini ve iş kazalarını önlemek için işyerinde alınması ve bulundurulması gerekli önlem ve araçları ve alınacak diğer iş güvenliği önlemlerini sürekli olarak izlemesini amirlerdir.

21.11.1978 gün ve 16466 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanan Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliğinin 44-i maddesine göre, 1-36 kV'luk sürekli işletme gerilimi bulunan hava hattı iletkenleri ile yanından geçtikler yapıların en çıkıntılı bölümleri arasında, en büyük salınım konumunda, en az $2 + L(x)$ metre uzaklık bulunacaktır. 2 metre uzaklık direkler arası açıklığın 50 metre veya daha az olması halinde verilmiştir, direkler arası açıklık 50 metreyi geçtiğinde, maddeye bağlı Çizelge-5'e göre bu uzaklığın belirlenmesi için, her 1 metre fazla açıklık için 2 santimetre alınarak bulunacak $L(x)$ uzaklığı bu 2 metre uzaklığa eklenecektir.

Yine Yapı İşlerinde İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü'nün 58. maddesine göre, tuğla duvar, taş duvar ve kaplama gibi işler için yapılan ve yük taşıyan iskelelerin genişlikleri, 120 santimetreden az olmayacaktır.

Bu durumda, örneğin direkler arası açıklığı 55 metre olan ve üzerinde 1-36 kV'luk sürekli işletme gerilimi bulunan bir hava hattının yakınında inşaat yapılabilmesi için en az $2m + (55-50) \times 2 \cdot 10^{-2}m + 120 \times 10^{-2}rn = 3,30$ metre yatay uzaklığın korunması ilk zorunluluktur. Yine Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliğinin 44-h ve 46. maddelerine göre, örneğin 1-36 kV'luk sürekli işletme gerilimi bulunan hava hattı iletkenleri, en büyüksalgılı durumda, üzerinden geçtikleri, üzerine herkes tarafından çıkılabilen düz damlı yapılardan 3,5 m ve üzerine herkes tarafından çıkılmayan eğik damlı yapılardan en az 3 m yüksekten geçirilecektir. Yani belediyeler bu nitelikteki bir hattının yakınında inşaat yaptırmak isteyen kişilere, ancak belirtilen uzaklıklar sağlandığı zaman inşaat ruhsatı verebilecektir.

Belediyelerin inşaat yaptıracak kişilere belirtilen şekilde ruhsat vermesi ile veya inşaat yaptıracak kişilerin beledi-

yelerden bu şekilde ruhsat almış olması ile, iş kazalarından korunmak için tüm diğer önlemler alınmış değildir. Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliğinin 63. maddesi, bir tesisin sahibi, çalışmalar sırasında kendi görevleri öteki tesisler nedeniyle tehlikeye uğrayacaksa, öteki tesislerin sahiplerine önceden haber verme ve bu durumda her türlü bozukluk ve tehlikeleri önlemek için gerekli önlemleri karşılıklı anlaşma ile alma zorunluluklarını koymuştur. Yani ruhsat alındıktan veya verildikten sonra da, belediye ile inşaat yaptırmak isteyen kişiler ve varsa üçüncü kişiler, inşaatın yapılması sırasında bir tehlikeye yer vermemek için alınması gerekli önlemleri önceden anlaşarak belirlemek ve uygulamak zorundadırlar.

Korunmamış yüksek gerilim hat iletkenlerinin yakınında bir işe başlamak gerektiğinde, 6235 (7303) sayılı Yasa gereğince çıkarılan Elektrik Tesislerinde Emniyet Yönetmeliğinin 13. maddesinde belirtilen, ilgili tesislerden sorumlu olan görevliler ile yapılacak işler üzerinde önceden anlaşmaya varılması ve özel bir yönerge hazırlanması, çalışma alanının korunması, uyarı levhalarının konulması, vb. tüm önlemlerin sürekli olarak gözetilmesiyle görevlendirilmiş sorumlu bir kişinin bulundurulması gibi önlemler alınacaktır. Yine Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliğinin 4. maddesinde açıklanan, kuvvetli akım tesislerinin her türlü işletme durumunda cana ve mala herhangi bir zarar vermeyecek ve tehlike oluşturmayacak biçimde yapılması, herhangi bir kimsenin dikkatsizlikle de olsa yaklaşabileceği uzaklıktaki kuvvetli akım tesislerinin gerilim altındaki bölümlerine doğrudan doğruya ya da günlük yaşamda kullanılan aygıtlarla dokunulmasının olumsuz hale getirilmesi gibi önlemler alınacaktır. Ve yine Yönetmeliğin 60. maddesinde açıklandığı gibi, gerilim altındaki tesis bölümlerinin kapatılması ya da yalıtılan bir kılıfla örtülmesi, çalışma sırasında sürekli gözetim ve çalışma yapılan yerin bir engelle çevrilmesi önlemleri alınmış olacaktır.

Yukarıda belirtilen önlemler alınmadıkça ve izlenmedikçe, inşaat ruhsatının ilgili mevzuata uygun olarak verilmesinin dahi can ve mal tehlikelerini önlemek açısından bir anlamı kalmadığı açıktır.

Yine çoğu zaman ölümlere yol açan bir diğer iş kazaları nedeni inşaatlarda 220/380 voltluk gerilimlerle çalıştırılan ve uygun biçimde topraklanmamış betoniyer, gırgır vinci, taş kırıcı, kum eleme makinaları, delme makinaları, kompresörler, kaynak makinaları, el aletleri, marangoz tezgahları, vb. iş makinalarının motorlarının şasilerinde işletme akım devrelerine ilişkin olmayan fakat yalıtım hatası, ark ya da kaçak akımların etkisi ile oluşabilen ve makinaların dokunulabilen madeni kısımlarına yayılan kaçak elektrik akımlarıdır.

Koruma topraklamasının amacı 2.8.1979 gün ve 16715 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanan Elektrik Tesislerinde Topraklamalar Yönetmeliğinin 14. maddesinde, insanları ve hayvanları tehlikeli dokunma ve adım gerilimlerine karşı korumak için gerilim altında olmayan iletken tesis bölümlerinde oluşabilecek yüksek dokunma gerilimi-

nin sürekli olarak kalmasını önlemek, şeklinde belirtilmiştir.

Yapı İşlerinde İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü'nün 137/1. maddesi, gırgır vincinin elektrik motorunun topraklanmış olmasını amir ise de, bu durum 138. madde ile geliştirilerek, Tüzükde belirtilmemiş konularda işçi sağlığı ve iş güvenliğine ilişkin diğer tüzüklerin yapı işlerinde uygulama yeteneği olan hükümlerinin uygulanacağını getirmiştir. İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü'nün 297. maddesi, alternatif veya doğru akım ile çalışan çıplak metal kısımlı elektrik cihazları uygun şekilde topraklanacaktır, hükmünü amirdir. 295. maddede ise topraklama devresinin düşük dirençli iletkenlerden yapılacağı ve bağlandığı aygıtın izolesinde oluşacak en büyük kaçacağı (kısa devreyi) iletecek kapasitede olacağı ve ayrıca topraklama sisteminin uygun şekilde korunacağı belirtilmiştir. Yine Tüzüğü'nün 300. maddesinde, topraklamada bağlantı hatları açık çekildiği takdirde, mekanik ve kimyasal etkilerden korunmuş olacaktır hükmü ve 301. maddesinde, toprak hatları kolay kontrol edilecek şekilde çekilmiş olacaktır, hükmü bulunmaktadır.

29.12.1954 gün ve 8891 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanan Elektrik İç Tesisat Yönetmeliği ve Fenni Şartnamesinin 246. maddesinde, motorların, vs. aygıtların madeni kısımlarının topraklanması gerektiği ve 59. maddesinde topraklamada mümkün olduğu kadar az toprak direnci elde edilmesi gerektiği belirtilmiştir. Yönetmeliğin 250. maddesinde işe, güvenlik altına alınacak kısımlar toprak içerisine gömülen büyük yüzeyli madeni levha, şerit, boru ve bu gibi şeylere iletken bir şekilde bağlanacaktır, hükmü bulunmaktadır. 252. maddede de topraklanmış sistemlerde toprak direnci (R) nin mutlaka, $R < \frac{Faz}{Akım}$ ile toprak arası gerilimin yarısı Aşağı akım koruma aygıtının kesme akımı olması gerektiği belirtilmiştir.

Doğaldır ki inşaatlardaki iş makinalarının topraklanmasında, makinaların buldukları yerin özelliğine göre, ayrıca sabit veya seyyar olarak kullanılması özelliklerine göre, şerit, örgülü iletken, boru veya profil, levha, vb. topraklayıcılar kullanılabilir. Şerit ve tel topraklayıcılar kullanıldığında Yönetmeliğin 258. maddesinde belirtildiği gibi, bunlar en az 30 santimetre derinliğe gömülecek ve kesidi en az 50 mm² olacaktır. Şeritlerin kalınlığı ise 3 milimetreden aşağı olmayacaktır. Çelik halat veya şerit kullanıldığında, yüzeyleri galvanizlenmiş veya kurşunlanmış olacaktır. 259. maddede killi toprağa gömülmüş 25 metrelik bir topraklayıcının ortalama intişar direnci 8 ohm verilmiştir. Topraklama borularının kullanılması taşınabilir veya taşınma zorunluluğu bulunan makina motorlarının topraklanmasında pratik açıdan tercih edilebilir. 260. maddede belirtildiği gibi 3 metre uzunluğunda ve 25-50 milimetre çapında tarla toprağına gömülü bir borunun intişar direnci ortalama 30 ohm'dur. Daha az direnç sağlanması için birkaç borunun paralel bağlanması gerektiğinde boruların arasında en az 3 metre uzaklık bırakılmış olacaktır. Topraklama levhaları kullanıldığında ise 261. maddede açıklandığı gibi, bakır levhalar en az 2 milimetre, çelik levhalar en az 3 milimetre kalın-

lığında ve bir tarafı 0,5 metrekare yüzeyde olacaktır. Çelik levhalar galvanizli veya kurşunlanmış olabilir. 262. maddede, tarla toprağına dik olarak gömülecek 0,5 metrekare yüzeyde bir levhanın intişar direncinin ortalama 40 ohm, 1 metrekare yüzeyde ise 30 ohm olduğu verilmiştir. Yine 263. maddede, birden fazla levhanın paralel bağlanması gerektiğinde aralarında en az 3 metre uzaklık bulunacağı belirtilmiştir.

Yönetmeliğin 265. maddesinde, bağlantı hatları açık çekildiği takdirde mekanik ve kimyasal etkilerden korunacaktır, iletkenler kolay kontrol edilebilecek şekilde konulacaktır, denilmektedir. 267. maddeye göre, bağlantılar gayet itinalı, kaynak veya çift perçin veyahut çift vida ile yapılmalı ve bağlantı yerleri pasa karşı iki defa boyanmalıdır.

Yine 268. maddeye göre, topraklayıcılara ait bağlantı iletkenleri iletkenlikleri bakımından faz hattının yarı kesidine eşdeğer bir keşide sahip olacaktır. Ancak bakır iletkenlerde bu kesit toprak üstünde 16 milimetrekare ve toprak altında 50 milimetrekareden az olmayacaktır.

Elektrik Tesislerinde Topraklamalar Yönetmeliğinin 3. maddesine göre topraklayıcılar şerit, boru ve profil, örgülü iletken veya levhadan yapılabilir. Yönetmeliğin 14. maddesine göre, koruma topraklaması, elektrik motorlarının şasileri topraklayıcılara ya da topraklanmış bölümlere bağlanarak yapılır, işliklerde ve işyerlerinde her çeşit elektrik motorlarının, aygıtların ve tesislerin koruma topraklaması yapılacaktır. 13. maddede de belirtildiği gibi, topraklanacak bölümler kesinlikle seri bağlanmamalı ve her zaman paralel topraklama iletkenleri üzerinden topraklama barasına bağlanmalıdır. Toprak dışındaki topraklama iletkenleri kolay görülebilecek ve mahfaza içindeler kolayca erişilebilecek biçimde yerleştirilmeli, bunlar mekanik ve kimyasal bozucu etkilere karşı korunmalıdır. Korozyon etkilerine karşı koruyucu maddeler kullanılması ve kesitin artırılması gibi önlemler alınmalıdır.

Topraklama iletkenlerinin topraklayıcılara bağlantısı, örneğin kaynak ya da rondelalı civatalarla mekanik bakımdan sağlam ve elektriksel bakımdan iyi iletken olarak yapılmalıdır. Topraklama iletkenleri birbirlerine ya da topraklama haralarına kaynak, civata, ya da klemens bağlantıları ile güvenilir, sürekli ve elektriksel bakımdan iyi iletken olarak bağlanmalıdır.

Yine 12. maddede açıklandığı gibi, topraklayıcılar birbirlerine ve topraklama iletkenlerine kaynak, civata ya da klemens bağlantıları ile elektriksel bakımdan iletken olarak bağlanmalıdır. Bağlantı noktaları korozyona karşı örneğin bitüm gibi maddeler ile korunmalıdır. Yüzeysel topraklayıcılar 0,5-1 metre derinliğe döşenmeli ve topraklayıcıların çevresi killi veya humuslu toprak ile sıkıştırılmalıdır. Derin topraklayıcılar, toprağı düşey olarak ve üst ucu toprağı'nın en az 0,5 metre altında olacak biçimde çakılmalıdır. Levha topraklayıcılar toprağı düşey olarak gömülmelidir. Genellikle 0,5m x 1m boyutlu levhalar kullanılır. Levhanın üst kenarı toprak yüzeyinden en az 1 metre aşağıda olmalıdır.