

Hastanelerde Elektrik Tesisatı Uygulama Prensipleri

Teknik Bilgiler

Yapılan araştırmalarda, hastanelerin elektrik enerjisi ihtiyaçı, hastanenin yapısına bağlı olarak; küçük fakat donanımlı modern hastanelerde 10 kW/yatak, orta ölçekli modern hastanelerde 7 kW/ yatak, yine modern donanımlı ve yatak sayısı 1500'ün üzerinde olan hastanelerde ise 4,5-5,5 kW/yatak olduğu görülmüştür. Yeni hastaneler modern donanımlı ve konforlu olarak tesis edildiklerinden, küçük bir hastanenin en az 500 kW elektrik enerjisine (güce) ihtiyaçı olmaktadır. Bu sebeple hastaneler elektrik enerjisini, dağıtım sisteminin O.G. enerji sistemine bağlanarak temin etmektedir. Bunun için dağıtım sisteminin araştırılması ve enerji kesilmesine en az sebep olacak bağlantı noktalarıyla ilgili dağıtım şirketi ile koordineli olarak seçilmelidir. Büyük şehirlerde dağıtım sistemindeki müşterilerin trafoları genellikle açık ring olarak tesis edilen iki ayrı sistemden girdi-çıktı yapılarak bağlanmaktadır. Bu şekilde yapılan bağlantılar enerji devamlılığı açısından önem arz etmektedir. Dağıtım şirketi ile görüşülerek bu bağlantı şeklinin tüm şehirlerde uygulanması sağlanmalıdır.

Tesis edilecek transformatörler

O.G. sisteminden enerji alan hastanelere tesis edilecek transformatörler kuru tip, standartlara uygun, en az sıcaklık artışı sağlayan ve kayıpları en az olanlardan seçilmelidir. Harmonik üretiminin nispeten engellenmesi için transformatörler üzerine bağlanacak nominal tüketim gücünün en az yüzde 30'u üzerinde güçte seçilmelidir. Transformatörler mutlaka hava sirkülasyonu olan veya cebri havalandırma yapılan odalara tesis edilmelidir.

O.G ve A.G panoları

O.G. panoları ise yönetmelik ve ilgili standartlara uygun kısa devre testleri yapılmış ve tip testi sertifikası alınmış olanlardan seçilmelidir. A.G. panoları da tip testli olmalıdır. Otomasyon sistemi ile birlikte tesis edilecek olan MCC panolarında, otomasyon ve kuvvet kısımları ayrı bölmelerde olmalıdır. Bu panolarda tüm cihazlara kolay erişim sağlanmalıdır. Tüm panolar iki ayrı kaynaktan beslenmelidir. (Şebeke – Dizel) veya , (Şebeke- UPS) çift besleme sistemi panonun beslediği ünitenin önemine göre tercih edilmelidir.

Kompenzasyon sistemi

Transformatör gücüne göre yapılacak olan kompenzasyon sisteminde reaktif güç rölesi çok kademeli olarak seçilmeli ve her kademeye bağlanacak olan kondansatörler iki eşit

guruba ayrılarak bir seçme şalteri ve iki gurup kontaktörler ile gereğinde kompenzasyon sisteminin yarısı düşük kademeler ile devreye alınabilmelidir. Dizel jeneratör guruplarının devrede olması durumunda, bunlardan maksimum enerji alabilmek için kompenzasyon sistemi şebeke veya dizel jeneratörden besleme durumuna göre biri 0,97 diğeri 0,8' e set edilen iki ayrı reaktif güç rölesi ile kontrol edilebilmelidir.

Ana enerji dağıtımı

Bina içinde ana enerji dağıtımı, yatay veya düşey Bus-bar'lar ile yapılmalıdır. Diğer dağıtımlarda kullanılacak kablolar (halojen free) olmalı ve akım taşıma kapasiteleri için tesis şekline indirgeme faktörleri hesaplanmalıdır. Isınmaya mani olmak için kablolar havalandırılabilen kablo tava-tepsileri içine döşenmelidir.

Bina içi tesisatlar

Bina içinde elektrik, haberleşmeler, data, su ve iklimlendirme tesisatları için düzenlenen dikey shaftlarda kat seviyelerinde döşeme yapılarak çalışma kolaylığı sağlanırken, yangın olması durumunda bu shaftların baca gibi çalışması önlenmiş olacaktır. Ayrıca yatay ve dikey shaftlardaki geçişler yangının geçmesini önleyecek dolgu malzemeleri ile kapatılmalı ve bu shaftlardan geçen kablolar yangın geciktirici kimyasal boyalar ile boyanmalıdır. Bina içinde ve odalarda aydınlatma, ısı yaymayan tasarruflu ampuller kullanılarak yapılmalıdır. Salon, koridor ve odalarda gözü yormayan endirekt armatürler kullanılmalıdır. Acil çıkışlar için yönlendirme, acil çıkış kapıları, merdivenler yönetmeliklerine uygun şarj edilebilir akülü armatürler olarak seçilmelidir. Elektrik tesisatında tüm ek alınan noktalar ile hatlarda iletken kesit ve adedine uygun klemensler mutlaka kullanılmalıdır. Harmonik üretebilecek frekans kontrollü (motor kontrol üniteleri) veya diğer cihazların, frekans kontrol ünitesi güç girişine harmonik filtre reaktörü, güç çıkışına koruma reaktörü konulmalıdır (Pompalar ve hava santralleri fanları gibi.)

Jeneratör nasıl tesis edilmeli?

Yönetmeliklere göre hastane kurulu gücünün yüzde 70 enerjisini sağlayacak güçte dizel –jeneratör tesis edilmelidir. Bu jeneratörler ayrıca, açıklanan kojenerasyon üniteleri ile paralel çalışmalıdır. Yalnız çalışmaları durumunda ise şebeke kesilmesi ile jeneratörün devreye girmesinden sonra, şebekenin tekrar enerjilenmesi halinde devreden çıkarken önce şebekeye paralel olup sonra devreden ayrılmalıdır. Dizel jeneratörler yerleşme durumuna göre birbirleri ile paralel olabilmeli, yük kontrolü ve yük paylaşımı yapabilmelidir. Tesis edilecek otomasyon sistemine göre de yükün az olduğu durumlarda ihtiyaca göre devreye girebilmelidir. Dizel jeneratör odalarında mutlaka yeterli yanma

ve gövde soğutma havası sağlanmalı ve bu odanın sıcaklığı 35 0C'tı geçmemelidir. Dizel jeneratör gövde soğutması radyatör temiz hava girişli bir yere yönlendirilmeli ve emilen havanın çıkışı tabii veya cebri olarak temin edilmelidir. Temiz havaya açık olmayan dizel jeneratör odalarında radyatörler ayrılarak havalandırılabilir yerlere konulmalıdır. Gövde havalandırması ve yanma havası için klima santralleri dönüş havalarından istifade edilebilir. 1000 kVA bir dizel jeneratör ünitesinin yanma ve dış gövde soğutması için en az 10 m³ /sn temiz hava gerektiği göz önünde bulundurulmalıdır. Gereğinde dizel jeneratörlerden beslenecek olan UPS ünitelerinin büyüklüklerine göre dizel jeneratör ünitesi seçilmeli ve bu husus imalatçı firmaya teyit ettirilmelidir.

UPS'ler tesis edilmeli

Hastanede önemli cihaz ve bölümler için UPS'ler tesis edilmelidir. Ameliyathaneler, yoğun bakım, acil aydınlatma ve diğer acil cihazlar mutlaka yüzde 100 olarak UPS üzerinden beslenmelidir. Bu bölümleri, enerji kesilmelerindeki acil durumlarda devreye alınacak olan dizel jeneratörler yine UPS üzerinden beslemeye devam etmelidir. UPS'ler çok fazlı ve harmonik filtreli sistemlerden teşkil edilmelidir. Ameliyathaneler, yoğun bakım, yeni doğan bebek gibi ünitelerin bulunduğu mahallerin beslemesi, izole (ayrı sargılı) transformatörler üzerinden yapılmalıdır. Bu mahallerin panolarının yüzde 100 UPS üzerinden beslenmesi ile birlikte ikinci bir kaynaktan enerji temini de sağlanmalıdır.

Topraklama sistemleri

Topraklama sistemleri genellikle TN-S olarak dizayn edilmektedir. Ancak ameliyathaneler, yoğun bakım, yeni doğan bebek gibi ünitelerin bulunduğu mahallerin beslemesi izole (ayrı sargılı) transformatörler üzerinden yapıldığından bu bölümlerdeki topraklama izolasyon kontrollü IT sisteminde olacaktır.

Elektrik sistemleri

Hastane elektrik sistemleri, gerek işleyişi kontrol etmek gerekse arızalara daha hızlı müdahale edebilmek için scada sistemi üzerinden izlenmelidir. Bu sistem acil durumlarda müdahaleye kolaylık sağladığı gibi dizel jeneratör, UPS, asansör gibi önemli cihazlar ile birlikte tüm elektrik tesisatındaki ünitelerin işleyişini kolaylıkla izlemeyi sağlamaktadır. Scada sistemi ayrıca, ön arıza ihbarları, bakım zamanı gibi bilgilerin alınarak arızadan önce müdahale ve bakım yapılmasını da sağlayacaktır.

Bina otomasyon

Hastanelerde klima sistemleri ile elektrik tesisi dışındaki tüm sistemleri kontrol eden bir bina otomasyon sistemi tesis edilmelidir. Bu sistemler hastanelerdeki işletmenin aksamadan yürütülmesini sağlamaktadır. Ayrıca, yangın için alınan tedbirler ile ilgili olarak yangın söndürme ve yayılmama, duman yönlendirme gibi yangın senaryolarının uygulanmasını ve işletme ekonomisi ile konforu en yüksek düzeyde sağlayacaktır. Bu sistemlere paralel olarak, haberleşme sistemi (telefon), yangın ihbar ve söndürme sistemleri otomasyonu, güvenlik sistemleri otomasyonu, giriş otomasyonu, CCTV ve müzik- anons sistemi ile birlikte hastaneler için önemli olan hemşire çağırma, acil doktor arama, bilgi işlem network'ü de kurulması elzem tesislerdendir. Günümüzde tüm otomasyon ve izleme sistemleri birleştirilerek tek bir sistem haline getirilebilmektedir.

Kojenerasyon üniteleri kurulmalı

Tüm bu sistemlerin aksamadan çalışabilmesi için elzem olan kesintisiz enerjinin teminidir. Her ne kadar, dağıtım sisteminin ringine bağlanarak çift taraftan beslenme, UPS tesisi, dizel jeneratör gibi çözümler ile kesintisiz enerji sağlanabiliyorsa da, kesintisiz enerjinin sürekli ve ekonomik olarak temini hastane için tesis edilecek kojenerasyonlu elektrik üretim üniteleri ile de mümkündür. Kojenerasyonlu elektrik üretim üniteleri günümüzde birçok hastanede tesis edilmiştir. Bu konuda; Acıbadem, International, Medicana, Lokman Hekim gibi hastaneleri örnek olarak gösterebiliriz. Lisanssız elektrik üretim yönteminin tam olarak uygulamaya başlanması ile Sağlık Bakanlığı da hastanelerine kojenerasyonlu elektrik üretim üniteleri tesisini planlamaktadır. Arıza ve bakımları dışında bu ünitelerin devamlı ve ulusal elektrik dağıtım sistemi ile paralel çalışması sebebi ile gerek ulusal elektrik dağıtım sisteminde gerekse elektrik üretim ünitelerinde meydana gelebilecek sorunlarda, hastane bu sorunu hissetmemekte ve enerjisiz kalmamaktadır. Hastanede elektrik enerjisi güç ihtiyacının en az yüzde 90'ını karşılayacak kapasitede doğal gaz ile çalışacak, gaz motor-jeneratör üniteli kojenerasyon üniteleri tesis edilmektedir. Üniteler hastane yük dağılımı ve zamanlı enerji tüketimine bağlı olarak birden fazla tesis edilebilir. Ünitelerden biri elektrik enerji yükünün en az olduğu gece enerji tüketimini karşılayabilmelidir.

Kojenerasyon üniteleri paralel çalışmalı

Bu üniteler birbirleri ile paralel çalışarak yük kontrolü ve yük paylaşımı yapabilmektedirler. Tesis edilen kojenerasyon üniteleri, dağıtım sisteminde enerji kesilmesi durumunda başlayan, dizel jeneratör üniteleri ile de paralel olabilmekte ve maksimum yük kojenerasyon ünitelerinde kalacak şekilde yük kontrolü ve yük paylaşımı yapabilmektedir. Hastanede elektrik yükü durumu kojenerasyon ünitelerinin

retiminden fazla ise dağıtım sisteminde enerji kesilince, elektrik yükünü kojen üretimine eşitlemek üzere öncelikle illerler (Soğutma niteleri) olmak üzere hava santralleri gibi diğer üniteler ani devre dışı bırakılmakta ve kojenerasyon üniteleri ada modunda çalışmaktadır. Aynı anda dizel jeneratör üniteleri devreye girerek kojenerasyon üniteleri ile paralel olmakta ve atılan yükler tekrar geri alınarak hastaneye yüzde 100 elektrik enerjisi sağlanmaktadır. Dağıtım sistemine enerji gelince dizel jeneratör üniteleri ve kojenerasyon üniteleri birlikte şebeke ile paralel olmakta ve dizel jeneratör üniteleri devreden çıkmaktadır.

Kojenerasyon nitelerinin, gövde soğutma, egzoz ve after cooler ünitelerinden ısı kazanımı sağlanmaktadır. Bunun için yeterli kazan ve eşanjörler tesis edilerek kazanılan ısı hastanenin, ısıtma, pişirme, yıkama gibi sıcak su veya buhar ihtiyacını karşılamakla birlikte, varsa artan ısı için absorbsiyon iller nitesi tesis edilerek mevcut soğutma üniteleri birlikte iklimlendirme sağlanmaktadır. Kojenerasyon niteleri ekonomi sağlamak için tesis edileceğinden, kojenerasyon tesis edilmesine rağmen hastanenin asıl (kojenerasyonsuz) ihtiyacı olan acil dizel jeneratörleri, ısıtma ve soğutma sistemlerinde bir küçültme yapılmayıp projelerine göre tesis edilecektir. Lisanslı olarak tesis edilecek kojenerasyonlu elektrik üretim tesisi için, EPDK, TEDAş, TEİAş ve Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'nın kanun, yönetmelik tebliğ ve teamüllerine uyulması gerekmektedir.

[Hastanelerde Elektrik Tesisatı Uygulama Prensipleri](#)