

**KIRKLARELİ ORGANİZE
SANAYİ BÖLGESİ
MESLEK YÜKSEKOKULU ELEKTRİK İŞLERİ
TEKNİK ŞARTNAMESİ**

ELEKTRİK TESİSATI TEKNİK ŞARTNAMESİ

Meslek Yüksekokulu (MYO)

İŞİN TANIMI

İş, Kırklareli Organize Sanayi Bölgesi Meslek Yüksekokulu elektrik tesisatı yapım işinin verilen standartlara, projelerine uygun olarak eksiksiz çalışır vaziyette anahtar teslimi idareye teslim edilmesi işidir.

Bu teknik şartname, tek katlı bir meslek yüksekokulu binasında uygulanacak olan alçak gerilim (AG) güç dağıtımı, aydınlatma, priz tesisatı, zayıf akım sistemleri ve topraklama imalatlarının teknik özelliklerini ve uygulama usullerini kapsar.

1. GENEL KAPSAM VE STANDARTLAR

Uyulacak Standartlar

Projede belirtilen tesisatların uygulamasında ve kullanılacak ekipmanda aşağıda belirtilen standart ve yönetmelikler geçerlidir. Yetersiz kalması durumunda uluslar arası standartlara bilgi için başvurulacaktır. Gerektiğinde ilgili şartnamelerin veya standardın yorumlanması idare ve kontrol mühendisliği tarafından yapılacaktır.

1.1. Standartlar:

- Birim Fiyat Tarifi.
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Yönetmelikleri.
- Elektrik İç Tesisat Yönetmeliği.
- Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği.
- Elektrik Tesislerinde Topraklamalar Yönetmeliği.
- TEDAŞ Elektrik Enerjisi Tesisleri Proje Yönetmeliği.
- Anma akımı 1KV 'un Üzerinde Olan Kuvvetli Akım Tesisleri
- Elektrik Dağıtım Tesisleri Genel Teknik Şartnamesi.
- Elektrik Tesisleri Kabul Yönetmeliği.
- Elektrik Tesislerinde Emniyet Yönetmeliği
- TSE Paratoner yönetmeliği.
- EMO Yüksek Yapılar Yönetmeliği.
- EMO Ortak Anten TV/R ve Kablo TV/R Dağıtım İç Tesisat Yönetmeliği.
- Türk Telekom A.Ş Bina İç Telefon Tesisleri Teknik Şartnamesi ve Telefon Şebeke Tesisi Yönetmenlikleri
- IEC, VDE, DIN, BS, NEC Standartları

Tüm imalatlar Enerji ve Tabi Kaynaklar Bakanlığı'nın ilgili yönetmeliklerine, binaların yangından korunması hakkında Yönetmelik'e ve Türk standartları enstitüsü (TSE) kriterlerine uygun olacaktır. Yüklenici, iş bitiminde tüm sistemlerin test ve devreye alma raporlarını sunmakla yükümlüdür.

1.2 Malzeme Olurları Ve Kabulü

Binada kullanılacak tüm elektrik malzemeler en iyi kalitede, standart, proje, keşif ve teknik şartnamelere uygun olacaktır. Tüm malzemeler kontrollüğün oluru ve İdarenin onayı ile kesinlik kazanacaktır. Malzemeler, ilgili firmaların en son teknolojisine göre üretilmiş malzemeler olacak ve kesinlikle üretimden kalkmış malzeme kullanılmayacaktır. Malzemelerin yeterli miktarda ve zamanında sipariş edilmesi yüklenicinin sorumluluğundadır. İmal edilecek malzemelerin idarece onayına müteakip imalata başlanacaktır. Gecikmeden dolayı doğacak sorumluluk yükleniciye ait olacaktır. Bu imalatın gecikmesinden dolayı yüklenici hiçbir hak iddia edemez. Şantiyeye gelen bütün malzemelerin orijinal sevk irsaliyelerinden birer nüsha öncelikle kontrollüğe verilecektir. Orijinal sevk irsaliyesi verilmeyen ve onayı alınmayan hiçbir malzeme kesinlikle kullanılmayacaktır.

1.3 Ölçüm Ve Testler

Yüklenici inşaatın seyri esnasında binada bulunan herhangi bir elektriksel sistemin testinin yapılması kontrol mühendisince istenildiğinde tüm alet edevatı temin ederek gerek kontrollükle beraber ve gerekse ilgili kurumlara tüm masrafları yüklenici tarafından karşılanmak üzere test ettirmek zorundadır.

1.4 Garanti

Yüklenici işin genel kabulüne kadar malzeme ve tesisattan sorumludur. Binada bulunan tüm sistemleri eksiksiz çalışır durumda tesis edecek işin geçici kabulünü müteakip iki yıl süreyle kullanma hatası dışındaki arızaları derhal bedelsiz gidermekle sorumludur. Tamiri gerektiren parçaların tamiri bir ay içerisinde giderilmezse bu işin garanti süresi bir ay uzatılır ve bu süre içinde tamiri yapılmayan parçalar piyasadan idarece müteahhit namına yaptırılarak müteahhidin teminatından kesilecektir. Yüklenici ilgili kısım teknik şartnamelerinde ayrıca belirtilmemiş olsa bile bütün sistemlere ait garanti belgelerini geçici kabul tarihinden itibaren garantisi başlamak kaydıyla idareye teslim edecektir.

Elektrik, data, telefon, vs. bağlantısı için yapılacak imalatlar yüklenicinin sorumluluğundadır. İmalat aşamasında ilgili kurumlar tarafından gösterilen noktaya bağlantı yapılacaktır. Bu işler için yüklenici ilave bedel talep edemez.

2. GÜÇ DAĞITIM VE ANA PANO

Panolar, bu şartname ve eklerinde belirtilen elektrik ve mekanik yapısal özelliklere uygun tip testli olmalı ve istenen standartları kapsamalıdır.

2.1 Ana Dağıtım Panosu (ADP):

- Bina girişinde, IP41 koruma sınıfında, modüler yapıda ve sac kalınlığı en az 1.5mm olan pano kullanılacaktır.

2.2 Koruma Şalterleri:

- Ana giriş koruması için projesine uygun kapasitede (örn. 3x100a) termik manyetik şalter (TMS) kullanılacaktır.

- Tüm şalterler aşırı akım (termik) ve kısa devre (manyetik) durumlarında devreyi açabilecek bir anahtarlama elemanı ve açma biriminden oluşacaktır.
- İdarenin isteği doğrultusunda uygulama sırasında yüklenici, ana dağıtım panolarındaki ve tali tablolarındaki kısa devre akımlarını hesaplayacak ve buna göre şalterlerin kısa devre kesme kapasitelerini belirleyip onaya sunacaktır.

2.3 Kaçak Akım Koruması:

- Yangın koruma amacıyla ana girişte **300ma**, insan hayatını koruma amacıyla priz devrelerinde **30ma** eşikli kaçak akım röleleri (kakar) tesis edilecektir.
- Kaçak akım şalterleri koruyacakları devrenin akım değerinde veya üstünde akım değerlerinde tesis edilecektir. Nominal akımda açma-kapamayı problemsiz olarak gerçekleştirecektir.
- Kaçak akım koruma şalterleri, geçici süreli ve tesadüfi oluşan hatalarda istenmeyen açmalara karşı korumalı olacaktır.
- Kaçak akım koruma şalterleri aşırı akım ve kısa devreye karşı mutlaka uygun amperajda bir anahtarlı otomatik sigorta veya termik manyetik otomatik şalter ile korunacaktır.

3. AYDINLATMA SİSTEMLERİ

3.1.İÇ AYDINLATMA

"Derslikler, kantin ve laboratuvar içerisindeki aydınlatmalarda; 37 W, 60x60 cm, clip-in tavan uyumlu kare LED armatürler kullanılacaktır."



Özellikleri ;

Işık Rengi:4000k

Gövde:Ral 9003 Boyalı

Sac gövde difüzör:Opal Polistren Difüzör

Tavan Tipi:Clip-İn

Ip Sınıfı:20

Kullanım Şekli:Sıva Altı

Işık Kaynağı:Mid Power Led

Koridorda 41w 125cm u tipi etanj led armatür kullanılacaktır.



Özellikleri ;

Işık Rengi: 4000 K

Gövde: Plastik ekstrüzyon

Optik: Opal difüzör

IP Sınıfı: IP66

Kullanım Şekli: Sıva üstü

Işık Kaynağı: Mid Power LED

Işık Açısı: Geniş açılı

"Bay ve bayan WC'lerin tuvalet kısımlarında 10 W clip-in tavan LED downlight armatür; koridor kısımlarında ise 20 W clip-in tavan LED downlight armatür kullanılacaktır."



10 W Armatür Teknik Özellikleri:

Işık Rengi: 4000 K

Gövde: Alüminyum enjeksiyon gövde

Difüzör: Opal difüzör

Tavan Tipi: Alçıpan, taş yünü, clip-in

IP Sınıfı: IP20

Kullanım Şekli: Sıva altı

Işık Kaynağı: Mid Power LED

20w için özellikleri ;



Işık Rengi: 4000 K

Gövde: Alüminyum enjeksiyon gövde

Difüzör: Opal difüzör

Tavan Tipi: Alçıpan, taş yünü, clip-in

IP Sınıfı: IP20

Kullanım Şekli: Sıva altı

Işık Kaynağı: Mid Power LED

3.2. ACİL DURUM AYDINLATMA

"Elektrik kesintisinde en az 90 dakika süreyle aydınlatma yapabilen, kendinden bataryalı acil durum aydınlatma armatürleri ve yönlendirme (EXIT) levhaları; kaçış yolları üzerine monte edilecektir. Derslikler, kantin ve laboratuvar içerisindeki acil kitli aydınlatmalar; 37 W, 60x60 cm, clip-in tavan uyumlu kare LED armatürler olarak kullanılacaktır."



Özellikleri

Işık Rengi: 4000 K

Gövde: RAL 9003 boyalı sac gövde

Difüzör: Opal polistren difüzör

Tavan Tipi: Clip-in

IP Sınıfı: IP20

Kullanım Şekli: Sıva altı

Işık Kaynağı: Mid Power LED

"Koridor içerisinde kullanılacak olan acil kitli aydınlatmalar; 41 W, 125 cm, U tipi etanj LED armatürler olacaktır."



Özellikleri ;

Işık Rengi: 4000 K

Gövde: Plastik ekstrüzyon

Optik: Opal difüzör

IP Sınıfı: IP66

Kullanım Şekli: Sıva üstü

Işık Kaynağı: Mid Power LED

Işık Açısı: Geniş açılı

"Bay ve bayan WC'lerin koridor kısımlarında kullanılacak olan acil kitli aydınlatmalar; 10 W clip-in tavan LED downlight armatürler olacaktır."



10w için özellikleri;

Işık Rengi: 4000 K

Gövde: Alüminyum enjeksiyon gövde

Difüzör: Opal difüzör

Tavan Tipi: Alçıpan, taş yünü, clip-in

IP Sınıfı: IP20

Kullanım Şekli: Sıva altı

Işık Kaynağı: Mid Power LED



20w için özellikleri ;

Işık Rengi: 4000 K

Gövde: Alüminyum enjeksiyon gövde

Difüzör: Opal difüzör

Tavan Tipi: Alçıpan, taş yünü, clip-in

IP Sınıfı: IP20

Kullanım Şekli: Sıva altı

Işık Kaynağı: Mid Power LED

3.3 DIŞ AYDINLATMA

Çevre aydınlatması olarak 100w gücünde çevre aydınlatma armatürü kullanılacaktır.



Özellikleri ;

Işık Rengi: 4000 K

Gövde: Alüminyum enjeksiyon gövde

Optik: 100° lens

IP Sınıfı: IP66

Kullanım Şekli: Direk montaj

Işık Kaynağı: Mid Power LED

4. PRİZ VE KUVVET TESİSATI

4.1. PRİZ TESİSATI GENEL STANDARTLARI

- **Yönetmelik Uyumu:** Tüm priz tesisatı; İç Tesisat Yönetmeliği, Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik ve ilgili TSE/EN (TS EN 60669, TS IEC 60884) standartlarına uygun olacaktır.
- **Bağımsız Besleme:** Priz devreleri; aydınlatma devrelerinden tamamen bağımsız linyelerle beslenecektir.
- **Kaçak Akım Koruması:** Tüm priz linyeleri; elektrik panosunda **30 mA** eşikli Kaçak Akım Koruma Rölesi (**KAKR**) ile korunacaktır.

4.2. KABLOLAMA VE TESİSAT DETAYLARI

- **Kablo Tipi:** Tüm priz linyeleri ve sortilerinde; halojensiz, alev iletmeyen **NHXMH** (veya muadili HF) tipi kablolar kullanılacaktır.
- **Kablo Kesitleri:** Priz linyeleri en az **3x2,5 mm²** kesitinde olacaktır. Data linyeleri için **CAT6 UTP** kablo kullanılacaktır.
- **Laboratuvar Makineleri:** Kuvvet planında kırmızı hatla belirtilen ana beslemeler; makine güçlerine göre uygun kesitte (en az **5x4 mm²** veya **5x6 mm²**) çekilecektir.
- **Etiketleme:** Pano üzerindeki tüm şalter ve sigortalar; projedeki linyelere (**L1, L2, L3...**) uygun olarak silinmez etiketlerle kodlanacaktır.
- **Mutfak ve Servis:** Mutfak ekipmanları için ısıya dayanıklı kablolar kullanılacak; bağlantı noktalarında **pako şalterler** bulunacaktır.

4.3. ÖZEL KOMBİNASYON GRUPLARI

- **Derslik Grubu (2 Şebeke + 2 Data):** Öğrenci ve hoca masası bölgelerinde; estetik görünüm için tekli çerçeve içine monte edilmiş modüler bloklar kullanılacaktır.
- **Multimedya Grubu (1 Şebeke + 1 Data + 1 HDMI):** Akıllı tahta noktalarında; cihazlar arası kablo karmaşasını önlemek adına kombine set olarak tesis edilecektir.
- **Laboratuvar Kombinasyonu:** "2 monofaze + 2 trifaze" priz grubu; duvara montajlı, sigorta raylı ve darbeye dayanıklı polimer gövdeli bir kombinasyon kutusu içerisinde sunulacaktır.

4.4. UYGULAMA VE MONTAJ PRENSİPLERİ

- **Derslikler:** Kablolama; tavan arası tava sisteminden duvar içlerine geçiş yapılarak gizli montaj (sıva altı) prensibiyle uygulanacaktır.
- **Laboratuvar Alanı:** Yüksek güç gerektiren cihazlar için trifaze priz linyeleri, panodan müstakil (bağımsız) olarak çekilecektir.
- **Kantin ve Servis:** Tezgah üstü prizler; sıvı temasına karşı korumalı ve yerden yüksekliği ortalama **110-120 cm** olacak şekilde ayarlanacaktır.

⚠ **Önemli Uygulama Notu:** Montaj sonrası tüm prizlerin toprak hattı direnci ölçülmeli ve değerlerin **R < 2 Ohm** olduğu resmi bir raporla belgelenmelidir.

5. KABLO TAŞIMA SİSTEMLERİ(TAVA VE KANALLAR)

Kablo Taşıma Sistemleri (Tava ve Kanallar)

Projeye göre ana koridorlarda ve derslik girişlerinde kullanılan taşıma sistemleri şu özelliklerde olacaktır:

- **Malzeme:** Tüm kablo tavaları, sıcak daldırma galvanizli sacdan imal edilmiş olacaktır.
- **Boyutlar:** Koridor ana taşıyıcı hatlarında; projesine uygun (genellikle 300x50 mm veya 400x50 mm) ağır hizmet tipi tavalar kullanılacaktır.
- **Geçiş Detayları:** Planda belirtilen "Kiriş Altı Kablo Tavası Geçiş Detayı"na uygun olarak; giriş geçişlerinde esnek bağlantı elemanları veya özel bükümlü parçalar kullanılacaktır.
- **Topraklama:** Tavalar boyunca 1x16 mm² çıplak örgülü bakır kablo ile süreklilik sağlanacak ve her 5 metrede bir tavanın gövdesine irtibatlandırılacaktır.

6. DATA NETWORK VE MULTİMEDYA TESİSATI

6.1 KABLOLAMA STANDARTLARI VE MALZEME ÖZELLİKLERİ

- **Kablo Tipi:** Yatay kablolamada kullanılacak tüm data kabloları; **CAT6 U-UTP LSZH** (Low Smoke Zero Halogen) sınıfında olacaktır. Projede belirtilen "CAT6 LSZH" ibaresine kesinlikle uyulacaktır.
- **Multimedya Kabloları:** Projeksiyon ve akıllı tahta noktaları arasında çekilecek **HDMI** kabloları; V2.0 standartlarını destekleyen, yüksek çözünürlüklü (4K) sinyal kaybı yaşatmayan ve parazit kalkanlı (shielded) tipte olacaktır.
- **Kanal Uyumluluğu:** Data kabloları; enerji hatlarından fiziksel olarak ayrılmış tavalar veya separatörlü (ayraçlı) kanallar içerisinde taşınacaktır.

6.2 SİSTEM ODASI VE RACK KABİNET DETAYLARI

- **Rack Kabinet:** Ardiye ve enerji odasında bulunan "Rack Kabin"; projedeki uç sayısına uygun kapasitede (Örn: 22U veya 42U), 19 inç standartlarında, havalandırma fan modüllü ve tekerlekli/sabit tipte olacaktır.
- **Patch Panel:** Tüm data uçları, kabinet içerisinde 24 portlu **CAT6 Patch Panel**'lerde sonlandırılacaktır.
- **Aktif Cihazlar:** Kabinet içerisinde projesine uygun kapasitede Gigabit yönetilebilir switch üniteleri ve **UPS** (Kesintisiz Güç Kaynağı) bulunacaktır.

6.3 UÇ NOKTALAR VE MULTİMEDYA BAĞLANTILARI

- **Derslik Multimedya Grubu:**
 - **Akıllı Tahta Noktası:** Her derslikte 1 adet CAT6 data ve 1 adet HDMI çıkışı bulunacaktır.
 - **Projeksiyon Noktası:** Tavan tipi veya duvar tipi projeksiyon noktasına giden HDMI kabloları, duvar tipi HDMI prizlerinde sonlandırılacaktır.
- **Kantin ve Laboratuvar:** Planda belirtilen data uçları (K-D17, K-D18 vb.); IP telefon veya bilgisayar bağlantısı için modüler **RJ45** priz çıkışları ile sonlandırılacaktır.

6.4 ETİKETLEME VE TESTLER

- **Etiketleme:** Projedeki kodlamaya (Örn: Merkez K-D1, Merkez K-D2...) sadık kalınarak; hem

priz üzerindeki kapaklara hem de kabinet tarafındaki patch panele kalıcı ve okunaklı etiketler basılacaktır.

- **Performans Testleri (Fluke Test):** Tesisat tamamlandıktan sonra her bir data ucu için **CAT6 Class E** standartlarında kanal testi (Fluke veya muadili cihazlarla) yapılacak ve "PASS" (Geçti) raporları idareye teslim edilecektir.
- **HDMI Testi:** Görüntü aktarım noktalarında sinyal sürekliliği ve görüntü kalitesi test edilecektir.

6.5 PROJE ANALİZ NOTU (KRİTİK DETAYLAR)

- **Kablo Yoğunluğu:** Koridorda "8x(CAT6 LSZH)" gibi yoğun geçiş bölgeleri belirlenmiştir. Bu noktalarda kablo bağlarının (**velcro tie**) kabloya zarar vermeyecek şekilde sıkılması ve bükülme yarıçaplarına dikkat edilmesi gerekir.
- **LSZH Zorunluluğu:** Yangın anında zehirli gaz çıkarmayan **LSZH** kablo kullanımı; eğitim kurumları için zorunlu bir güvenlik maddesidir.

7. CCTV PROJESİ

7.1. KAYIT VE KONTROL ÜNİTESİ (NVR)

- **Kayıt Cihazı:** Sistem merkezinde 1 adet **32 Kanal NVR (Network Video Recorder)** tesis edilecektir. Cihaz, en az 4K çözünürlükte izleme desteğine, H.265+ sıkıştırma teknolojisine ve akıllı analiz (hareket algılama, hat ihlali vb.) özelliklerine sahip olacaktır.
- **Depolama (Harddisk):** Kayıtların kesintisiz depolanması için keşif listesine uygun olarak **4 adet 4TB Güvenlik Serisi (7/24 çalışma uyumlu) Harddisk** kullanılacaktır. Toplam 16TB kapasite ile tüm kameraların yüksek çözünürlükte uzun süreli kayıt saklaması sağlanacaktır.
- **İzleme Birimi:** Sistem odasında anlık izleme ve kayıt kontrolü için 1 adet **21.5" Full HD LED Monitör** kullanılacaktır.

7.2. KAMERA DONANIMLARI

Keşif listesindeki adet ve tiplere göre kameralar şu özelliklerde olacaktır:

- **İç Mekan Kameralar:** Koridorlar, idari odalar ve derslik girişleri için **12 adet 2MP IP Dome Kamera** kullanılacaktır. Kameralar en az 30 metre gece görüş (IR) mesafesine ve geniş dinamik aralık (WDR) özelliğine sahip olacaktır.
- **Dış Mekan Kameralar:** Bina çevresi ve ana girişler için **6 adet 2MP IP Bullet Kamera** kullanılacaktır. Bu kameralar IP67 hava koşullarına dayanıklılık sertifikasına ve en az 50 metre IR aydınlatma kapasitesine sahip olacaktır.

7.3. AĞ ALTYAPISI VE İLETİŞİM (POE)

- **PoE Switch:** Kameraların hem data iletimini hem de enerji beslemesini tek kablo üzerinden sağlamak amacıyla **16 Port 10/100/1000 Mbps PoE Switch** kullanılacaktır. Switch, keşif listesindeki toplam kamera yükünü karşılayacak Watt değerine sahip olacaktır.
- **Kablolama:** Kamera hatları için keşif listesindeki metraje uygun **Cat6 UTP LSZH** kablo çekilecektir. Dış mekan kamera montajlarında, kablo bağlantılarını korumak amacıyla IP66 koruma sınıflı buatlar kullanılacaktır.

7.4. MONTAJ VE DEVREYE ALMA

- **Görüntü Ayarları:** Her kameranın bakış açısı, kör nokta bırakmayacak şekilde idare ile koordine edilerek ayarlanacaktır.
- **Uzaktan İzleme:** NVR cihazı okulun yerel ağına (LAN) bağlanacak, yetkilendirilen bilgisayarlar ve mobil cihazlar üzerinden şifreli uzaktan izleme altyapısı kurulacaktır.

8. YANGIN ALGILAMA VE İHBAR

8.1. SİSTEMİN GENEL YAPISI VE KONTROL ÜNİTESİ

- **Sistem Teknolojisi:** Kurulacak sistem, "Elektronik Adreslenebilir Mikroişlemci Kontrollü" yapıda olacaktır.
- **Kontrol Paneli:** Bina girişine 1 adet 2 Loop Yangın İhbar Paneli tesis edilecektir.
- **Güç Kaynağı:** Sistemin sürekliliğini sağlamak amacıyla 1 adet **24 V 5 A** harici güç kaynağı kullanılacaktır.

8.2. DEDEKTÖRLER VE SAHA ELEMANLARI

Keşif listesindeki kesin adetlere göre saha ekipmanları şunlardan oluşacaktır:

- **Optik Duman Dedektörü:** Entegre kısa devre izolatörlü 38 adet optik duman dedektörü ve bunlar için 49 adet standart dedektör soketi kullanılacaktır.
- **Sıcaklık Dedektörü:** Mutfak ve laboratuvar gibi alanlar için 5 adet "Sabit Sıcaklık ve Sıcaklık Artış Hızı Dedektörü" tesis edilecektir.
- **Kombine Dedektör:** 6 adet "Kombine Optik Duman ve Sıcaklık Dedektörü" kullanılacaktır.
- **Paralel İhbar Lambası:** Kapı üstü uyarıları için 24 adet paralel ihbar lambası monte edilecektir.
- **Doğalgaz Dedektörü:** Gaz kaçağı riski olan alan için 1 adet **220 V**, röle çıkışlı ve dahili buzzerli doğalgaz dedektörü tesis edilecektir.

8.3. İHBAR VE UYARI ELEMANLARI

- **Yangın İhbar Butonu:** Kaçış yollarında 3 adet "Double Action" (çift hareketli), kırmızı renkli adresli buton kullanılacaktır.
- **Flaşörlü Siren:** Binada 4 adet kırmızı kasa ve kırmızı flaşörlü (EN 54-3 ve EN 54-23 uyumlu, IP65 koruma sınıfında) siren bulunacaktır.

8.4. MODÜLLER VE İZLEME SİSTEMİ

- **Kontrol Modülü:** Diğer sistemleri tetiklemek amacıyla 2 adet "Adreslenebilir Röle Kontrol Modülü" kullanılacaktır.
- **İzleme Modülü:** Sistemsel girişleri takip etmek için 2 adet "Monitör İzleme Modülü" tesis edilecektir.
- **Montaj:** Modüller için 4 adet yüzeye montaj kutusu kullanılacaktır.

8.5. KABLOLAMA VE TESİSAT GEREKLİLİKLERİ

Keşif özetinde belirtilen metraj ve kablo tiplerine tam uyum sağlanacaktır:

- **Haberleşme Hattı:** Dedektör ve röle modülü hatları için 460 metre **2x2x1,5 + 0,8 JH(St)H FE180** (yangına dayanıklı) kablo kullanılacaktır.
- **Enerji Besleme Hattı:** Güç kaynağı beslemesi için 15 metre **2x1,5 N2XH FE180** enerji kablosu kullanılacaktır.

8.6. TEST VE DEVREYE ALMA

- Tüm sistemin kurulumu tamamlandıktan sonra, 1 set "Test, Devreye Alma ve Süpervizörlük Hizmeti" kapsamında tüm saha testleri yapılarak sistem çalışır hâlde teslim edilecektir.

9. TEMEL VE KORUMA TOPRAKLAMASI

1. Genel Kapsam ve Standartlar

- **Kapsam:** Bu şartname; binanın temel ve çatı seviyelerinde yapılacak eş potansiyel kuşaklama ile koruma topraklaması imalatlarını kapsar.
- **Standart:** İmalatlar, "Elektrik Tesislerinde Topraklamalar Yönetmeliği"ne tam uyumlu olarak gerçekleştirilecektir.

2. Temel ve Kuşaklama Topraklaması

- **İletken Tipi:** Binanın tüm ana çelik kolonları; hem temel hem de çatı seviyesinde birbirine 30x3,5 mm² sıcak daldırma galvaniz şerit ile bağlanarak eş potansiyel hâle getirilecektir.
- **Kolon Bağlantıları:** Her bir çelik kolon, temel topraklamasına 16 mm² çok telli bakır iletken ile irtibatlandırılacaktır.
- **Dış Ring Hattı:** Bina çevresinde 1x50 mm² örgülü bakır iletken kullanılarak bir dış ring hattı oluşturulacaktır.

3. Elektrot ve Çubuk Uygulamaları

- **Topraklama Çubukları:** Bina çevresindeki stratejik noktalara (köşeler ve kolon aksları); Ø20 mm çapında ve 1,5 metre uzunluğunda bakır (Cu) çubuklar çakılacaktır.
- **Bağlantı Detayı:** Topraklama kazığı ile iletken bağlantıları; korozyona dayanıklı kelepçeler veya teknik çizimlerde belirtilen ekzotermik kaynak yöntemiyle yapılacaktır.

4. Eş Potansiyel Sistem ve Pano Bağlantısı

- **Eş Potansiyel Bara:** Bina içerisinde bir ana eş potansiyel bara tesis edilecektir.
- **İrtibatlar:** Panolardan gelen topraklama kabloları, temelden gelen 30x3,5 mm² galvaniz şerit filizleri ve diğer tüm metal aksamlar bu barada birleştirilecektir.
- **Pano Bağlantısı:** Ana pano topraklaması, uygun kesitteki toprak terminal bloğu üzerinden eş potansiyel baraya bağlanacaktır.

5. Montaj Detayları

- **Beton İçi Uygulama:** Temel içindeki 30x3,5 mm² topraklama şeridi; beton dökülmeden önce demir donatıya uygun aralıklarla (yaklaşık 200 mm'de bir) bağlantı elemanları (klemensler) ile sabitlenecektir.
- **Yalıtım Geçişleri:** Temelden çıkan topraklama filizleri; yalıtım tabakasına zarar vermeyecek şekilde özel sızdırmazlık aparatları ile yapı dışına çıkarılacaktır.
- **Çatı Katı:** Çatıdaki metal aksamlar ve kolon uçları; proje planına uygun olarak 30x3,5 mm² galvaniz şerit ile ring sistemine dâhil edilecektir.

6. Ölçüm ve Raporlama

- **Direnç Değeri:** Topraklama direnci ölçümü, sistem tamamlandıktan sonra yetkili elektrik mühendisleri tarafından yapılacak ve $R < 2$ Ohm (veya projede hedeflenen sınır değer) şartının sağlandığı raporlanarak belgelenecektir.

10. TEMEL VE KORUMA TOPRAKLAMASI

1. SİSTEMİN ANA BİLEŞENLERİ VE STANDARTLAR

- **Paratoner Başlığı:** Sistemde 1 adet E.S.E. Aktif Paratoner (TESLA ST) başlığı kullanılacaktır.
- **Koruma Kapasitesi:** Başlık, vaziyet planındaki en az 63metre uygulamada tercihen 85metre koruma yarıçapını sağlayacak nitelikte ve NFC 17-102 standartlarına uygun olacaktır.
- **İniş İletkeni:** Başlıktan topraklama sistemine kadar 40 metre uzunluğunda 50 mm² mono bakır iletken tesis edilecektir.

2. TAŞIYICI DİREK VE MONTAJ AKSESUARLARI

- **Taşıyıcı Direk:** 1 adet 2" (inç) çapında, 4 metre boyunda galvanizli direk kullanılacaktır.

- **Başlık Adaptörü:** Paratoner ünitesini direğe sabitlemek için 1 adet paslanmaz çelik 2.0-2.0 direk adaptörü kullanılacaktır.
- **Direk Tabanı:** Direği çatıya sabitlemek amacıyla 1 adet orta tip galvaniz 2.0 direk tabanı monte edilecektir.
- **Sabitleme Elemanları:**
 - Direk üzerinde iletkeni taşımak için 3 adet bakır **2.0-2x50 mm²** direk kroşesi kullanılacaktır.
 - Duvar geçişlerinde iletkeni sabitlemek için 3 adet çelik vidalı bakır **2x50 mm²** duvar kroşesi kullanılacaktır.

3. KORUMA VE TEST EKİPMANLARI

- **Test Klemensi:** İletkenin elektriksel sürekliliğini kontrol etmek amacıyla, yer seviyesinin üzerinde 1 adet plastik kapaklı **2x50 mm²** test klemensi tesis edilecektir.
- **Muhafaza Borusu:** İletkeni mekanik darbelerden korumak için yerden itibaren **4 metre** boyunca **1 1/4"** galvaniz boru kullanılacaktır.
- **Boru Sabitleme:** Galvaniz boruyu duvara sabitlemek için 3 adet **5/4"** koruma borusu kelepçesi kullanılacaktır.

4. TOPRAKLAMA SİSTEMİ

- **Elektrotlar:** Topraklama için 3 adet **Ø20 mm** çapında ve **3 metre** uzunluğunda topraklama elektrodu kullanılacaktır.
- **Bağlantı:** Elektrotlar arasındaki bağlantı, keşif listesindeki mono bakır iletken ile sağlanacak ve direnç değeri **5 Ohm**'un altında olacak şekilde raporlanacaktır.

11.KESİNTİSİZ GÜÇ KAYNAĞI(UPS)

1. GENEL SİSTEM ÖZELLİKLERİ

- **Güç Kapasitesi:** UPS ünitesi, nominal 10 kVA çıkış gücüne sahip olacaktır.
- **Çalışma Prensibi:** Cihaz; kritik yüklerin şebekedeki elektriksel gürültülerden etkilenmemesi ve kesintisiz beslenmesi için **Online (Double Conversion)** yapıda olacaktır.
- **Faz Yapısı:** Cihaz, hem giriş hem de çıkış tarafında tam dengeli besleme sağlayacak şekilde 3 Faz Giriş / 3 Faz Çıkış (Trifaze) mimarisinde olacaktır.

2. AKÜ VE BESLEME SÜRESİ

- **Destek Süresi:** Elektrik kesintisi anında; tam yükte veya yük durumuna bağlı olarak en az 5-13 dakika boyunca kesintisiz enerji sağlamaya devam edecek akü grubuna sahip olacaktır.
- **Akü Tipi:** Cihaz içerisinde veya harici kabininde bakımsız kuru tip (VRLA) aküler kullanılacaktır.