**ORTA DOĞU TEKNİK ÜNİVERSİTESİ MUHTELİF MAHALLER BAHÇE AYD. YENİLENMESİ VE MAKİNA MÜH. B BLOK EĞİTİM LAB. CİHAZLARININ TOPRAKLANMASI TESİSATI YAPIM İŞİ**

**ELEKTRİK TESİSATI TEKNİK ŞARTNAMESİ**

**GENEL HUSUSLAR**

* 1. **İşin Tanımı**

“ODTU Muhtelif Mahaller Bahçe Ayd. Yenilenmesi ve Makine Müh. B Blok Eğitim Lab. Cihazlarının Topraklanması Tesisatı Yapım İşi’’ kapsamında projede belirtilen mahallerin bahçe aydınlatması tesisatının, Makine Müh. B Blok Eğitim Lab. Cihazlarının Topraklanması ve A1 Kapısı Güvenlik Noktasına Telefon Hattının, teknik şartnamede anlatıldığı şekilde, verilen standartlara uygun olarak kusursuz, eksiksiz, sanat ve fen kurallarına uygun biçimde tamamlanması ve tam çalışır vaziyette anahtar teslimi idareye teslim edilmesi işidir.

Bu iş kapsamında kullanılacak, aydınlatma direkleri, enerji kabloları, borular, sigortalar, topraklama çubukları idare tarafından temin edilecektir.

* 1. **Projeler**

İdarenin yazılı onayı alınmadan bu projelerde hiçbir değişiklik yapılmayacak, verilen tip detaylara tatbikatta uyulacaktır.

Projeler; kanun, tüzük, yönetmelik, şartnameler ve mahalli usul ve kaideler ile mecburi veya ihtiyari standartlara uygun yapılacak olup, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Yapı İşleri Genel Müdürlüğü Elektrik Mühendisliği Proje Düzenleme Esaslarına uyulacaktır.

* 1. **Standartlara Uygunluk**

 Ürünler ilgili Türk standartları ve/veya uygulamaya konulmuş Avrupa Birliği standartlarında verilmiş kriterlere uygun olacaktır.

 Bütün malzemeler şartnamelerde belirtilen özelliklere ve Türk Standartlarına uygun olanlarından ihzar edileceklerdir. Türk standardı bulunmayan malzeme ve mamuller milletlerarası bir standarda uygun olacaklardır.

**1.4 Kanun, Tüzük ve Yönetmeliklere Uygunluk**

Yüklenici firma tesisin yapımı, denenmesi ve işletilmesiyle ilgili her türlü kanun, tüzük ve yönetmeliklere, özellikle çevre kirlenmesinin önlenmesi ve genel sağlığın korunmasıyla ilgili olanlara uygun iş yapacaktır. Herhangi bir şekilde nizama bağlanmamış hususlarda ise yüklenici firma geçerli olan usul ve kaidelere uygun iş yapacak veya hareket edecektir.

Yüklenici firma; projelerde, teknik şartnamelerde belirtilen hususların kanunlara, tüzüklere, yönetmeliklere, mecburi olarak yürürlükte olan standartlara veya mahalli şartlara, usullere ve kaidelere uygun olduğunu tahkik edecektir. Eğer uygun olmayan herhangi bir husus mevcut ise idareyi yazıyla ikaz edecektir. İşin sonunda ikaz etmediği, herhangi bir aykırılık ortaya çıkarsa, yüklenici firmaya bu hususu düzeltmesi için yapacağı masrafa karşılık hiçbir ödeme yapılmayacaktır.

**1.5 Temizleme ve ayarlar**

 Bütün cihazlar işletmeye devredilmeden evvel tamamen temizlenmiş olacaktır. Boyanmış, kaplanmış veya parlatılmış yüzeyler hasar görmüşse eski durumuna getirilecek ve bütün donanım kabul edilebilecek durumda olacaktır. Sistemler her türlü ayarları yapılmış, proje ve şartnamelerde belirtilmiş olan fonksiyonlarını tam olarak yerine getirir vaziyette teslim edilecektir

**1.6 Dış Duvarlardaki Açıklıkların kapatılması**

Çalışma gereği geçici olarak dış duvarlarda açılacak olan delik, kapak v.b. açıklıklardan bilhassa zemin seviyesinde ve daha aşağıda olanlar en iyi şekilde kapatılmış ve içeri su sızdırmaz durumda bulundurulacaktır. Sağanak, sel ve su basması gibi ihtimaller için gerekli tedbir alınmışsa üzerinde çalışılmakta olan kısımlarda sorumluluk yüklenici firmaya ait olmak üzere bu husus aranmayabilir. Ancak işin sonunda yüklenici firmanın sorumlu olduğu açıklıklar devamlı kalıcı şekilde su geçirmez olacaktır.

**TOPRAKLAMA TESİSATI TEKNİK ŞARTNAMESİ**

Aydınlatma direklerinin ve cihazların temel topraklaması projesinde ve proje detaylarında belirtildiği gibi yapılacaktır. Tüm tesisat sırası ile TSE, VDE, BS standartlarıyla Çevre ve Şehircilik Bakanlığı ve İller Bankası'nın konu ile ilgili yönetmelik ve şartnamelerine, “Kuvvetli Akım Tesisler Yönetmeliği ”ne, “Elektrik Tesislerinde Topraklamalar Yönetmeliği “ne uygun olarak yapılacaktır. Burada ayrıca açıklanmayan konular için yukarıda sıralanan ek ve tamamlayıcılar bilgi ve belgeler geçerli olacaktır. Tüm topraklama tesisatında topraklama direnci 2 Ohm' dan küçük olacak şekilde tesisat yapılacaktır. Toprak elektrotlarının toprak altında birbirleriyle bağlantısı don tesiri dikkate alınarak yapılacaktır. Topraklama tesisatı topraklama projesinde gösterildiği şekilde uygulanacaktır. Topraklama sistemi tesis edilirken yürürlükteki en son yayınlanmış yönetmelikler dikkate alınacaktır.

**Topraklama Şekli:**

Topraklama irtibatları temiz ve kuru yüzeylerde yapılacaktır. Çelik yüzeylerin üzerlerindeki pullar, paslar, yağlar ve kirler temizlendikten sonra yapılmalıdır. Bakır ve galvaniz çelik yüzeylerin üzerindeki oksit tabakası temizlendikten sonra “Cadweld” kaynaklı topraklama irtibatı yapılmalıdır. Tankların, depoların topraklama irtibatları doğrudan bu cihazların üzerine yapılmayıp, bu cihazların üzerine imalat sırasında entegre bir topraklama laması yaptırılıp, topraklama bu parça vasıtasıyla yapılmalıdır.

Topraklama irtibat kablo kesitleri cihazın beslediği faz kesitinin minimum (1/2) oranında seçilmelidir.

**TESTLER:**

Testler ana toprak şebekesi tamamlandıktan ve bina çelik donatısına irtibatlar yapıldıktan sonra toprak rezistansı her test kuyusunda “megger” cihazı ile yapılmalıdır. Her test kuyusunda maksimum toprak rezistansı 5 OHM olmalıdır. Şayet ölçülen değer istenilen değerden fazla ise ilave toprak elektrodu tesis etmek suretiyle değerler istenilen değerlere indirilmelidir.

Yüklenici firma bu testlere ait test kayıt raporlarını İdareye verecektir.

**ALÇAK GERİLİM PANOLARI TEKNİK ŞARTNAMESİ**

**Kapsam:**

Bu şartname, alçak gerilim enerji dağıtım sistemi için kullanılmak üzere tesis edilecek modüler yapıdaki alçak gerilim panolarının teknik özelliklerini kapsar.

**Genel:**

Panolar modüler ve dahili tip olacaktır. Panolar, pano odasında kullanılanlar için en az IP 20, İşletme içerisinde kullanılacaklar için ise en az IP 40 koruma sınıfını ve aşağıda yazılı kriterleri sağlamalıdır.

- Kompakt boyutlar

- Kolay montaj

- En az bakım

- Güvenli ve kolay işletme

- Oluşturulan alçak gerilim panosuna gelecekte hücreler ekleyebilme.

- İdarenin talep edeceği alanlardaki panolar mimari dekorasyona uygun renkte elektrostatik toz boyalı olacaktır.

**Panolar**

**Standartlar ve Yönetmelikler:**

Bu şartname kapsamındaki alçak gerilim elektrik panoları tip testli ve kısmi tip testli montajlı olarak, IEC 60439-1’ e göre ve hücrelerin koruma dereceleri IEC 529’ a uygun olarak tasarlanacak, montajı ve rutin testleri bu standartlara uygun olarak yapılacak ve beyan edilecektir. Bu şartname ekindeki tek hat şemalarında ve malzeme listelerinde belirtilen tüm elektrik- elektronik, sabit, soketli ve çekmeceli devre elemanları, aksi belirtilmedikçe ilgili (IEC) Uluslararası Elektroteknik Komisyonu standardına uygun olacaktır. Şartname kapsamında üretilecek alçak gerilim elektrik panoları aşağıda belirtilen yönetmeliklere uyumlu olacaktır.

* 30.11.2000 tarih ve 24246 sayılı Resmi Gazete ’de yayınlanan “Elektrik Kuvvetli Akım Yönetmeliği”
* 04.11.1984 tarih ve 18565 ve 30.11.1995 tarih ve 22479 sayılı Resmi Gazete ’de yayınlanan “Elektrik İç Tesisat Yönetmeliği”
* 21.08.2001 tarih ve 24500 sayılı Resmi Gazete ’de yayınlanan “Elektrik Tesislerinde Topraklama Yönetmeliği”

**Çalışma Koşulları:**

Şartname ekinde aksi belirtilmedikçe, teklif edilen panolar aşağıda belirtilen çalışma koşullarında kullanılmaya uygun olacaktır.

Kullanma yeri : Bina içi

Kullanım yüksekliği : 2300 mm. (En fazla – pano boyu)

Ortam sıcaklığı : 40 C (en çok)

Ortam sıcaklığı : -5 C (en az)

Ortam sıcaklığı : 35 C (24 saatlik ortalama)

**Elektrik Özellikleri:**

Şartname ekinde aksi belirtilmedikçe, teklif edilen panolar aşağıda belirtilen özelliklerde olacaktır.

Nominal frekans : 50 Hz.

Nominal gerilim : 231/400 V. AC

Topraklama sistemi : TNS 5 (3p+N+PE-beş iletkenli)

Nom. Yalıtım gerilimi : 690 V.AC etkin değer

Nom. dar. day. gerilim : 6 kV. Tepe değer

Yalıtım güvenlik sınıfı : 1 (koruyucu iletken bağlantılı)

Ana besleme barası

nominal akımı : Ana şalter akımı + %10 olacaktır.

Kısa devre akımı ise : 100 kA. Etkin/1s

Darbe dayanım akımı : 220 kA. Tepe değer

Baralar boyanmayıp ilgili standart rumuzu ile etiketlenecektir.

**Tasarım ve Yapısal Özellikler:**

*Mekanik Tasarım:*

İmalatı yapılacak olan alçak gerilim panolarının dış tasarımı hücre (kapalı) tipte kullanılan malzeme saç, montaj şekli zemine montajlı, serbest dikili tip olacaktır. Panoların yapımında kullanılan tüm plastik aksam ve parçaların IEC 695-2-1’e göre 960 santigrat derecedeki alevlere 5 sn dayanıklı ve kendi kendine sönümlü olan malzemelerden tasarımı ve imalatı yapılmış olacaktır. Prefabrik standart fonksiyonel parçalar ile hücreler oluşturulmalı, tüm yan kapaklar, arka ve ön kapı veya kapaklar ve çatının sökülebilmesi ile tam erişilebilir yapı sağlanmalıdır. Gövdeler, ön kapı veya kapaklar ve çatı en az 2 mm’lik saçtan, ön yüz plakaları ve yan kapaklar en az 1,5 mm’lik saçtan ve montaj plakaları devre elemanlarının ağırlığına göre en az 1.5-2-2.5 mm’lik saçtan imal edilecektir. Panolar CNC tezgâhlarla ve ISO9000 sertifikalı yerlerde imal edilecektir.

**Yalıtım Uzaklığı ve Yüzeysel Yalıtım Uzunluğu:**

Pano içerisinde kullanılacak elektrik- elektronik devre elemanları, ilgili IEC standartlarına uygun olarak yalıtım ve yüzeysel yalıtım uzunluklarını sağlayacaktır.

**Sıcaklık Yükselmesi:**

İmalatı yapılacak panoların tasarımında madde 4’te belirtilen ortam sıcaklığında pano içerisinde kullanılan elektrik/elektronik devre elemanlarının en az bu ortam sıcaklık değerinde çalışabilmesi durumunda panolar doğal hava akımı ile soğutmaya uygun tasarlanacaktır.

**Kısa Devre Dayanımı:**

İmalatı yapılacak panoların tasarımında madde 5 de seçilen giriş kısa devre akımlarına göre ana besleme baraları ve mesnet sayıları uygun sayıda olacak ve bu değerler imalatçı tarafından tip-test raporları veya kısmi tip-test hesaplamaları ile doğrulanacak ve garanti edilecektir.

**Elektrik Çarpmalarına Karşı Koruma**

Doğrudan dokunmaya karşı koruma: Panolar içindeki aktif parçalara erişilememesi için devre elemanları ve baralar arasında bölümleme, kullanıcı ile imalatçı arasındaki özel şartname maddesinde belirtilmemişse imalatı yapılacak panolar Form 1 sınıfında imal edilecektir.

Dolaylı dokunmaya karşı koruma: Koruyucu devre ile teması sağlanacak tüm metal parçalarla boyalı yüzeylerin birleştirilmesinde boyayı delen çentikli rondelalar kullanılmalı sabit gövde ile kapıların veya contalarla ayrılmış yüzeylerin birbiri ile topraklama sürekliliği 6 mm²’ lik örgülü kablolarla sağlanmalıdır. (PE) Topraklama barası 25 x 3 mm² izolesiz bakır lama bara ile yapılacaktır. Bu değer kullanılan koruma devre elemanı tarafından sınırlandırılan enerji ile doğru orantılı olup

 √I².t

 ΣPE=--------------Formülü ile doğrulanmalıdır.

 176

**Elektriki Bağlantılar:**

Ana Besleme baraları madde 5 de belirtilen nominal akım değeri ve Isc kısa devre akım değerine göre tip-test veya kısmi tip testli olarak garanti edilmiş ve uygun sayıda mesnetlenmiş olmalıdır. 160 A’den küçük akım değerlerindeki devre elemanlarının beslenmesinde esnek bara ve/veya esnek kablolar kullanılacaktır.

**Korozyona Karşı Koruma:**

Paneller kullanılan her türlü malzeme; civata, rondela somun, pul vs. paslanmaya ve korozyona karşı elektrogalvaniz kaplanmış olacaktır. Boyanacak olan metal parçaların iç ve dış kısımlarındaki pas, kaynak çapakları temizlenir, sivri kenarlar taşlanır, yüzey üzerindeki çizikler zımparalanarak düzeltilir. Şayet profil malzemelerde pas varsa önce asitli pas alma banyosuna konularak pas alınır ve oksitlenmeye karşı pasive edilir. Yağ alma işlemleri için iki ayrı banyoda 50 O C -70 O C arasında alkalik ve asidik sıcak sıvı temizleme maddesi ile yağlarından arındırılır. Daha sonra parçalar demir fosfat banyolarından (yine 60 O C civarında sıcak püskürtme suretiyle) geçirilerek fosfatlanır ve kuruma fırınına gönderilir. Boya hazırlama, yağ alma ve fosfatlama aşamalarından sonra elektrostatik toz boya püskürtme kabinlerine gelen parça burada iki yüzeyine de epokel-polyüretan toz boya püskürtülerek elektrostatik olarak parçaya yapışması sağlanır. Toz boya kaplanmış parçaların fırında 180 O C -200 O C, ortalama 15-20 dakika pişirilerek sertleşmesi sağlanır.

Son olarak ortalama 50m kalınlığında epoxy-polyester boya ile kaplanacaktır. Korozyona karşı korumada, korozyon direnci IEC 68 – 2 – 11 ve ISO 4628 standartlarına uygun olacaktır.

**Pano Mekanik ve Elektrik Bağlantılarında Kullanılan Cıvatalar:**

Pano içerisinde kullanılan cıvatalar çelik 8/8 sınıflı altıgen başlı Vickers sertliği en az 320 (HV 0,3) olan Re = 64 da N/mm2 sıkma kuvvetli, Rr = 80 daN/mm2 kopma kuvvetli cıvatalar olmalıdır ve E 25.030 standartlarına uygun olacaktır.

**Elektrik Devrelerinin Tanıtımı - Etiketleme ve İşaretleme**

Pano içerisindeki ana besleme baralarının ve/veya transfer baralarının yerleşimine göre simetrik olarak kullanılan düz önyüz plakaları, kapı veya kapıların üzerine tehlike işareti yapıştırılacaktır. Güç devreleri L1, L2, L3 şeklinde etiketlenecektir.

Hücre üzerindeki topraklama noktaları standart topraklama işareti ile gösterilecektir.

**ELEKTRİK TESİSATI KABLOLARI TEKNİK ŞARTNAMESİ**

**Genel**

Tüm kablolar TSE standartlarına uygun olacaktır. Yapıda kullanılacak kuvvetli akım kabloları halojenden arındırılmış (halogen free) izoleli ve halojenden arındırılmış dış kılıflı tip olacaktır. Bu şartnamede belirtilmeyen hususlar için “Uyulacak Standartlar” bölümünde belirtilen maddeler yazım sırasına göre geçerli olacaktır. Tüm kablo iletkenleri bakırdan mamul olacak, aksi belirtilmedikçe alüminyum iletkenli kablo kullanılmayacaktır. Gerilim duşum hesapları ve kablo akım taşıma kapasiteleri imalat sırasında, imalatçı firma verilerine, kablo döşeniş şekillerine, besleyeceği ekipman özelliklerine, ortam sıcaklığına ve son uygulama şekline göre yeniden tahkik edilecektir. Kesit değişikliği gerekmesi durumunda kontrollüğün onayı alınacaktır. ***Tüm kablolar TEDAŞ’ın “Elektrik Dağıtım Şebekeleri Enerji Kabloları Montaj Usul ve Esasları”na uygun şekilde döşenecektir***.

**Telefon Kabloları**

Tüm kablolar TSE standartlarına uygun olacaktır. Bu şartnamede belirtilmeyen hususlar için “Uyulacak Standartlar” bölümünde belirtilen maddeler yazım sırasına göre geçerli olacaktır. Tüm kablo iletkenleri bakırdan mamul olacaktır. Telefon kabloları CAT6-H sınıfında bakır iletkenli olacaktır. Kablo yalıtkanları standartlara göre renklendirilmiş olacak ve kablo çiftleri diyafoniyi önleyecek şekilde kılıf içine yerleştirilecektir. Tüm kablolar sıva altında ve sıva üstünde tesis edilmeye uygun olacaktır. Tüm telefon kabloları eksiz olarak tesis edilecektir. Kablo tipleri imalat donelerine göre sistem imalatçısı tarafından kesinleştirilecektir.