

GAZİMAĞUSA BELEDİYESİ YOL AYDINLATMA TESİSİ TEKNİK ŞARTNAMESİ

1. GENEL HÜKÜMLER

Elektrik tesisatı KIB-TEK kanunları IEE (Institution of Electrical Engineers, U.K.) nizamlarına ve standartlarına uygun olarak yapılacaktır.

Bunun yanında aşağıdaki standart ve yönetmeliklere uyulacaktır:

- KKTC Elektrik Tesisleri Yönetmeliği,
- KIB-TEK Elektrik Tesisleri Teknik Şartnameleri,
- IEE Wiring Regulations (BS 7671),
- IEC (International Electrotechnical Commission) standartları
- TS EN standartları
- KTMMOB Elektrik Mühendisleri Odası uygulama esasları

Yüklenici firma tüm işleri projeye, standartlara ve iş güvenliği kurallarına uygun şekilde yapmakla yükümlüdür.

6 METRE GALVANİZLİ AYDINLATMA DİREKLERİ TEKNİK ŞARTNAMESİ

(Tek Konsollu / Çift Konsollu)

1. KAPSAM

Bu şartname, yol, cadde, park ve çevre aydınlatmalarında kullanılmak üzere **6 metre yüksekliğinde galvaniz kaplı tek konsollu ve çift konsollu aydınlatma direklerinin** tasarımı, üretimi, galvaniz kaplama işlemleri, mekanik özellikleri, montajı ve teslim şartlarını kapsar.

2. STANDARTLAR

Direkler aşağıdaki standartlara uygun olarak üretilecektir:

- **TS EN 40** – Aydınlatma direkleri standardı
- **TS EN 10219** – Soğuk şekillendirilmiş çelik yapı profilleri
- **TS EN ISO 1461** – Sıcak daldırma galvaniz kaplama
- **TS EN 10025** – Yapı çelikleri
- **IEC / EN 60598** – Aydınlatma armatürleri ile uyumluluk

3. MALZEME ÖZELLİKLERİ

Direkler aşağıdaki özelliklerde çelikten imal edilecektir:

Özellik	Değer
Malzeme	S235JR veya eşdeğeri yapı çeliği
Minimum akma dayanımı	235 MPa
Direk tipi	Konik veya silindirik
Üretim yöntemi	Sac kıvrırma ve boyuna kaynak

Direkler tek parça halinde üretilecektir.

4. DİREK BOYUTLARI

6 Metre Tek Konsollu Direk

Özellik	Değer
Toplam direk yüksekliği	6 m
Konsol uzunluğu	1 – 1,5 m
Üst çap	60 mm
Alt çap	120 – 140 mm
Sac kalınlığı	min. 3 mm
Flanş kalınlığı	min. 12 mm

6 Metre Çift Konsollu Direk

Özellik	Değer
Toplam direk yüksekliği	6 m
Konsol sayısı	1-2 adet
Konsol uzunluğu	1 – 1,5 m
Konsol açısı	5° – 15°
Sac kalınlığı	min. 3 mm
Flanş kalınlığı	min. 12 mm

5. KONSOL ÖZELLİKLERİ

- Konsollar boru veya profil çelikten üretilecektir.
- Armatür montaj çapı **Ø60 mm** olacaktır.
- Konsollar direğe **tam penetrasyon kaynak** ile bağlanacaktır.
- Konsol armatür ağırlığını ve rüzgar yükünü taşıyacak mukavemette olacaktır.

6. GALVANİZ KAPLAMA

Direkler **sıcak daldırma galvaniz** yöntemi ile kaplanacaktır.

Özellik	Değer
Standart	TS EN ISO 1461
Ortalama kaplama kalınlığı	$\geq 70 \mu\text{m}$
Kaplama tipi	Sıcak daldırma
Yüzey durumu	Gözeneksiz ve homojen

Kaplama üzerinde:

- kabarcık
- akıntı
- soyulma

bulunmayacaktır.

7. TABAN FLANŞI

Direkler flanşlı tip olacaktır.

Özellik	Değer
Flanş ölçüsü	yaklaşık 260 × 260 mm
Flanş kalınlığı	min. 12 mm
Ankraj deliği	4 adet
Ankraj aralığı	200 × 200 mm

8. ANKRAJ BOLT LARI

Direklerle birlikte aşağıdaki ankrajlar verilecektir:

- **4 adet M20 galvanizli ankraj bulonu**
- **Boy: 500 mm**
- Somun ve rondela dahil olacaktır.

9. KABLO GİRİŞİ VE KAPAK

Direk üzerinde bakım kapağı bulunacaktır.

Özellik	Değer
Kapak ölçüsü	yaklaşık 100 × 300 mm
Kapak tipi	kilitli
Kablo giriş deliği	Ø40 – Ø50 mm

Kapak galvanizli sacdan imal edilecektir.

10. MEKANİK DAYANIM

Direkler aşağıdaki yüklere dayanacak şekilde tasarlanacaktır:

- **Rüzgar hızı:** min. 120 km/h
- **Armatür ağırlığı:** 15 kg (minimum tasarım yükü)
- **Rüzgar alanı:** armatür + konsol dahil hesaplanacaktır.

11. MONTAJ

Montaj aşağıdaki şekilde yapılacaktır:

1. Ankrajlar beton temel içine yerleştirilecektir.
2. Temel betonu **C25/30** olacaktır.
3. Direk flanş ankrajlara bağlanacaktır.
4. Somunlar sıkıldıktan sonra kapak kapatılacaktır.

12. GARANTİ

Direkler **minimum 2 yıl üretici garantisi** kapsamında olacaktır.

1. ÖZEL KURALLAR

- (1) Tesisatta kullanılacak tüm elektrik malzemeleri 1. Sınıf kalitede olacaktır.
- (2) Sistemde kullanılacak tüm kablolar çelik zırlı armoured olacaktır. Yani *SWA* veya *XLPE* olacaktır.
- (3) Direk altındaki bağlantı kutusundan armatüre çekilecek kablo $3 \times 2.5 \text{ mm}^2$ *FLEXIBIL* olacaktır. Her armatürden direk altına ayrı ayrı kablo çekilecektir.
- (4) Direk altındaki bağlantı noktalarına 1 adet 2x10A MCB kesici konulacaktır. Bu sigorta iki armatürü de koruyacaktır. MCB sigortalar “B tipi” veya “C tipi” olacaktır. MCB sigortalar dünyaca tanınmış marka olacak ve takılmadan önce kontrolün onayı alınacaktır.
- (5) Direk altında ana kablolarla yapılacak bağlantı ve diğer direklere gidilecek kabloların bağlantı şekli ve türü kontrol mühendisinin istediği şekilde olacaktır.
- (6) Kullanılacak tüm kablolar TSE ve BS standartlarına uygun olacaktır. Kabloların standart belgeleri ve markası ihale aşamasında MİK’e sunulacaktır. Standartlara uygun olmayan kablo kullanılmayacaktır.
- (7) Merkezi topraklamalar müteahhit tarafından yapılacak ve kesinlikle bakır çubuk ve bakır levha kullanılacaktır. Kanal açıkken ölçüm yapıp (müteahhit tarafından) merkezi topraklama değeri KIB-TEK’e ölçtürülecek ve istenen değer bulunduktan sonra, topraklama kanalı kapatılacaktır. Topraklama yapılırken yapay katkı malzemesi (tuz, su, kömür vs.) kullanılmayacaktır. Toprak değeri KIB-TEK’e ölçtürülüp onay alınacaktır.
- (8) Tüm kabloların yol geçişleri idarenin müsaade ettiği noktalarda özel araçla yolun altından delik açma usulü ile delinerek yapılacaktır. (Köstebek aleti ile) Kesinlikle asfalt kesme işlemi olmayacaktır. Ve bu uygulamadan dolayı kablo metrajlarında oluşabilecek fazlalıklar ek iş olarak talep edilmeyecektir.
- (9) Kablo kanal detayları projedeki gibi olacak ve kanal kontrol mühendisinin onayı alınmadan kapatılmayacaktır. Kanal kullanılacak beton bloklar KIB-TEK’in istediği standartlarda olacaktır. Yol güzergahı boyunca kazılarak kanal refüj ortasındaki ekili ağaç varsa zarar vermeyecek şekilde kazılacaktır. Ana kolon kanalı olan bölümlerde toprak dolgu yerine stabilize dolgu kullanılacaktır.
- (10) Direk altı betonu, kalıp, demir ve beton aşamasında kontrol mühendisinin onayı alınmadan beton dökülmeyecektir. Beton dökümü öncesi, kalıp kurulacak ve kalıpsız döküm yapılmayacaktır. Refüjlerin dar olduğu noktalarda, kontrol mühendisinin görüşleri doğrultusunda beton detayı şekli değiştirilecektir. Kalıpsız beton dökülmeyecektir. Kullanılacak beton C25 olacaktır. C25 olduğuna dair hazır beton firmasından belge alınacaktır. Direk altı betonları ile tüm betonlar hazır olacak ve elle

dökülmeyecektir. Projedeki detay kullanılacaktır. Direk altı betonlarının yaklaşık 50cm'lik kısmı, asfalt kodundan aşağı gelecek şekilde dökülecek, kesinlikle yol kenarındaki yapay toprak dolgudan aşağıda olacaktır. Bu işlem için, fazla beton gerekirse Müteahhit tarafından ek iş talep edilmeyecektir. Yani direk altı betonunun alt kısmındaki 50cm'lik kısım sert zemin içerisinde ve asfalt kodu altında olacaktır. Toprak rögarlar için, direk betonuna demir filizler atılıp, betona bağlanarak toprak dolgu içerisinde eğilmesi önlenecektir.

- (11) Yol boyunca banket kotu yolun her iki tarafında da belirli bölgelerde değişmektedir. Banket kotunun düşük olduğu aydınlatma noktalarında, projede belirtilen pabuç temelli aydınlatma direği detayı uygulanacaktır. Müteahhit teklif vermeden önce banket kotu düşük olan aydınlatma noktalarını yerinde tespit edip teklifini ona göre verecektir. Bu noktalar için kesinlikle ek ücret ödenmeyecektir.
- (12) Tüm aydınlatma direkleri üzerine toprak bağlantısı yapılacak fakat bu bağlantı kesinlikle direk bağlantı kapağı vidası üzerine yapılmayacaktır. Direk altında ve direk içerisinde özel toprak bağlantı yeri olacaktır.
- (13) Yol güzergâhında çalışırken yol araç trafiği engellemeyecek ve gerekli ikaz levhaları konulacaktır. Yol ve çevre temizliği eksiksiz yapılacaktır. (iş bitiminde)
- (14) Tüm aydınlatma direkleri ayrı ayrı 4x16mm² Cu kablo ile irtibatlandırılacaktır. Her direk altına 40x40x40cm ebatında beton kapaklı topraklama rögarı olacaktır. Rögarlar direk betonuna demir filizlerle bağlanacaktır.
- (15) Tüm kontaktörler özel plastik kutu içerisinde monteli olacaktır. Kontaktörler fotosel kontrollü olacaktır.
- (16) Fotoseller iyi kalitede olacak ve gözleri özel “cover” ile kapatılacaktır. Cover detayı kontrollükçe verilecektir.
- (17) Güzergâh boyunca yapılacak kazılarda çıkan toprak yol içerisine dökülmeyecektir. Gerekli ışıklı ikaz levhaları takılacaktır. Bu konu Karayolları dairesinin isteği şeklinde olacaktır.
- (18) Tüm aydınlatma direklerinin sigorta bağlantı kapakları aynı yönü gösterecek ve hangi yöne bakacağı kontrollükçe belirlenecektir.
- (19) KIB-TEK bağlantı ve Enerji bağlama işleri aşağıdaki gibi olacaktır.
- (20) Tüm güzergâh boyunca döşenecek yer altı kabloları boru içerisinden döşenecektir. Buna göre 16mm² kablolar 3' PVC boru içerisinden döşenecektir.
- (21) Mevcut sökülmesi gereken saha panosu ve aydınlatma direkleri Müteahhit tarafından sökülecek Karayolları Dairesi'ne teslim edilecektir.
- (22) Elektrik Projesi'ne alttaki QR kod okutularak erişilebilecektir.

2. AYDINLATMA ARMATÜRLERİ

2.1. Konu ve Kapsam

LED'li armatür; LED paket, LED modül, lens, yansıtıcı (reflektör), saydam kapak (reflektör), sürücü vb. tüm yardımcı donanım ile birlikte komple ünite olarak teslim edilecektir.

LED'li armatürler (LED Modül, Sürücü, Kablo, Conta, Gövde vb. tüm elemanlar dahil) 2 yıl garantili olacaktır.

2.2. Standartlar ve Dokümanlar

Bu şartname ve eklerinde aksi belirtilmedikçe; LED'li armatürler, aşağıdaki Türk Standartları Enstitüsü (TSE) ya da TSE tarafından kabul gören Avrupa Elektroteknik Standart Komitesi (EN) ve Uluslararası Elektroteknik Komisyonu (IEC) standartları ve Uluslararası Standart Organizasyonu (ISO) standartlarının en son baskılarına uygun olarak imal edilecek ve deneyden geçirilmiş olacaktır. Yol ağları aydınlatmasının tasarımı, tesisi ve testleri TS EN 13201 standartlarına uygun olacaktır.

Armatürler EN 60598-2-3 standardına uygun olarak ENEC sertifikasına sahip olacaktır. Aksi takdirde malzeme onay dosyası kabul edilmeyecektir. ENEC sertifikası, armatür içerisinde bulunan sürücü, LED modül, gibi elemanlar da dahil olarak alınacak olup, test raporları ile birlikte belge ekinde İdare onayına sunulacaktır.

Müteahhit en az iki (2) armatür markası teklif edecek ve bu markaların katalog, TSE, CE ve ENEC belgeleri ihaleye teklif aşamasında sunulacaktır. Kontrol ihale aşamasında uygun olan tercihi yapacaktır. 2 adet marka ve bu markalara ait katalog, TSE, CE ve ENEC belgelerini sunmamanın teklifleri değerlendirme dışı kalacaktır.

4.4. Genel Özellikler

- (1) LED'li armatürler mal ve can güvenliği açısından tehlike oluşturmayacak biçimde tasarlanacak ve imal edilecektir.
- (2) LED'li armatürler kolay tesis edilebilir ve bakım yapılabilir olacaktır.
- (3) LED'li armatürlerin yapısı iç ısınmalara karşı dayanıklı olacak, iç ısınlardan ve normal çevre koşullarından dolayı yapısı değişmeyecek, LED ışık kaynaklarının kararlı ve verimli çalışmalarını sağlayacak şekilde tasarlanacaktır.
- (4) LED'li armatürler, sürücü, LED modül ve darbe koruma elemanı (SPD) donanımlarının değişimi yapılabilecek şekilde tasarlanacaktır.
- (5) LED'li armatürler, KKTC Karayolları Dairesi veya yetki verdiği kurum/kuruluş tarafından onaylanmış aydınlatma direk tip projelerine göre üretilen aydınlatma direklerinde kullanılabilir olacaktır.
- (6) LED'li armatürler konsol ile yandan ve direk tepesine doğrudan bağlanabilecek şekilde tasarlanacaktır.
- (7) Armatür bağlantı elemanının konsol bağlantı boru parçasına montajı sırasında boşluk kalmayacak şekilde aynı malzemeden yapılmış aparatlar gerekmesi durumunda armatürle birlikte sağlanacaktır. LED'li armatür direk veya konsol bağlantı parçası,

konsola ya da direğe en az iki noktadan sabitlenecektir.

- (8) LED'li armatürler yola paralel olacak şekilde monte edileceklerdir. LED'li armatürler 0°, 5°, 10° ve 15°'lik konsol açılarında da yola paralel olarak monte edilebilmelerine olanak sağlayan düzeneklere sahip olacaktır.
- (9) LED'li armatürler bütün elemanlarıyla birlikte (Sürücü, kablo, conta, gövde vb.) işletme koşullarında, 35 derecede minimum 60.000 saat ömre sahip olmalıdır.
- (10) LED'li armatür tasarımında kullanılan LED paketlerin LM 80-08'e göre 700 mA değerinde en az 10.000 saat ömür ölçümleri 105°C paket sıcaklığında yapılmış olacak, bu ölçüm sonuçlarına göre TM-21-11'e uygun olarak gerçekleştirilen tahminler sonucu ekonomik ömürleri (L90) en az 60.000 saat rapor edilmiş olacaktır.
- (11) LED'ler ile gövde arasındaki parçaların birleşme yerlerinde, ısıyı transfer etmek amacıyla özel kimyasal malzemeler kullanılmış olmalıdır.

4.5. Mekanik Özellikler

- (12) Armatür gövdesi alüminyum enjeksiyon olmalıdır.
- (13) Armatür gövdesi kromatlama işleminden geçtikten sonra dış ortam koşullarına uygun elektrostatik toz boya ile en az 60 mikron \pm 15 kalınlığında boyanmış olmalıdır.
- (14) Armatür üzerinden sızdırmazlığı sağlamak amacıyla cam ile gövde arasında ve gövdenin açılan bölümleri arasında silikon conta bulunmalıdır.
- (15) Armatür üzerinde Led'ler ile elektronik sürücü arasında ısı geçişini engellemek amacıyla özel seperatör kullanılmalıdır.
- (16) Gövde üzerinde armatür soğumasını sağlamak amacıyla özel kanallar bulunmalıdır.
- (17) Teçhizatın LED'li armatüre montajında yapıştırıcı malzeme ve ek bağlantılarında lehim kullanılmayacaktır.
- (18) Tüm elektriksel ve mekanik teçhizat direk titreşimine dayanıklı olacak şekilde LED'li armatür içerisine tespit edilecektir.
- (19) LED'li armatürlerde kullanılan tüm bağlantı ve montaj elemanları korozyona karşı dayanıklı olacaktır.
- (20) LED'li armatür contaları yüksek ısıya dayanıklı, yekpare veya kendisiyle aynı malzemeden kullanılarak yapılmış tek ekli 60.000 saat boyunca IP koruma derecesinin bozulmasına neden olmayacak malzemeden olacaktır.
- (21) LED'li armatürlerin toplam ağırlığı aşağıdaki tabloya uygun olacaktır.

Güç (W)	Ağırlık (kg)
50'e kadar (50 dahil)	≤ 10
101-150 (dahil)	≤ 12
151 ve üzeri	≤ 15

4.5.1. Armatür Kasası

- (22) LED’li armatürün hiçbir yerinde sivri çıkıntı, çapak, keskin kenar bulunmayacaktır.
- (23) Metal vidalar iletkenlerin geçirildiği yollara doğru çıkıntı yapmayacaktır.
- (24) LED’li armatürler tek kapaklı veya iki kapaklı olacaktır. Tek kapaklı olması durumunda sadece LED modüllerin bulunduğu optik kısmı kapatan bölüm saydam malzemeden imal edilecektir. İki kapaklı olması durumunda sürücü ve SPD bir bölümde LED modül diğer bölümde olacak şekilde tasarlanacaktır.
- (25) LED’li armatürler, saydam kapak hariç olmak üzere kasanın diğer tüm bölümleri enjeksiyon yöntemiyle alüminyum malzemeden, korozyona karşı dayanıklı olacak şekilde imal edilecektir.
- (26) Saydam kapak, armatür kasasıyla arasında IP koruma derecesi sağlanacak şekilde silikon conta kullanılarak bağlanacak, cıvatayla kasa dışına monte edilmeyecektir.
- (27) LED’li armatürlerde boyanın niteliği; boya kaplamasının kalınlığı ve kaynaşmasının kontrolü ile belirlenecektir. Boya kalınlıkları gövde üzerindeki gelişigüzel seçilmiş en az 5 noktada boya kontrol aygıtı ile TS EN ISO 2808 standardına uygun olarak ölçülecek ve her noktada en az 65 µm olacaktır.
- (28) LED’li armatürlerde boyanın metal yüzeyle kaynaşması, gövde üzerindeki gelişigüzel seçilen en az beş noktada TS EN ISO 2409 standardına uygun olarak çapraz kesme deneyi ile kontrol edilecektir. Deneyin sonucu, bu standartta yer alan Sınıf 1’e uygun olacaktır.

4.5.2. Koruma Sınıfları ve Koruma Dereceleri

- (29) LED’li armatürler en az IP 66 koruma sınıfına sahip olacaktır. Bu koruma sınıfı TS8700 EN60598-2-3’e uygun olduğu belge ile kanıtlanacak ve sunulacaktır.
- (30) LED’li armatürler dış mekanik darbelere karşı dayanıklı olacaktır. LED’li armatür kasası dışarıdan gelebilecek en az 10 J mertebesindeki darbelere karşı IK 09 derecesinde korumaya, saydam kapak en az 5 J mertebesindeki darbelere karşı IK 08 derecesinde korumaya sahip olacaktır.
- (31) LED’li armatürlerin elektrik çarpmalarına karşı koruma sınıfları I veya II olacaktır.
- (32) LED’li armatürlerin üst uzaya gönderdikleri ışık akısı (ULOR) 0 olacaktır.
- (33) LED’li armatürlerde bir LED paket arızalandığında %20’den daha fazla ışık kaybına neden olmayacaktır.

6. TESİSATIN GENEL TESTLERİ

- (34) Tesisatın geçici kabulü ve ara kontrollerde müteahhidin elektrik mühendisi sahada hazır bulundurulacaktır.
- (35) Gerekli duyulması halinde, İş bitiminde sistem, müteahhit tarafından Kıp-Tek kontrolünden geçirildikten sonra geçici kabulü yapılacaktır.
- (36) Müteahhit tesisatı uygularken, şartnamenin öngördüğü tüm elektrik işlerini kontrolün denetiminde yürütecektir. Müteahhit gerekli koordinasyonu sağlamakla yükümlü olup, ihmalinden doğacak her türlü hatayı ücretsiz olarak düzeltecektir.
- (37) Elektrik tesisatı ile ilgili bir anlaşmazlıkta son söz Kontrol Mühendisinin olacaktır.