

TEDAŞ - MLZ/2010-057.C

**TÜRKİYE ELEKTRİK DAĞITIM A.Ş.
STRATEJİ GELİŞTİRME DAİRE BAŞKANLIĞI**

**LED IŞIK KAYNAKLI YOL AYDINLATMA ARMATÜRLERİ
TEKNİK ŞARTNAMESİ**

Eylül-2010
Revize Aralık 2013
Revize Mart 2015
Revize Mayıs 2018

İÇİNDEKİLER

GİRİŞ.....	iii
TEKNİK BÖLÜM.....	1
1. GENEL	1
1.1. Konu ve Kapsam	1
1.2. Standartlar ve Dokümanlar	1
1.3. Çalışma Koşulları	3
1.4. Tanımlar	3
1.5. Yönetmelik ve Tebliğler	5
2. ÖZELLİKLER.....	6
2.1. Genel Özellikler	6
2.2. Mekanik Özellikler	7
2.2.1. Armatür Kasası	7
2.2.2. Saydam Kapak	8
2.2.3. Bağlantı Terminali ve Kablolar.....	8
2.2.4. Koruma Sınıfları ve Koruma Dereceleri	8
2.2.5. Lens Özellikleri.....	8
2.3. Elektriksel Özellikler	9
2.3.1. LED Modül ve LED Paket.....	9
2.3.2. LED Sürücü Özellikleri	9
2.3.3. Darbe Koruma Elemanı (SPD)	10
2.4. Fotometrik Özellikler	10
3. OPSİYONEL SEÇENEKLER	11
3.1. Dimleme.....	11
3.1.1. Kablolu dimleme.....	11
3.1.2. Kablosuz dimleme.....	11
4. İŞARETLEMELER	12
5. DENEYLER.....	13
5.1. Tip Deneyler.....	13
5.2. Rutin Deneyler.....	13
5.3. Kabul Deneyleri.....	14
5.4. Numune Alma	14
5.5. Kabul Deneyleri Dışındaki İnceleme ve Deneyler	14
5.6. Malzeme	14
5.7. Garantili Özellikler	14

İDARİ BÖLÜM.....	15
1. KABUL DENEYLERİNE İLİŞKİN GENEL KURALLAR	15
2. AMBALAJ VE TAŞIMA.....	15
3. TEKLİFLE BİRLİKTE VERİLECEK BİLGİ VE BELGELER.....	16
4. TEKLİF FİYATLARINA DAHİL OLAN GİDERLER.....	17
5. GARANTİ	17
EK-1: YOL AYDINLATMA ARMATÜRÜ DİREK VEYA KONSOL BAĞLANTI PARÇASI BOYUTLARI.....	18
EK-2: ARMATÜR BAĞLANTI ELEMANI BOYUTLARI.....	19
EK-3: LED'Lİ ARMATÜRLER İÇİN MALZEME LİSTESİ.....	20
EK-4: GARANTİLİ ÖZELLİKLER LİSTESİ	21
EK-5: LED'Lİ ARMATÜR İMALATÇISI TAAHHÜT MADDELERİ.....	23



GİRİŞ

Genel aydınlatma kapsamındaki yolların aydınlatılmasında kullanılacak olan bu şartname, LED ışık kaynaklı yol aydınlatma armatürlerinin teknik özelliklerini tanımlamaktadır. Bu şartname, asgari şartların belirlendiği bir teknik şartname değildir. Opsiyonel özellikler ve ekleriyle birlikte bir bütünlük oluşturmaktadır. Bu nedenle şartnamede verilen özellikleri değiştirecek veya yeni özellikler ekleyecek herhangi bir ilave şartname olmaksızın kullanılacaktır.



LED IŞIK KAYNAKLI YOL AYDINLATMA ARMATÜRLERİ TEKNİK ŞARTNAMESİ

TEKNİK BÖLÜM

1. GENEL

1.1. Konu ve Kapsam

Bu şartname, yol, cadde ve sokak aydınlatma tesislerinde kullanılacak LED ışık kaynaklı armatürlerin özelliklerini ve deneylerini kapsar. Bu şartnamede bundan sonra “LED Işık Kaynaklı armatürler” terimi “LED’li armatür” olarak kullanılacaktır.

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

LED’li armatürlerin özellikleri, bu şartname ve eklerinde belirtilmiştir.

1.2. Standartlar ve Dokümanlar

Bu şartname ve eklerinde aksi belirtilmedikçe; LED’li armatürler, aşağıdaki Türk Standartları Enstitüsü (TSE), Avrupa Elektroteknik Standart Komitesi (EN) ve Uluslararası Elektroteknik Komisyonu (IEC) standartlarının en son baskılarına uygun olarak imal edilecek ve deneyden geçirilmiş olacaktır.

Çizelge 1:Standartlar ve Dokümanlar

Standart No	Standart Adı
TS EN 60598-1	Aydınlatma Armatürleri – Bölüm I: Genel Kurallar ve Deneyler
TS 8700 EN 60598-2-3	Aydınlatma Armatürleri – Bölüm 2-3: Belirli Özellikler -Yol ve Cadde Aydınlatması İçin
TS EN ISO 2409	Boyalar ve Vernikler - Çapraz kesme deneyi
TS EN 13201-3	Yol Aydınlatması Bölüm 3: Performansın hesaplanması
TS EN 62031	Genel Aydınlatma için LED modülleri - Güvenlik özellikleri
TS EN 61347-1	Lamba kontrol düzeni-Bölüm 1:Genel ve Güvenlik özellikleri
TS EN 61347-2-13	Lamba kontrol düzeni - Bölüm 2-13: LED modülleri için kullanılan d.a. veya a.a. beslemeli elektronik kontrol düzeni için özel kurallar
TS EN 62442-3	Lâmba kontrol düzeninin enerji performansı – Bölüm 3: Halojenür lambalar ve LED modülleri için kontrol düzeni – Kontrol düzeninin verimliliğini belirlemek için ölçme yöntemi
TS EN 62384	Işık yayan diyot (LED) modülleri için doğru akım (d.a.) veya alternatif akım (a.a.) beslemeli elektronik kontrol düzeni- Performans özellikleri

TS EN 55015	Elektrikli aydınlatma ve benzer cihazların radyo bozulma karakteristiklerinin sınır değerleri ve ölçme metotları
TS EN 61000-3-2	Elektromanyetik uyumluluk (EMU) - Bölüm 3-2: Sınır değerler - Harmonik akım yayınımları için sınır değerler (faz başına cihaz giriş akımı ≤ 16 A)
TS EN 61000-3-3	Elektromanyetik uyumluluk (EMU) - Bölüm 3-3: Sınır değerler - Beyan akımı faz başına 16 A'ya kadar (dâhil) olan ve şartlı bağlantıya tabi olmayan cihazlar için alçak gerilim besleme sistemlerindeki gerilim değişiklikleri, gerilim dalgalanmaları ve kırpışma sınırları
TS EN 61547	Genel aydınlatma amacıyla kullanılan cihazlar - EMU bağıışıklık kuralları
IES LM-79-08	Electrical and Photometric Measurements of Solid-State Lighting Products
IES LM 80-08	Measuring Lumen Maintenance of LED Light Sources
IES TM-21-11	Projecting Long Term Lumen Maintenance of LED Light Sources
TS EN 62262	Dış mekanik darbelere karşı elektrikli donanımın mahfazası ile sağlanan koruma dereceleri
TS EN 62471	Lambaların fotobiyolojik güvenliği ve lamba sistemleri
IEC TR 62778	Işık Kaynakları Ve Armatürlerin Mavi Işık Tehlike Değerlendirmesi İçin IEC 62471 Uygulaması
TS EN 62321-1	Elektroteknik ürünlerdeki belirli maddelerin tayini - Bölüm 1: Giriş ve genel bakış
TS EN ISO 4892-1	Plastikler-Laboratuvar ışık kaynaklarına maruz bırakma metotları-Bölüm 1:Genel kılavuz
TS EN 61643-11	Alçak gerilim darbe koruma düzenleri - Bölüm 11: Alçak gerilim güç sistemlerine bağlanan darbe koruma düzenleri - Kurallar ve deney yöntemleri

1.3. Çalışma Koşulları

Bu şartname kapsamında yer alan LED’li armatürler aşağıda belirtilen çalışma koşullarında kullanıma uygun olacaktır.

Çizelge 2:Çalışma koşulları

Kullanım yeri	Harici
LED’li armatürlerin çalışacağı şebekenin - Gerilimi - Frekansı	230 +%10 ve -%15 VAC 50 ±1 Hz
Çalışma Ortam Sıcaklığı (ta)	+ 50 ⁰ C
Çalışma Ortam Sıcaklığı (en düşük)	- 40 ⁰ C
Bağıl Nem	% 60 ila % 95
Rüzgâr hızı	57 metre/saniye (205 km/saat)

1.4. Tanımlar

LED (Light Emitting Diode – Işık Yayan Diyot) Çip: Bir elektrik akımı etkisi altında optik ışın yayan p-n birleşimli (junction) yarı iletken devre elemanıdır.

LED Paket: LED çipin/çiplerin yansıtıcı, dağıtıcı optik yüzeyler; hava kanalları ve metal bağlantılarla sabitlenmiş halidir.

PCB (Printed Circuit Board): Üzerine LED paketlerin dizildiği baskı devre kartıdır.

LED Modül: Bir veya birden fazla LED paketinin bir PCB üzerinde birleştirilmiş halidir.

Renk Sıcaklığı (CCT): Değerlendirilmesi yapılan ışık kaynağı ile aynı spektruma sahip “kara cismin” sıcaklığıdır. Birimi Kelvin (K)’dir.

Renksel Geri Verim Endeksi (CRI; R_a): Işık kaynaklarının aydınlattıkları cisimlerin renklerini ayırt ettirebilme yetenekleridir. Karşılaştırma, referans bir ışık kaynağına göre yapılır. Değeri 0 ile 100 arasındadır.

Işık Akısı: Bir ışık kaynağının ışık akısı, bu ışık kaynağından çıkan ve normal gözün gündüz görmesine ait spektral duyarlık eğrisine göre değerlendirilen enerji akısıdır. Birimi lümen (lm)’dir.

LED’li Armatür Etkinlik Faktörü: LED’li armatürden çıkan ışık akısının LED’li armatür toplam gücüne oranıdır. Birimi lm/W’dır.

Ekonomik Ömür: LED paketlerin ilk andaki ışık akılarının %10 (L₉₀) değer kaybedinceye kadar geçen süredir. Birimi saattir.

Anma Gücü: LED’li armatürün tasarımıyla ilgili güçtür. Birimi W’dır.

Toplam güç: LED’li armatürün şebekeden çektiği toplam güçtür. Birimi W’dır.

Beyan akım : LED’li armatürün tasarımıandığı güçte LED paketler üzerinden geçen akım. Birimi mA’dır.

Üst Yarı Uzay Işık Akısı Oranı (ULOR): LED’li armatürün üst yarı uzaya yaydığı ışık akısının, toplam ışık akısına oranıdır.

Işık Şiddeti: Noktasal ışık kaynağının belli bir α doğrultusundaki ışık şiddeti, bu doğrultuyu içine alan uzay açıdan çıkan ışık akısının, uzay açığı bölümü ile ilgilidir. Uzay açığı sıfıra yaklaşırken bu oranın limiti ışık şiddetini tanımlar. Birimi kandela (cd)’dir.

Işık Dağılım Eğrisi: Noktasal ışık kaynağından geçen düzlem üzerinde, kaynağın çeşitli doğrultulardaki ışık şiddetlerinin uç noktalarının geometrik yeridir.

Saydam Kapak: LED modüllerini dış etkenlerden koruyabilen, LED’li armatürün ışık geçiren kısmıdır.

Sürücü (Driver): Alternatif akımı doğru akıma çeviren devre elemanıdır.

IP Koruma Derecesi: LED’li armatürlerin toza, katı cisimlere, suya ve neme karşı dayanıklılığının göstergesidir.

IK Koruma Derecesi: LED’li armatürlerin harici mekanik darbelere karşı dayanım derecesidir.

Temel Yalıtım: Elektrik çarpmasına karşı temel korumayı sağlamak amacıyla gerilimli bölümlere uygulanan yalıttır.

Ek Yalıtım: Temel yalıttırda bir arızanın meydana gelmesi durumunda elektrik çarpmasına karşı koruma sağlamak üzere temel yalıttır ilave olarak uygulanan dış yalıttır.

I Sınıfı LED’li Armatür: Elektrik çarpmasına karşı korumanın yalnızca temel yalıttır ile sağlanmadığı, ancak temel yalıttırın arızalanması durumunda, erişilebilir iletken bölümlerin gerilimli hale gelmemesi için, erişilebilir iletken bölümlerini, sabit kablo tesisatındaki koruyucu (topraklama) iletkenine bağlayacak düzenlerde ilave güvenlik önlemlerini içeren LED’li armatürdür.

II Sınıfı LED’li Armatür: Elektrik çarpmasına karşı korumanın, yalnızca temel yalıttır ile sağlanmadığı, ancak korumanın hiçbir topraklama düzenine veya tesisat şartlarına dayalı olmadığı, çift yalıttır veya takviyeli yalıttır gibi ilave güvenlik tedbirlerinin uygulandığı LED’li armatürdür.

Bağlantı Terminali: İletkenler arasındaki ara bağlantıyı kolaylaştırmak için yalıttır malzemeli kutu veya gövdenin içinde veya üzerinde bulunan bir veya daha fazla bağlantı ucunun birleşimidir.

İç İletkenler: LED’li armatürün içinde bulunan, LED’li armatür ile birlikte verilen ve besleme kablolarına ait bağlantı uçları ile sürücü, LED modülleri uçları arasındaki bağlantıları sağlayan kablolardır.

Konsol: LED’li armatürleri direklere tutturmaya yarayan taşıma parçasıdır.

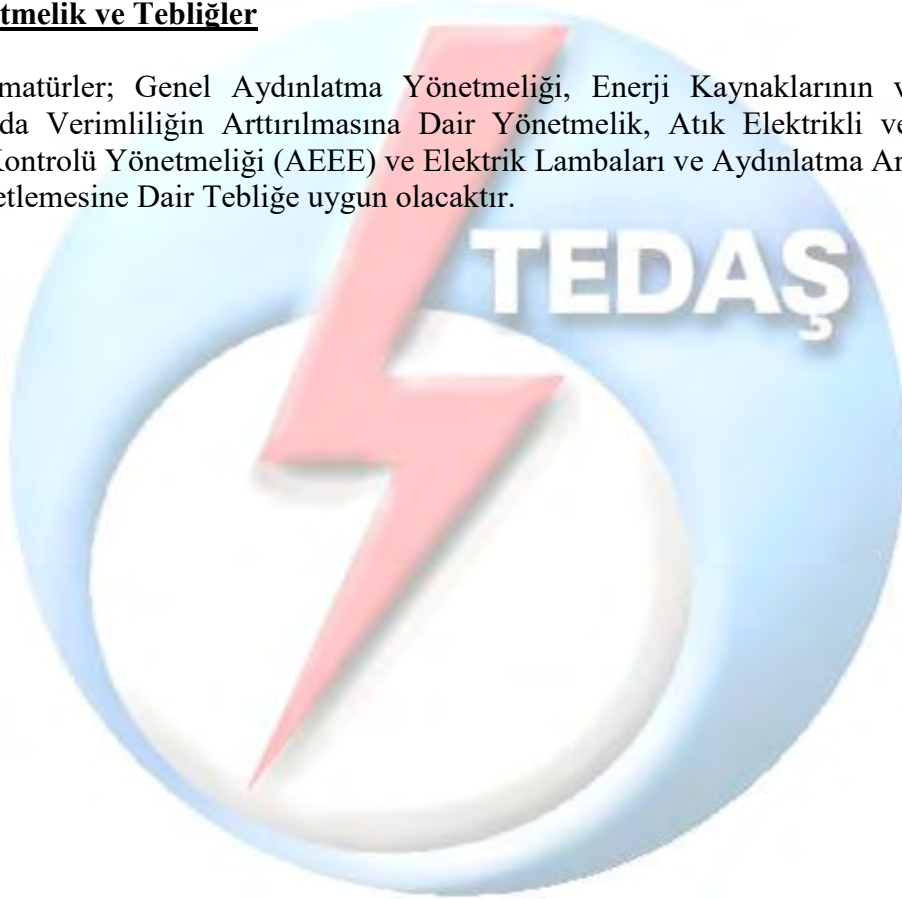
Konsol açısı: Direğin normali ile konsol arasındaki açıdır.

Tilt açısı: Konsol ile LED’li armatür arasındaki açıdır.

Fotobiyolojik Güvenlik: Işık kaynaklarının kullanıcılar üzerindeki olası optik ışıma tehlikelerine karşı göz güvenliği için uygulanan ölçme, kontrol ve değerlendirmelerdir.

1.5. Yönetmelik ve Tebliğler

LED’li Armatürler; Genel Aydınlatma Yönetmeliği, Enerji Kaynaklarının ve Enerjinin Kullanımında Verimliliğin Arttırılmasına Dair Yönetmelik, Atık Elektrikli ve Elektronik Eşyaların Kontrolü Yönetmeliği (AEEE) ve Elektrik Lambaları ve Aydınlatma Armatürlerinin Enerji Etiketlemesine Dair Tebliğe uygun olacaktır.



2. ÖZELLİKLER

2.1. 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 ısınmalardan ve normal çevre koşullarından dolayı yapısı değişmeyecek, LED ışık kaynaklarının kararlı ve verimli çalışmalarını sağlayacak şekilde tasarlanacaktır.
- (4) LED’li armatürler, donanımlarının değişimi yapılabilecek şekilde tasarlanacaktır.
- (5) LED’li armatürler, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı 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) LED’li armatürlerin direk veya konsol bağlantı parçası boyutları EK-1’de, armatür bağlantı elemanları boyutları ise EK-2’de gösterildiği ölçülere uygun olacaktır. 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 minimum 60.000 saat çalışacaktır.
- (10) LED’li armatür tasarımında kullanılan LED paketlerin LM 80-08’e göre 700mA 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.

2.2. Mekanik Özellikler

- (11) Teçhizatın LED’li armatüre montajında yapıştırıcı malzeme ve ek bağlantılarında lehim kullanılmayacaktır.
- (12) Tüm elektriksel ve mekanik teçhizat direk titreşimine dayanıklı olacak şekilde LED’li armatür içerisine tespit ettirilecektir.
- (13) LED’li armatürlerde kullanılan tüm bağlantı ve montaj elemanları korozyona karşı dayanıklı olacaktır.
- (14) 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.
- (15) LED’li armatürlerin toplam ağırlığı aşağıdaki tabloya uygun olacaktır.

Güç (W)	Ağırlık (kg)
100’e kadar (100 dahil)	≤ 10
101-150 (dahil)	≤ 12
151 ve üzeri	≤ 15

2.2.1. Armatür Kasası

- (16) LED’li armatürün hiçbir yerinde sivri çıkıntı, çapak, keskin kenar bulunmayacaktır.
- (17) Metal vidalar iletkenlerin geçirildiği yollara doğru çıkıntı yapmayacaktır.
- (18) LED’li armatürler tek kapaklı veya iki kapaklı olacaktır.
- (19) LED’li armatürler enjeksiyon yöntemiyle alüminyum malzemeden, korozyona karşı dayanıklı olacak şekilde imal edilecektir.
- (20) 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 ölçülecek ve ortalama kalınlık $65 \pm 15 \mu\text{m}$ olacaktır.
- (21) 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.

2.2.2. Saydam Kapak

- (22) LED’li armatürlerin saydam kapağı temperlenmiş cam olacaktır.
- (23) Temperli camın ışık geçirgenliği en az % 91 olacak ve imalatçı belgesi sunulacaktır.

2.2.3. Bağlantı Terminali ve Kablolar

- (24) Tüm elektriksel ve optik teçhizatın birbirleri ile bağlantıları elektriksel koruma sınıfına uygun konnektörler vasıtası ile yapılacaktır.
- (25) I Sınıfı LED’li Armatür olması durumunda, armatür içerisinden en az 3 x 1,5 mm², II Sınıfı LED’li Armatür olması durumunda ise en az 2 x 1,5 mm² kesitinde, dışarıda kalan bölümü en az 30 cm uzunluğunda çok damarlı enerji kablosu çıkarılacaktır.
- (26) LED’li armatürlerde dış iletken kablosu için kablo tutucu olarak paslanmaz rakor kullanılacaktır. LED’li armatürler açılmadan konsola monte edilecektir.
- (27) Besleme kablosunun uç bağlantıları en az IP66 koruma derecesini sağlayan bir kilitlemeli dişi-erkek konnektör vasıtasıyla yapılacaktır.
- (28) I Sınıfı LED’li Armatür olması durumunda, besleme kablosunun uç bağlantıları montaj esnasında ilk önce toprak terminaline temas eden, demontaj halinde ise en son topraklama terminalinden ayrılan yapıda olacaktır.
- (29) LED’li armatür iç iletkenleri en az 0,75 mm² kesitinde çok damarlı bakır olacaktır.
- (30) Faz iletkeni için kahverengi, nötr iletkeni için açık mavi, toprak iletkeni için sarı-yeşil renkte kablo kullanılacaktır.

2.2.4. Koruma Sınıfları ve Koruma Dereceleri

- (31) LED’li armatürler en az IP 66 koruma sınıfına sahip olacaktır.
- (32) LED’li armatürler dış mekanik darbelere karşı dayanıklı olacaktır. LED’li armatür kasası dışarıdan gelebilecek en az 10 Nm mertebesindeki darbelere karşı IK 09 derecesinde korumaya, saydam kapak en az 5 Nm mertebesindeki darbelere karşı IK 08 derecesinde korumaya sahip olacaktır.
- (33) LED’li armatürlerin elektrik çarpmalarına karşı koruma sınıfları I veya II olacaktır.

2.2.5. Lens Özellikleri

- (34) Armatürlerde kullanılan lensler UV ışınımına karşı dayanımı olan PMMA malzemeden olacak ve imalatçı belgesi sunulacaktır.

2.3. Elektriksel Özellikler

- (35) LED'li armatürler ve LED modüller ters polarize edilemeyecek yapıda mekanik korumalı soket sistemiyle tasarımlanacaktır.
- (36) LED'li armatürlerde kullanılan LED modüllerindeki herhangi bir LED paket arızalandığında, diğerlerinin çalışmaya devam edebilmesi için LED paketlerde açık devre koruyucusu bulunacaktır.

2.3.1. LED Modül ve LED Paket

- (37) LED modüllerde kullanılan LED paketler seramik tabanlı olacak ve imalatçı belgesi sunulacaktır.
- (38) Beyan akımı, LED paketin maksimum akımının % 70'ini geçmeyecek ve 700 mA'den büyük olmayacaktır.
- (39) LED paketler üzerinden geçen akım, hiçbir şekilde beyan akımının %20 fazlasını geçmeyecektir.

2.3.2. LED Sürücü Özellikleri

- (40) LED'li armatürler için giriş gerilim aralığı $170 - 270 \pm \%5$ VAC olacaktır. Şebeke geriliminin bu aralık içerisinde olması durumunda armatür normal şekilde çalışacaktır.
- (41) LED'li armatürlerde aşırı gerilim koruması bulunacaktır. Giriş gerilim aralığı dışındaki gerilimlerde LED paketler korumaya alınacak şekilde sürücü çıkışıdaki besleme kesilecektir.
- (42) LED'li armatürlerin tasarımı, LED paketlerin şebeke gerilimine hiçbir şekilde maruz kalmayacakları şekilde izolasyon trafolu sürücülerle yapılacaktır.
- (43) LED'li armatürlerde LED modülleri çalıştırmak için sabit akım sürücülerini kullanılacaktır.
- (44) LED'li armatürlerin içerisinde bulunan sürücüler en az 6 kV'luk ($R_{kaynak}=2 \Omega$) darbe (surge) korumalı olacaktır.
- (45) Sürücü beyan edilen termal koruma sıcaklığını aştıktan sonra termal korumaya geçecek, armatür sürücü tarafından tekrar beslenmeyecek ve armatür arızalı olarak kabul edilecektir.
- (46) Sürücülerin kısa devre koruması bulunacaktır.
- (47) Armatürün tasarımı olduğu güçte sürücülerin güç faktörü en az 0,95 olacaktır.
- (48) LED'li armatürlerde kullanılan sürücülerin verimliliği armatürlerin tasarımı olduğu güçte en az % 90 olacaktır.
- (49) LED'li armatür sürücülerinin akım ve gerilim için toplam harmonik distorsiyonu (THD) %10'dan fazla olmayacaktır.

- (50) LED’li armatürlerin dimlemeli olması durumunda sürücüleri DALI ve/veya 1-10V dimleme (loşlaştırma) özelliğine sahip olacaktır.

2.3.3. Darbe Koruma Elemanı (SPD)

- (51) LED’li Armatürde TS EN 61643-11’e uygun en az 10 kV darbe (surge) koruma değerine sahip harici SPD bulunacaktır. Bu SPD Faz-Nötr, Faz-Toprak, Nötr-Toprak için tam korumaya sahip olacaktır.

2.4. Fotometrik Özellikler

- (52) LED’li armatürler IEC TR 62778 standardına göre fotobiyolojik güvenlik kurallarına uygun olacaktır.
- (53) LED’li armatürlerin renk sıcaklıkları (CCT) armatürün tasarımı olduğu güçte $4000\text{ K} \pm \%5$ olacaktır.
- (54) LED’li armatürlerde kullanılan LED paketlerin LM 80-08’e göre 700mA değerinde 105°C paket sıcaklığında en az 10.000 saatlik ölçümlere göre çıkan maksimum $\Delta u'v'$ değerlerinden hiçbirisi 0,0050’in üzerinde olmayacaktır.
- (55) LED’li armatürlerin tasarımında kullanılan LED paketlerin renksel geri verim endeksi (CRI) en az 70 olacaktır.
- (56) LED’li armatür etkinlik faktörü $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$ ’ta minimum 125 lm/W olacaktır.
- (57) LED’li armatürlerin üst uzaya gönderdikleri ışık akısı 0 olacaktır.
- (58) LED’li Armatürlerde bir LED paket arızalandığında %20’den daha fazla ışık kaybına neden olmayacaktır.

3. OPSİYONEL SEÇENEKLER

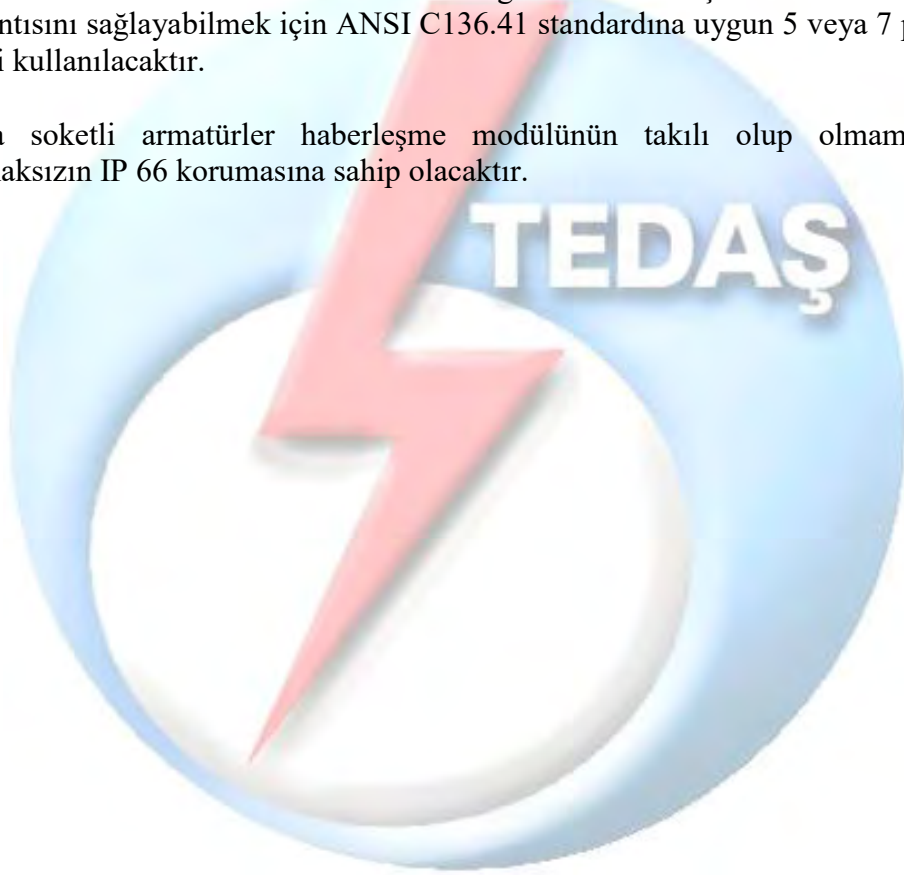
3.1. Dimleme

3.1.1. Kablolu Dimleme

- (59) Aydınlatma tesisinde enerji kablolarının yanı sıra dimleme için kullanılacak haberleşme kablosunun da çekilmesi durumunda armatürler içerisinde en az 5 x 1,5 mm² kesitinde kablo çıkarılacak ve kullanılacak konnektör buna uygun olacaktır.

3.1.2. Kablosuz Dimleme

- (60) Aydınlatma tesisinde kablosuz haberleşme yöntemi kullanılarak dimleme yapılmak istenmesi durumunda armatür üzerinde gerekli haberleşme donanımı ile sürücü bağlantısını sağlayabilmek için ANSI C136.41 standardına uygun 5 veya 7 pinli NEMA soketi kullanılacaktır.
- (61) Nema soketli armatürler haberleşme modülünün takılı olup olmaması dikkate alınmaksızın IP 66 korumasına sahip olacaktır.



4. İŞARETLEMELER

(62) Aşağıdaki çizelgede bulunan bilgiler LED’li armatür üzerinde kalıcı olarak bulunacaktır;

Sıra No	İşaretlenecek Bilgi	
1	Menşe işareti (Ticari marka, imalatçının işareti veya yetkili satıcısının ismi biçiminde olabilir)	
2	Seri no	
3	Anma gücü (W)	
4	Gerilimi (V)	
5	Frekansı (Hz)	
6	LED Paket Marka, Model, Alt Kod - LED Paket Sayısı	
7	Beyan akımı (mA)	
8	Etkinlik faktörü (lm/W)	
9	LED’li armatürün imal tarihi (ay ve yıl olarak)	
10	CE işaretleme	
11	TSE işareti	
12	RoHS işareti	
13	Elektrik çarpmalarına karşı koruma sınıfı	
14	IP derecesi	
15	IK derecesi	
16	Dimleme tipi (DALI/1-10V)	
17	Armatür tesis kodu ¹	

¹ Armatürün kullanılabileceği tesis bilgilerini içeren tesis koduna ilişkin ayrıntılı bir doküman daha sonra yayınlanacaktır.

5. DENEYLER

- (63) Bu şartname kapsamında yer alan LED’li armatürlerin deneyleri ‘Standartlar ve Dokümanlar’ başlıklı Madde 1.2’de belirtilen standartlara ve dokümanlara uygun olarak yapılacak, deney sonuçları aynı standartlara ve dokümanlara göre değerlendirilecektir.

5.1. Tip Deneyler

- (64) Aşağıda verilmiş olan standartlara ait tip deneylerin aşağıdaki listede verilmiş olan yerlerde yapılmış olması gerekmektedir. ALICI temsilcisi/temsilcilerinin deney raporlarını yeterli görmemesi durumunda, söz konusu deneylerin ALICI temsilcisi/temsilcilerinin gözetiminde tekrar yapılması istenebilir.

	İlgili Standard / Norm	Yazılı Belge / Laboratuvar Raporu	Sadece Akredite Laboratuvar
1	TS EN 60598-1		x
2	TS 8700 EN 60598-2-3		x
3	TS EN ISO 2409		x
4	TS EN 62031		x
5	TS EN 61347-1		x
6	TS EN 61347-2-13		x
7	TS EN 62442-3	x	
8	TS EN 62384		x
9	TS EN 55015		x
10	TS EN 61000-3-2		x
11	TS EN 61000-3-3		x
12	TS EN 61547		x
13	IES LM 79-08		x
14	IES LM 80-08 IES TM-21-11		x
15	TS EN 62262		x
16	TS EN 62471		x
17	IEC TR 62778		x
18	TS EN 62321-1		x
19	TS EN ISO 4892-1		x
20	TS EN 61643-11	x	

5.2. Rutin Deneyler

- Elle-gözle yapılan muayeneler,
- Toprak devresinin sürekliliğinin denetlenmesi,
- Elektriksel devrenin sürekliliğinin kontrol edilmesi,
- Elektriksel dayanım veya yalıtım direncinin kontrol edilmesi,
- Polarite deneyi.

5.3. Kabul Deneyleri

- (65) Kabul deneyleri, tip deneyleri ve rutin deneyleri kapsayacaktır. Madde 5.1’de belirtilen standartlar için alınan deney raporlarının sunulması ve ALICI temsilcisi/temsilcilerinin bu raporları yeterli görmesi halinde söz konusu tip deneyler yapılmayabilir.

5.4. Numune Alma

- (66) Kabul deneyleri, kabule sunulan aynı tip ve güçteki LED’li armatürlerden aşağıdaki çizelgeye göre gelişigüzel alınacak numuneler üzerinde yapılacaktır.

LED’li Armatür Sayısı (Adet)	Alınacak Numune Sayısı (Adet)
<100	3
100-500	5
501-1000	10
1001 ve daha yukarısı için	15

- (67) Kabul deneyleri sırasında alınan bütün numuneler için rutin deneylerin ve yapılması durumunda tip deneylerin tamamında deneylerin başarı ile sonuçlanması esastır. Herhangi bir deneyde bir veya birden fazla numunede olumsuz sonuçla karşılaşılması durumunda yukarıdaki çizelgede belirtilen numune sayısı kadar yeni numune alınarak tüm deneyler tekrarlanır. Yeni numunelerin herhangi birinde bir deneyin başarısızlıkla sonuçlanması durumunda parti reddedilir.

5.5. Kabul Deneyleri Dışındaki İnceleme ve Deneyler

- Malzemelerin yüklenmeden önce ALICI temsilcisi/temsilcileri tarafından incelenmiş, deneyden geçirilmiş ve kabul edilmiş olmaları, ALICI temsilcisi/temsilcilerinin malzemenin son teslim yerinde yeniden inceleme, deney yapma ve gerektiğinde reddetme hakkını kısıtlamaz ya da ortadan kaldırmaz.
- ALICI temsilcisi/temsilcileri, karar tamamıyla kendisine ait olmak üzere tip deneylerin ve rutin deneylerin tümünün veya bir bölümünün İmalatçı tesislerinde, yurtiçinde veya yurtdışında; akredite veya uygun göreceği bir laboratuvarında her türlü masraflar YÜKLENİCİYE ait olmak üzere tekrarlanmasına karar verebilir.

5.6. Malzeme

- (68) LED’li armatürler için Malzeme Listesi EK-3’te verilmiştir.

5.7. Garantili Özellikler

- (69) LED’li armatürler için Garanti Özellikleri Listesi EK-4’te verilmiştir.

İDARİ BÖLÜM**1. KABUL DENEYLERİNE İLİŞKİN GENEL KURALLAR**

- Tip deneylerine ait başarılı deney raporları ALICI'ya sunulmadan kabul deneylerine başlanmayacaktır.
- YÜKLENİCİ; Sözleşmenin imzalanmasından sonra deneylerin adını, yapılacağı yeri ve başlama tarihi gibi bilgileri içeren bir Deney Programını, yurtdışında yapılacak deneyler için en az 20 (yirmi) gün, yurtiçinde yapılacak deneyler için ise en az 7 (yedi) gün öncesinden ALICI'ya bildirecektir.
- ALICI, YÜKLENİCİ'ye zamanında haber vererek deneylerde bulunamayacağını bildirebilir. Bu durumda, İmalatçı deneyleri yapacak ve sonuçlarını ALICI'ya bildirecektir. İmalatçı tarafından hazırlanan ve imzalanan Deney Raporları, incelenmesi ve onaylanması için 2 (iki) takım olarak ALICI'ya gönderilecektir. Deney raporlarının onaylanması durumunda, ALICI tarafından sevkiyat için Sevk Emri verilecek, onaylı 1(bir) takım Deney Raporu YÜKLENİCİ'ye geri gönderilecektir.
- Deney raporlarında; deneye alınan numune(ler)nin seri numaraları ve karakteristikleri ile deney sonuçlarının uygunluğu ya da uygunsuzluğu açıkça belirtilecek ve karşılıklı olarak imza altına alınacaktır. Deney sonuçları ile varsa sözleşmede belirtilen diğer hususların da uygun olması halinde ALICI temsilcisi/temsilcileri, ilgili malzeme partisinin sevkine izin vereceklerdir.

2. AMBALAJ VE TAŞIMA

LED'li armatürler, hareketsiz kalmalarını sağlayacak özel karton kutularında ambalajlanacaktır. Bu ambalajlar sağlam mukavva ya da eşdeğer malzemeden yapılmış, karayolu ve denizyolu ile taşımaya uygun kutuların içine konacaktır.

Ambalajın üzerinde aşağıdaki bilgiler bulunacaktır;

Sıra No	Bilgi
1	Menşe işareti (Ticari marka, imalatçının işareti veya yetkili satıcısının ismi biçiminde olabilir)
2	LED'li Armatür Modeli-Tipi
3	Armatür tesis kodu
4	Alıcının adı
5	Sipariş no.su
6	Alıcının stok kod no.su
7	Ambalajın boyutları
8	Ambalajın net ve brüt ağırlığı
9	LED'li armatürün imal tarihi (ay ve yıl olarak)
10	"DİKKAT KIRILIR" ibaresi

ALICININ bildireceği yere LED'li armatürlerin taşınması YÜKLENİCİ/İMALATÇI tarafından hiçbir bedel talep edilmeksizin yapılacaktır.

3. TEKLİFLE BİRLİKTE VERİLECEK BİLGİ VE BELGELER

- Teknik Bölüm Madde 5 Tip Deneyler kısmında olan söz konusu deneylerin belgelendirmeleri listede verilen yerlerden alınarak teklifle birlikte sunulacaktır.
- Aşağıda istenen bilgi ve belgelere ilave olarak EK-5’da verilen taahhüt belgesi imalatçı firma yetkilisi tarafından verilecektir.
- Garantili Özellikler Listesi her tip LED’li armatür için ayrı ayrı doldurularak teklif sahibi tarafından imzalı olarak teslim edilecektir.
- Standartlar ve Dokümanlar başlıklı maddede belirtilen standartların veya dokümanların İngilizce ya da Türkçe kopyası talep edilmesi durumunda teslim edilecektir.
- LED’li armatürün Eulumdat (ldt) formatında ışık şiddeti (I-γ) ölçümlerine ilişkin raporlar (C90-C270 düzleminde yatayla 0 derece açı yaparken ölçülen) teslim edilecektir.
- LED çip üreticilerinden alınacak, LED paketlerin LM 80-08’e göre yapılmış 10.000 saat ömür ölçümleri ve bu ölçüm sonuçlarına göre TM-21-11’e uygun olarak gerçekleştirilen tahminler sonucu bulunan LED paket ömürlerine ilişkin belge ve armatür üreticisinden bu LED paketlerini kullandığına dair belge teslim edilecektir.
- Cam imalatçısından alınacak olan cam geçirgenliğini gösterir belge ve armatür üreticisinden bu camı kullandığına dair belge teslim edilecektir.
- Lens imalatçısından, armatürlerde kullanılan lensler UV ışımlarına karşı dayanımı olan PMMA malzemeden olduğunu gösteren imalatçı belgesi ve armatür üreticisinden bu malzemeyi kullandığına dair belge teslim edilecektir.
- LED’li armatür imalatçı firmaya ait ISO 9001 Kalite Yönetim Sistem Belgesi teslim edilecektir.
- LED’li armatür imalatçı firmaya ait ISO 14001 Çevre Yönetim Sistem Belgesi teslim edilecektir.
- LED’li armatürlerin yapısını ve boyutlarını gösteren çizimler teslim edilecektir.
- LED paketler üzerinden geçen akımları gösteren devre şeması teslim edilecektir.
- RoHS uygunluk belgesi teslim edilecektir.

4. TEKLİF FİYATLARINA DAHİL OLAN GİDERLER

Teklif fiyatları, teklif verme koşullarına uygun olarak verilecektir.

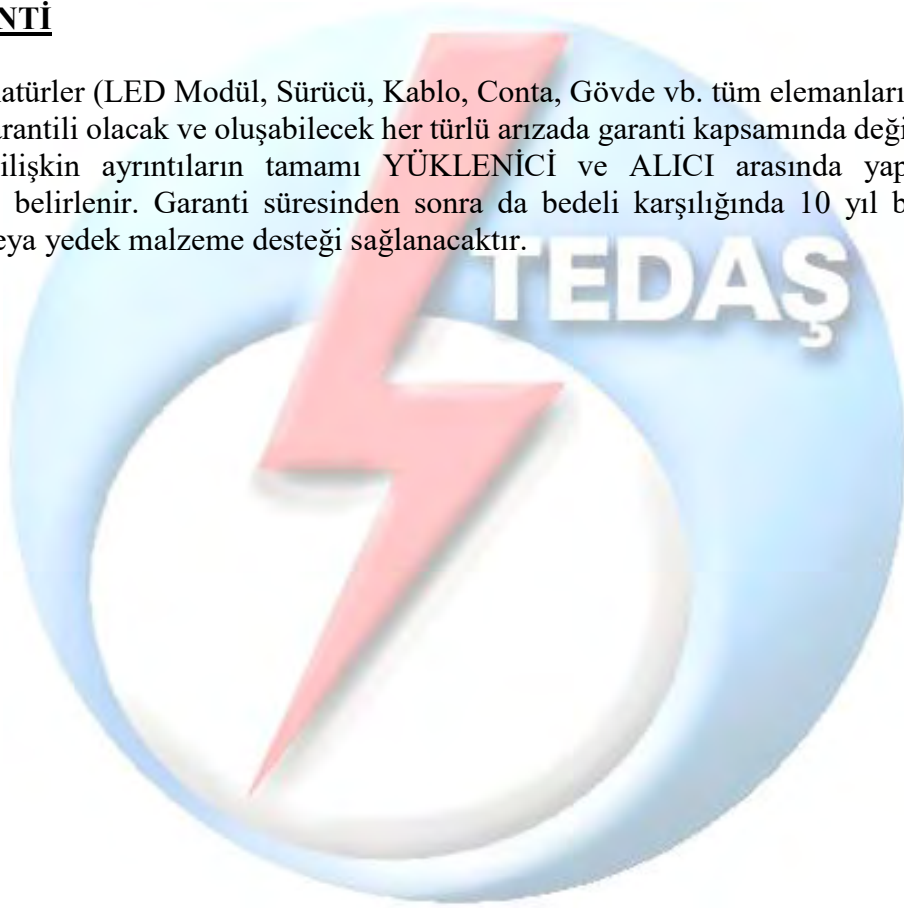
Teklif birim fiyatları;

- Armatür (Opsiyonel özellikler: Dimleme, Darbe Koruma Elemanı, Nema soket),
- Armatür bağlantı elemanları,
- Kabul deneyleri,
- Ambalaj

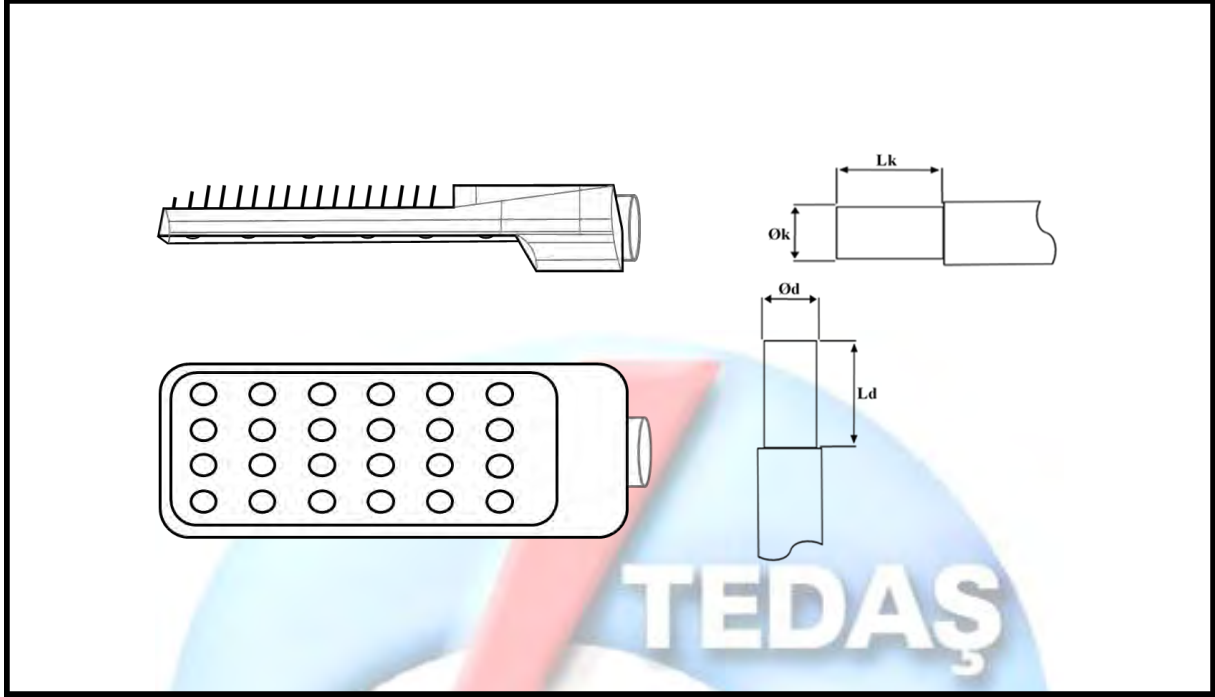
fiyatlarını içerecektir.

5. GARANTİ

LED’li armatürler (LED Modül, Sürücü, Kablo, Conta, Gövde vb. tüm elemanları dahil) 8 yıl koşulsuz garantili olacak ve oluşabilecek her türlü arızada garanti kapsamında değiştirilecektir. Garantiye ilişkin ayrıntıların tamamı YÜKLENİCİ ve ALICI arasında yapılacak olan sözleşmede belirlenir. Garanti süresinden sonra da bedeli karşılığında 10 yıl boyunca sarf malzeme veya yedek malzeme desteği sağlanacaktır.



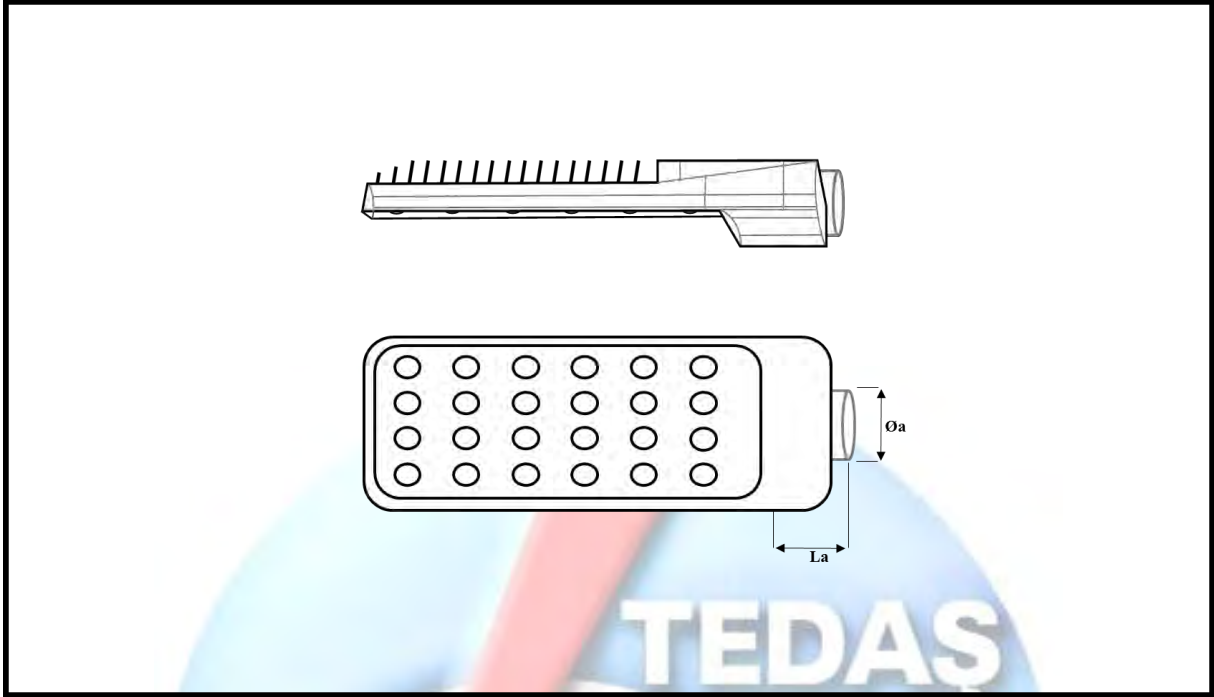
EK-1: YOL AYDINLATMA ARMATÜRÜ DİREK VEYA KONSOL BAĞLANTI PARÇASI BOYUTLARI



		TS EN 40-2	
		Ölçüler(mm)	Toleranslar
Konsol Bağlantısı İçin	Øk	42< Øk <60	ISO 4200-1991'e göre
	Lk	100	±2
Direk Tepesi Bağlantısı	Ød	60< Ød <76	ISO 4200-1991'e göre
	Ld	70<Ld<130	±2

NOT: Bu resim LED'li armatürün bağlanacağı direk veya konsolun bağlantı boyutlarını göstermek içindir. LED'li armatür şekli ile konsol ve/veya direk tipini belirlemez.

EK-2: ARMATÜR BAĞLANTI ELEMANI BOYUTLARI



NOTLAR:

- Bu resim LED’li armatür tasarımını belirtmez.
- La, LED’li armatür bağlantı elemanının konsol bağlantı boru parçasına montajında sahip olması gereken boyutu belirtmekte olup 100 mm olacaktır.
- $42 \text{ mm} < \text{Øa} < 76 \text{ mm}$ olacaktır. Øa ölçüsü içten içe ölçüdür. ALICI, LED’li armatür bağlantı elemanı çapını (Øa) malzeme listesinde belirtecektir.

EK-3: LED'Lİ ARMATÜRLER İÇİN MALZEME LİSTESİ

Dosya no:

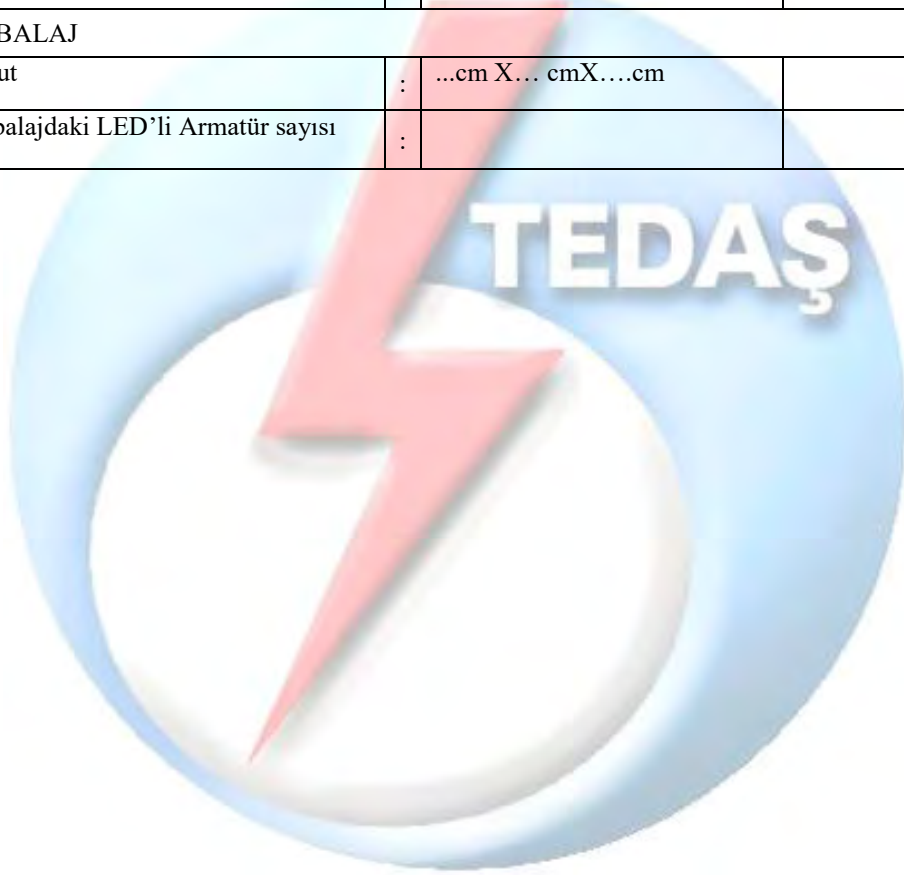
	KALEM NO				
	1	2	3	4	5
Armatür Tesis Kodu					
Dimleme Yöntemi (DALI/1-10V)					
Nema Soket (Yok/5-7 Pin)					
Darbe Koruma Elemanı (10 kV)					
Elektriksel Koruma Sınıfı (I/II)					
Armatür Bağlantı Elemanı Çapı (42mm<Øa<76mm)					
Satın Alınacak Miktar (Adet)					

EK-4: GARANTİLİ ÖZELLİKLER LİSTESİ

DOSYA NO:KALEM NO:

SIRA NO		İSTENEN	GARANTİ EDİLEN
1	GENEL		
	LED’li Armatür İmalatçının Adı	:	
	LED’li Armatür İmalatçının İşareti	:	
	LED’li Armatür Modeli-Tipi	:	
	Armatür tesis kodu	:	
2	TİP Özellikleri		
	LED’li Armatür Anma Gücü (W)	:	
	LED’li Armatürün Çalışacağı Şebeke Gerilimi (V)	:	230VAC+%-10-%15
	LED’li Armatürün Çalışacağı Şebeke Frekansı (Hz)	:	50±1 Hz
	Etkinlik Faktörü(lm/W)	:	≥125
	LED’li Armatür Ön Kapak Tipi	:	Temperlenmiş cam
	LED’li Armatür Bağlantı Elemanı Çapı	:	EK-2
	LED’li Armatür Ağırlığı	:	Madde 2.2
	Elektriksel Koruma Sınıfı	:	
	Işık Akısı (lümen)	:	
	Mahfaza Koruma Sınıfı (IP)	:	IP66
	Mekanik Darbe Koruma Sınıfı	Gövde :	IK 09
		Cam :	IK 08
	LED’li Armatür Ömrü (saat)	:	60.000 saat
3	DONANIMLAR		
3.1	Sürücü		
	İmalatçının Adı	:	
	İmalatçının İşareti	:	
	Modeli-Tipi	:	
	Gücü (W)	:	
	Verimi (%)	:	≥ 90
	Giriş Gerilim Aralığı (V)	:	170 – 270 ±%5 VAC
	Çalışma Frekansı (Hz)	:	50±1 Hz
	Sürücü akımı (mA)	:	
	Güç Faktörü	:	≥ 0,95
	Dimleme Yöntemi	:	DALI ve/veya 1-10V
	Termal Koruma Sıcaklığı (°C)	:	
3.2	LED Paket		
	İmalatçının Adı	:	

	İmalatçının İşareti	:		
	Modeli-Tipi	:		
	Alt Kod			
	Sayısı			
	Gücü (W)			
	Beyan Akımı (mA)	:		
3.3	LED Modül			
	Gerilimi (V)	:		
	Sayısı	:		
	LED Paket Sayısı (1 modül için)	:		
3.4	Darbe Koruma Elemanı (kV)	:	10 kV	
4	AMBALAJ			
	Boyut	:	...cm X... cmX....cm	
	Ambalajdaki LED’li Armatür sayısı	:		



EK-5: LED'Lİ ARMATÜR İMALATÇISI TAAHHÜT MADDELERİ

.... Marka, Model, Tesis Kodlu LED'li Armatür için

1. LED'li armatürlerin mal ve can güvenliği açısından tehlike oluşturmayacak biçimde tasarlandığını ve imal edildiğini,
2. LED'li armatürlerin kolay tesis edilebilir ve bakım yapılabilir olduğunu,
3. LED'li armatürlerin yapısının iç ısınmalara karşı dayanıklı, iç ısınmalardan ve normal çevre koşullarından dolayı yapısı değişmeyeceğini, LED ışık kaynaklarının kararlı ve verimli çalışmalarını sağlayacak şekilde tasarlandığını,
4. LED'li armatürlerin, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı veya yetki verdiği kurum/kuruluş tarafından onaylanmış aydınlatma direk tip projelerine göre üretilen aydınlatma direklerinde kullanılabilir olduğunu,
5. LED'li armatürlerin bütün elemanlarıyla birlikte (Sürücü, kablo, conta, gövde vb.) işletme koşullarında minimum 60.000 saat çalışacağını,
6. Tüm elektriksel ve mekanik teçhizatın direk titreşimine dayanıklı olacak şekilde LED'li armatür içerisine tespit ettirildiğini,
7. LED'li armatür contalarının; yüksek ısıya dayanıklı, yekpare veya kendisiyle aynı malzemeden kullanılarak yapılmış tek ekli, 60.000 saat boyunca IP koruma derecesinin bozulmasına neden olmayacak malzemeden olduğunu,
8. Temperli camın ışık geçirgenliğinin en az % 91 olduğunu,
9. Armatürlerde kullanılan lenslerin UV ışımalarına karşı dayanımı olan PMMA malzemeden olduğunu,
10. LED modüllerde kullanılan LED paketlerin seramik tabanlı olduğunu,
11. LED paketler üzerinden geçen akımın, hiçbir şekilde beyan akımının %20 fazlasını geçmeyeceğini,
12. LED'li armatürlerde bir LED paket arızalandığında %20'den daha fazla ışık kaybına neden olmayacağını,
13. LED'li armatürlerin -40 °C ila + 50°C ortam sıcaklığında çalışmaya uygun olduğunu
14. LED'li armatürlerin, TEDAŞ-MLZ/2010-057.C no.lu şartnamenin diğer maddelerine de uygun olduğunu

Taahhüt ederim.

İmza

İmalatçı Firma Yetkilisi