

TEDAŞ - MLZ/2010-057.E

**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
Revize Mart 2019
Revize Ekim 2020
Revize Nisan 2025

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.....	9
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. İŞARETLEMELER	12
4. DENEYLER.....	13
4.1. Tip Deneyler.....	13
4.2. Rutin Deneyler	14
4.3. Kabul Deneyleri.....	14
4.4. Numune Alma	15
4.5. Kabul Deneyleri Dışındaki İnceleme ve Deneyler	15
4.6. Malzeme	15
4.7. Garantili Özellikler	15
İDARİ BÖLÜM	16
1. KABUL DENEYLERİNE İLİŞKİN GENEL KURALLAR	16
2. AMBALAJ VE TAŞIMA	16
3. TEKLİFLE BİRLİKTE VERİLECEK BİLGİ VE BELGELER.....	17
4. TEKLİF FİYATLARINA DAHİL OLAN GİDERLER.....	18

5. GARANTİ	18
EK-1: YOL AYDINLATMA ARMATÜRÜ DİREK VEYA KONSOL BAĞLANTI PARÇASI BOYUTLARI.....	19
EK-2: ARMATÜR BAĞLANTI ELEMANI BOYUTLARI.....	20
EK-3: LED'Lİ ARMATÜRLER İÇİN MALZEME LİSTESİ.....	21
EK-4: GARANTİLİ ÖZELLİKLER LİSTESİ	22
EK-5: LED ARMATÜR İMALATÇISI TAAHHÜT MADDELERİ.....	24



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 armatür” olarak kullanılacaktır.

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

LED armatürlerin özellikleri, bu şartname ve eklerinde belirtilmiştir.

1.2. Standartlar ve Dokümanlar

Bu şartname ve eklerinde aksi belirtilmedikçe; LED armatürler, aşağıdaki Türk Standartları Enstitüsü (TSE), Avrupa Elektroteknik Standart Komitesi (EN), American National Standard Institute (ANSI) 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 ISO 2808	Boyalar ve Vernikler- Film Kalınlığı Tayini
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
ANSI/IES LM-79-19	Approved Method: Optical and Electrical Measurements of Solid-State Lighting Products
ANSI/IES LM-80-20	Measuring Luminous Flux and Colour Maintenance of LED Packages, Arrays, and Modules
ANSI/IES TM 21-19	Projecting long-term Lumen Photon, and Radiant Flux 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
TSE 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 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 armatürler aşağıda belirtilen çalışma koşullarında kullanıma uygun olacaktır.

Çizelge 2: Çalışma Koşulları

Kullanım yeri	Harici
LED armatürlerin çalışacağı şebekenin - Gerilimi - Frekansı	230 +%10 ve-%15 VAC 50 Hz
Sürücünün çalışma gerilim aralığı	184-264 VAC
Azami Ortam Sıcaklığı (t _a)	+ 50°C
Asgari Ortam Sıcaklığı	- 40°C
Azami Bağıl Nem	%95
Rüzgâr hızı	52 metre/saniye (188 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 Armatür Etkinlik Faktörü: LED armatürden çıkan ışık akısının LED 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 armatürün şebekeden çektiği toplam güçtür. Birimi W'dır.

Sürücü Beyan Gücü: Sürücü imalatçısı tarafından beyan edilen, sürücünün tasarımı olduğu güçtür. Birimi W'dır.

Sürüş akımı: LED armatürün tasarımı olduğu güçte bir LED paket üzerinden geçen akımdır. Birimi mA'dır.

Üst Yarı Uzay Işık Akısı Oranı (ULOR): LED 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 açısı bölümü ile ilgilidir. Uzay açısı 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 ve sadece LED modüllerin bulunduğu optik kısmı kapatan cam bölümdür.

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

Darbe Koruma Elemanı (SPD): Elektrik şebekesinde oluşan voltaj yükselmeleri ve dalgalanmalara karşı koruma sağlayan devre elemanıdır.

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

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

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

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

Elektriksel Koruma Sınıfı I LED Armatür: Elektrik çarpmasına karşı korumanın yalnızca temel yalıtımla sağlanmadığı, ancak temel yalıtımın 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 armatürdür.

Elektriksel Koruma Sınıfı II LED Armatür: Elektrik çarpmasına karşı korumanın, yalnızca temel yalıtımla sağlanmadığı, ancak korumanın hiçbir topraklama düzenine veya tesisat şartlarına dayalı olmadığı, çift yalıtım veya takviyeli yalıtım gibi ilave güvenlik tedbirlerinin uygulandığı LED armatürdür.

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

Konsol: LED armatürleri direklere tutturmaya yarayan taşıma parçasıdır.

Konsol açısı: Direk ekseninin normali ile konsol arasındaki açıdır.

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

Zhaga Soket: RF iletişim veya sensör ünitelerinin fiziksel montajı için, geçmeli olarak yuvaya yerleşen, çevrilerek kilitlenen eksiksiz evrensel bir elektromekanik arayüzdür.

1.5. Yönetmelik ve Tebliğler

LED Armatürler; Genel Aydınlatma Yönetmeliği, Enerji Kaynaklarının ve Enerjinin Kullanımında Verimliliğin Arttırılmasına Dair Yönetmelik, Belirli Gerilim Sınırları İçin Tasarlanan Elektrikli Ekipman ile İlgili Yönetmelik (2014/35/AB), Elektromanyetik Uyumluluk Yönetmeliği (2014/30/AB), 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 armatürlerin sürücüleri ve darbe koruma elemanları (SPD) için ENEC belgeleri bulunacaktır.
- (2) LED armatürler mal ve can güvenliği açısından tehlike oluşturmayacak biçimde tasarlanacak ve imal edilecektir. Sürücü ve SPD'nin bulunduğu bölüme ait kapak açıldığında enerji bağlantısı (faz ve nötr) armatür girişinden kesilecek şekilde bir yapıya sahip olacaktır.
- (3) LED armatürler kolay tesis edilebilir ve bakım yapılabilir olacaktır.
- (4) LED 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.
- (5) LED armatürler, sürücü, LED modül ve darbe koruma elemanı (SPD) donanımlarının değişimi yapılabilecek şekilde tasarlanacaktır.
- (6) LED armatürler, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı veya yetki verdiği kurum/kuruluş tarafından onaylanmış aydınlatma direk tip projelerine göre üretilen aydınlatma direklerinde kullanılabilir olacaktır.
- (7) LED armatürler konsol ile yandan ve direk tepesine doğrudan bağlanabilecek şekilde tasarlanacaktır.
- (8) LED 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 armatür direk veya konsol bağlantı parçası, konsola ya da direğe en az iki noktadan sabitlenecektir.
- (9) LED armatürler yola paralel olacak şekilde monte edileceklerdir. LED armatürler 0°, 5°, 10° ve 15°'lik konsol açılarında da yola paralel olarak monte edilebilmelerine olanak sağlayan ayarlanabilir bir düzeneğe sahip olacaktır.
- (10) LED armatürler bütün elemanlarıyla birlikte (Sürücü, kablo, conta, gövde vb.) işletme koşullarında minimum 60.000 saat çalışacaktır.
- (11) LED armatür tasarımında kullanılan LED paketlerin ANSI/IES LM 80-20'e göre 700 mA değerinde en az 10.000 saat ömür ölçümleri 105°C paket sıcaklığında yapılmış olacak, bu ölçüm sonuçlarına göre ANSI/IES TM 21-19'a uygun olarak gerçekleştirilen tahminler sonucu ekonomik ömürleri (L₉₀) en az 60.000 saat rapor edilmiş olacaktır.

2.2. Mekanik Özellikler

- (12) Teçhizatın LED armatüre montajında yapıştırıcı malzeme ve ek bağlantılarında lehim kullanılmayacaktır.
- (13) Tüm elektriksel ve mekanik teçhizat direk titreşimine dayanıklı olacak şekilde LED armatür içerisine tespit edilecektir.
- (14) LED armatürlerde kullanılan tüm bağlantı ve montaj elemanları korozyona karşı dayanıklı olacaktır.
- (15) LED armatür contaları yekpare ve yüksek ısıya dayanıklı, 60.000 saat boyunca IP koruma derecesinin bozulmasına neden olmayacaktır. Ayrıca conta, armatür ömrü boyunca kapağın açma kapama işlemleri sırasında yıpranmayacak ve sökülemeyecek yapıda olacaktır.
- (16) LED armatürlerin toplam ağırlığı aşağıdaki tabloya uygun olacaktır.

Çizelge 3: Armatür Ağırlıkları

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

2.2.1. Armatür Kasası

- (17) LED armatürün hiçbir yerinde sivri çıkıntı, çapak, keskin kenar bulunmayacaktır.
- (18) Metal vidalar iletkenlerin geçirildiği yollara doğru çıkıntı yapmayacaktır.
- (19) LED'li armatürler tek kapaklı veya iki kapaklı olacaktır. Her iki durumda da 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. Armatürün kapak/kapakları "menteşe/mandal (klips)" sistemi gibi aletsiz açılıp kapanabilen yapıda olacaktır.
- (20) LED armatürler, saydam kapak hariç olmak üzere kasanın diğer tüm bölümleri enjeksiyon yöntemiyle alüminyum malzemeden, korozyona karşı dayanıklı olacak şekilde imal edilecektir.
- (21) Saydam kapak, armatür kasasıyla arasında IP koruma derecesi sağlanacak şekilde, tamamı armatür kasası içine conta kullanılarak sabitlenecek, cıvatayla kasa dışına monte edilmeyecektir. Saydam kapak üzerine camı tutturmak amacıyla delik açılmayacaktır.
- (22) LED 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.

- (23) LED 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 0 veya Sınıf 1'e uygun olacaktır.

2.2.2. Saydam Kapak

- (24) LED armatürlerin saydam kapağı temperlenmiş cam olacaktır.
- (25) Temperli camın ışık geçirgenliği en az %91 olacaktır.

2.2.3. Bağlantı Terminali ve Kablolar

- (26) Tüm elektriksel ve optik teçhizatın birbirleri ile bağlantıları elektriksel koruma sınıfına uygun konnektörler vasıtası ile yapılacaktır.
- (27) Elektriksel Koruma Sınıfı I LED Armatür olması durumunda, armatür içerisinden en az $3 \times 1,5 \text{ mm}^2$, Elektriksel Koruma Sınıfı II LED Armatür olması durumunda ise en az $2 \times 1,5 \text{ mm}^2$ kesitinde, dışarıda kalan bölümü en az 30 cm uzunluğunda çok damarlı besleme kablosu (H07RN-F kauçuk kablo) çıkarılacaktır.
- (28) LED armatürlerde besleme kablosu için kablo tutucu olarak -40°C ile $+50^\circ\text{C}$ arası sıcaklığa dayanıklı rakor kullanılacaktır. Metal rakor kullanılması halinde rakor korozyondan etkilenmeyecektir. LED armatürler açılmadan konsola monte edilebilecek yapıda olacaktır.
- (29) Besleme kablosunun uç bağlantıları en az IP66 koruma derecesini sağlayan bir kilitlemeli dişi-erkek konnektör vasıtasıyla yapılacaktır.
- (30) Elektriksel Koruma Sınıfı I LED 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.
- (31) LED armatür iç iletkenleri en az $0,75 \text{ mm}^2$ kesitinde bakır (N2GFAF silikon yalıtkanlı kablo) olacaktır.
- (32) Faz iletkeni için kahverengi, nötr iletkeni için açık mavi, toprak iletkeni için sarı-yeşil renkte kablo kullanılacaktır.
- (33) Aydınlatma tesisinde kablosuz haberleşme yöntemi kullanılarak dimleme yapılabilmesi için Zhaga tarafından sertifikalandırılmış Zhaga soketi (kapağıyla birlikte) bulunacaktır. Soketli armatürler, haberleşme modülünün takılı olduğu durumda veya soket kapağının takılı olduğu durumda IP66 korumasını sağlayacaktır.

2.2.4. Koruma Sınıfları ve Koruma Dereceleri

- (34) LED armatürler en az IP 66 koruma sınıfına sahip olacaktır.
- (35) LED armatürlerde kullanılan sürücüler en az IP20 koruma sınıfına sahip olacaktır.

- (36) Sürücülerin elektriksel koruma sınıfı, sınıf I ve sınıf II'ye uygun olacaktır.
- (37) LED armatürler dış mekanik darbelere karşı dayanıklı olacaktır. LED 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.
- (38) LED armatürlerin elektriksel koruma sınıfları, sınıf I veya sınıf II olacaktır.

2.2.5. Lens Özellikleri

- (39) Armatürlerde kullanılan lensler UV ışınlarına karşı dayanımı olan PMMA veya silikon malzemeden olacaktır.

2.3. Elektriksel Özellikler

- (40) LED armatürler ve LED modüller ters polarize edilemeyecek yapıda mekanik korumalı soket sistemiyle tasarımlanacaktır.
- (41) LED armatürlerde kullanılan LED modüllerindeki herhangi bir LED paket arızalandığında, diğerlerinin çalışmaya devam edebilmesi için LED paketlerde açık devre koruyucusu bulunacaktır.
- (42) LED armatürün toplam harmonik distorsiyonu (THD) %10'dan fazla olmayacaktır.

2.3.1. LED Modül ve LED Paket

- (43) LED modüllerde kullanılan LED paketler seramik tabanlı olacaktır.
- (44) Beyan akımı, LED paketin maksimum akımının %70'ini geçmeyecek ve 700 mA'den büyük olmayacaktır.
- (45) LED paketler üzerinden geçen akım, hiçbir şekilde sürüş akımının %20 fazlasını geçmeyecektir.

2.3.2. LED Sürücü Özellikleri

- (46) LED armatürlerde kullanılacak sürücüler için giriş gerilim aralığı 184 – 264 VAC olacaktır. Şebeke geriliminin bu aralık içerisinde olması durumunda sürücü normal şekilde çalışacaktır.
- (47) LED armatürlerde aşırı gerilim koruması bulunacaktır. İmalatçı tarafından belirlenecek üst sınırı aşan gerilimlerde LED paketler korumaya alınacak şekilde sürücü tarafından gerekli koruma sağlanacaktır.
- (48) LED armatürlerin tasarımı, LED paketlerin şebeke gerilimine hiçbir şekilde maruz kalmayacakları şekilde izolasyon trafolu sürücülerle yapılacaktır. LED armatürlerin içerisinde bulunan sürücüler faz-nötr, faz-toprak, nötr-toprak için ayrı ayrı tam koruma sağlayacak ve en az 4 kV darbe (surge) gerilim dayanımına sahip olacaktır.

- (49) LED armatürlerde LED modülleri çalıştırmak için sabit akım sürücüleri kullanılacaktır.
- (50) Sürücü, beyan edilen termal koruma sıcaklığını aştıktan sonra termal korumaya geçecek, armatür sürücü tarafından tekrar beslenmeyecek ve armatür arızalı olarak kabul edilecektir.
- (51) Sürücülerde kısa devre koruması bulunacaktır.
- (52) Armatürlerin anma gücü, armatürde kullanılan sürücünün beyan gücünün %80'inden az olması halinde sürücünün güç faktörü ve verimliliğini gösteren tip deneyler armatürün anma gücünde yapılacaktır. Armatürlerin anma gücünün, armatürde kullanılan sürücünün beyan gücünün %80'i veya üzerinde olması halinde ise, sürücünün beyan gücünde veya armatürün anma gücünde yapılmış tip deney raporları verilecektir.
- (53) Sürücülerin güç faktörü en az 0,95 olacaktır.
- (54) LED armatürlerde kullanılan sürücülerin verimliliği beyan gücü 50 W'ın üzerinde olan sürücüler için en az %90, beyan gücü 50 W ve altında olan sürücüler için en az %85 olacaktır.
- (55) LED armatürlerde D4i sertifikalı (24V DC AUX çıkışı olan) sürücüler kullanılacaktır.
- (56) Kullanılacak D4i sürücüler ile zhaga konnektörler arasında yapılacak kablo bağlantısı Zhaga Book-18 standardına uygun olarak aşağıdaki tabloya göre tasarımlanacaktır.

Çizelge 4: Sürücü – Konnektör Kablo Bağlantısı

Zhaga Book-18 Pin	Renk	Bağlantı noktası
1	Kahverengi	(+) AUX
2	Gri	DA (-) ve AUX GND
3	Mavi	DA (+)
4	Siyah	

2.3.3. Darbe Koruma Elemanı (SPD)

- (57) LED armatür içerisinde TS EN 61643-11'e uygun en az 10 kV darbe (surge) koruma değerine sahip, $I_n \geq 5$ kA olan ilave SPD bulunacaktır. Bu SPD elektriksel koruma sınıfına uygun olarak faz-nötr, faz-toprak, nötr-toprak için ayrı ayrı tam korumaya sahip olacaktır.

2.4. Fotometrik Özellikler

- (58) LED armatürler TSE IEC TR 62778 standardına göre fotobiyolojik güvenlik kurallarına uygun olarak en fazla 3m mesafeden itibaren (Distance to reach RG1 ≤ 3 m) RG1 risk grubu sınırlarını geçmeyecektir.

- (59) LED armatürlerin renk sıcaklıkları (CCT) aşağıdaki tabloya uygun olacaktır.

Çizelge 5: Renk Sıcaklıkları

Renk Sıcaklığı (CCT)	Yol Sınıfları
3000 °K ($\pm\%5$)	M3/M4/M5 ve P2/P3
4000 °K ($\pm\%5$)	M1/M2 *

** Genel aydınlatma tesislerinin kurulacağı yerlerin tarihi ve kültürel özellikleriyle uyumlu olması açısından İl Aydınlatma Komisyonu tarafından karar alınması halinde 3000 °K ($\pm\%5$) kullanılabilir. Tarihi ve kültürel özellikli şehirlerimizin caddelerinde renk sıcaklığı 3000 °K olan LED armatürlerin kullanılması tavsiye edilir.*

- (60) LED armatürlerin renk sıcaklıkları (CCT) armatürün tasarımı olduğu güçte IES LM 79-19 standardına uygun olarak yapılacak tip deneylerle raporlanacaktır.
- (61) LED armatürün ışık şiddeti ($I-\gamma$) ölçümlerine ilişkin (C90-C270 düzleminde yatayla 0 derece açı yaparken ölçülen) IES LM 79-19 standardına uygun tip deney raporu, parıltı dağılım yoğunluğu (cd/klm) çizelgesini de içerecektir.
- (62) LM 80-20 standardına uygun olarak yapılacak tip deneylerde, Çizelge 5'e göre hedeflenen renk sıcaklıkları (CCT) 3000 °K veya 4000 °K değerinden daha büyük olmayacaktır.
- (63) LED armatürlerde kullanılan LED paketlerin LM 80-20'ye göre 700 mA değerinde 105°C paket sıcaklığında en az 10.000 saatlik ölçümlere göre çıkan maksimum $\Delta u'v'$ değerlerinden hiçbirisi 0,0050'in üzerinde olmayacaktır.
- (64) LED armatürlerin tasarımında kullanılan LED paketlerin renksel geri verim endeksi (CRI) en az 70 olacaktır.
- (65) LED armatürün etkinlik faktörü $25 \pm 1^\circ\text{C}$ 'ta, anma geriliminde 3000°K için en az 135 lm/W, 4000°K için en az 145 lm/W olacaktır. Bu değerler anma gücünün tolerans aralığında ($\pm\%3$) sağlanacaktır.
- (66) LED armatürlerin üst uzaya gönderdikleri ışık akısı (ULOR) 0 olacaktır.
- (67) LED armatürlerde bir LED paket arızalandığında %20'den daha fazla ışık kaybına neden olmayacaktır.

3. İŞARETLEMELER

- (68) Aşağıdaki çizelgede bulunan bilgiler LED armatür üzerinde ekonomik ömrü (15 yıl) boyunca kalıcı olarak bulunacaktır. Ayrıca sürücünün olduğu bölümün içerisinde de etiket yer alacaktır.

Sıra No	İşaretlenecek Bilgi	
1	Menşe işareti (Ticari marka, imalatçının işareti veya yetkili satıcısının ismi biçiminde olabilir)	
2	Seri no ¹	
3	Anma gücü (W) ($\pm\%3$)	
4	Gerilimi (V)	
5	Frekans (Hz)	
6	Sürücü Marka, Model, Alt Kod	
7	LED Paket Marka, Model, Alt Kod	
8	Sürüş akımı (mA)	
9	Etkinlik faktörü (lm/W)	
10	LED armatürün imal tarihi (ay ve yıl olarak)	
11	Elektriksel koruma sınıfı	
12	IP derecesi	
13	IK derecesi	
14	Armatür tesis kodu	
15	TEDAŞ Sertifika Tarih ve Sayısı	
16	TEDAŞ Karekodu ²	
¹ Armatür seri numarası her bir armatür için tekil (unique) olacaktır. ² LED armatürün kasası üzerinde rahatlıkla görülebilecek bir yerde TEDAŞ-MLZ/2018-066.A işaretli Karekod Teknik Şartnamesinde (söz konusu teknik şartname revize edilmiş ise en son halinde) belirtilen hususlara uygun Karekodlu etiket olacaktır.		

- (69) LED armatürün kasası üzerinde aşağıdan görülebilecek şekilde TEDAŞ sertifika numarası kalıcı olarak yer alacaktır. (Örneğin sertifika numarası 0358-2025 olan bir armatür için 0358 yazılacaktır.)

4. DENEYLER

- (70) Bu şartname kapsamında yer alan LED 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.

4.1. Tip Deneyler

- (71) LED armatürlere ait tip deneyler aşağıdaki listede verilmiş olan deney kriterlerine uygun olarak yapılacaktır. ALICI temsilcisi/temsilcilerinin deney raporlarını yeterli görmemesi durumunda, söz konusu deneylerin ALICI temsilcisi/temsilcilerinin gözetiminde tekrar yapılması istenebilir.

	İlgili Standard / Norm	Deney Kriterleri	İlgili Paragraf Numarası
1	TS EN 60598-1 TS 8700 EN 60598-2-3	$t_a=+50\text{ °C}$ En büyük beyan gerilimi: 253 VAC	(13), (14), (20), (27), (31), (34), (37), (38), (58)
2	TS EN ISO 2409	Sınıf 0 veya Sınıf 1	(23)
3	TS EN ISO 2808	En az 5 noktada	(22)
4	TS EN 62031	$t_c=+105\text{ °C}$	
5	TS EN 61347-1 TS EN 61347-2-13	$t_a=+50\text{ °C}$ 184 – 264 VAC	(46), (48), (50), (51)
6	TS EN 62442-3	$t_a=+50\text{ °C}$	(53), (54)
7	TS EN 62384	$t_a=+50\text{ °C}$	
8	TS EN 55015 TS EN 61000-3-2 TS EN 61000-3-3	Standartta belirlenen değerler	(42)
	TS EN 61547 TS EN 61000-4-2 TS EN 61000-4-3 TS EN 61000-4-4 TS EN 61000-4-5 TS EN 61000-4-6 TS EN 61000-4-8 TS EN 61000-4-11	Beyan gerilimi: 230 VAC Standartta belirlenen değerler (IEC 61547:2020)	
9	ANSI/IES LM-79-19	Beyan gerilimi: 230 VAC CRI ≥ 70 ULOR = 0 CCT = 3000°K $\pm$ %5 ise Etkinlik faktörü $\geq 135\text{ lm/W}$, CCT = 4000°K $\pm$ %5 ise Etkinlik faktörü $\geq 145\text{ lm/W}$	(53), (59), (64), (65), (66)

10	ANSI/IES LM-80-20	10000 saat, 105°C, 700 mA, $\Delta u'v' \leq 0,0050$ (L_{90}) ≥ 60.000 saat $CCT \leq 4000^\circ K$ veya $3000^\circ K$	(11), (62), (63)
11	TS EN 62262	Kasa IK09, Saydam kapak IK08	(37)
12	TS EN 62471 TSE IEC TR 62778	RG 1 (Distance to reach RG1 $\leq 3m$)	(58)
13	TS EN 61643-11	Ortam sıcaklığı 20°C $\pm$ 15°C	(57)

NOTLAR:

- 1) TS EN 62442-3 ve TS EN 61643-11 standardına göre istenen tip deneyler hariç, diğer bütün tip deneyler TS EN ISO/IEC 17025 standardına göre akredite olmuş bir laboratuvarında yapılmış olacaktır.
- 2) Tip deney raporları şartnamede istenilen kriterlerin sağlandığını gösterecek şekilde düzenlenecektir. Özellikle, “İlgili Paragraf Numarası” sütununda bulunan kriterleri doğrulayan bilgiler de yer alacaktır.
- 3) TS EN 55015 ve TS EN 61547 standartları ile bunların atıfta bulunduğu elektromanyetik uyumluluğa ilişkin tip deney raporları armatür için verilecektir.
- 4) IES TM-21-19’a göre LED paket ömürlerine ilişkin rapor, IES LM 80-20 tip deneyi sonucunda elde edilen ölçüm sonuçları esas alınarak LED paket imalatçısı tarafından hazırlanacaktır.

4.2. Rutin Deneyler

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

4.3. Kabul Deneyleri

- (72) 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.

4.4. Numune Alma

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

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

- (74) 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.

4.5. 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 gereğinde 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 imalatçı tesislerinde, yurtiçinde veya yurtdışında; akredite veya uygun göreceği bir laboratuvarında her türlü masraflar YÜKLENİCİYE ait olmak üzere tekrarlanmasına karar verebilir.

4.6. Malzeme

- (75) LED armatürler için Malzeme Listesi EK-3'te verilmiştir.

4.7. Garantili Özellikler

- (76) LED 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, yurtdışında 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 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 Armatür Modeli-Tipi
3	Armatür tesis kodu
4	Alicının adı
5	Sipariş no.su
6	Alicının stok kod no.su
7	Ambalajın boyutları
8	Ambalajın net ve brüt ağırlığı
9	LED armatürün imal tarihi (ay ve yıl olarak)
10	“DİKKAT KIRILIR” ibaresi

Alicının bildireceği yere LED armatürlerin taşınması Yüklenici/İmalatçı tarafından hiçbir bedel talep edilmeksizin yapılacaktır.

3. **TEKLİFLE BİRLİKTE VERİLECEK BİLGİ VE BELGELER**

- LED armatürlerin sürücüleri ve darbe koruma elemanları (SPD) için ENEC belgeleri sunulacaktır.
- Teknik Bölüm Madde 5 kısmında istenen kriterlere göre alınan tip deney raporları teklifle birlikte sunulacaktır.
- Aşağıda istenen bilgi ve belgelere ilave olarak EK-5’te verilen taahhüt belgesi imalatçı firma yetkilisi tarafından imzalanarak verilecektir.
- Garantili Özellikler Listesi her tip LED armatür için ayrı ayrı doldurularak teklif sahibi tarafından imzalı olarak teslim edilecektir.
- LED armatürün parıltı dağılım yoğunluğu (cd/klm) çizelgesini de içeren IES LM 79-08 standardına uygun ışık şiddeti (I- γ) ölçümlerine ilişkin (C90-C270 düzleminde yatayla 0 derece açı yaparken ölçülen) C açıları en fazla 2,5 derece, Gama açıları (G0-G180 düzleminde yatayla 0 derece açı yaparken ölçülen) 1 derece adım aralığı olacak şekilde değerler Eulumdat (ldt) formatında dijital ortamda verilecektir.
- Cam imalatçısından alınacak olan cam geçirgenliğini gösterir belge ve armatür üreticisinden bu camı kullandığına dair belge teslim edilecektir.
- Lens imalatçısından, armatürlerde kullanılan lenslerin UV ışımlarına karşı dayanımı olan PMMA veya silikon malzemeden olduğunu gösteren imalatçı belgesi teslim edilecektir.
- LED armatürlerin yapısını ve boyutlarını gösteren ölçülü ve ölçekli teknik çizimler teslim edilecektir. Ayrıca armatürlerin iç ve dış tasarımı ile etiket bilgilerinin detaylı ve okunaklı olarak görülebildiği farklı açılardan çekilmiş yeterli sayıda fotoğraf verilecektir.
- Sürücünün, LED modüllerin ve LED çiplerin bağlantı şeması, armatürün tasarımı olduğu güçteki sürücü akımı ve tasarım şemasına göre her bir LED çip üzerinden geçen akım hesaplamaları teslim edilecektir.
- LED armatür imalatçısı firmaya ait ISO 9001 Kalite Yönetim Sistem Belgesi ve ISO 14001 Çevre Yönetim Sistem Belgesi teslim edilecektir.

4. TEKLİF FİYATLARINA DAHİL OLAN GİDERLER

Teklif fiyatları, teklif verme koşullarına uygun olarak verilecektir.

Teklif birim fiyatları;

- Armatür (Zhaga soket-kapağı dahil)
- Armatür bağlantı elemanları,
- Kabul deneyleri,
- Ambalaj

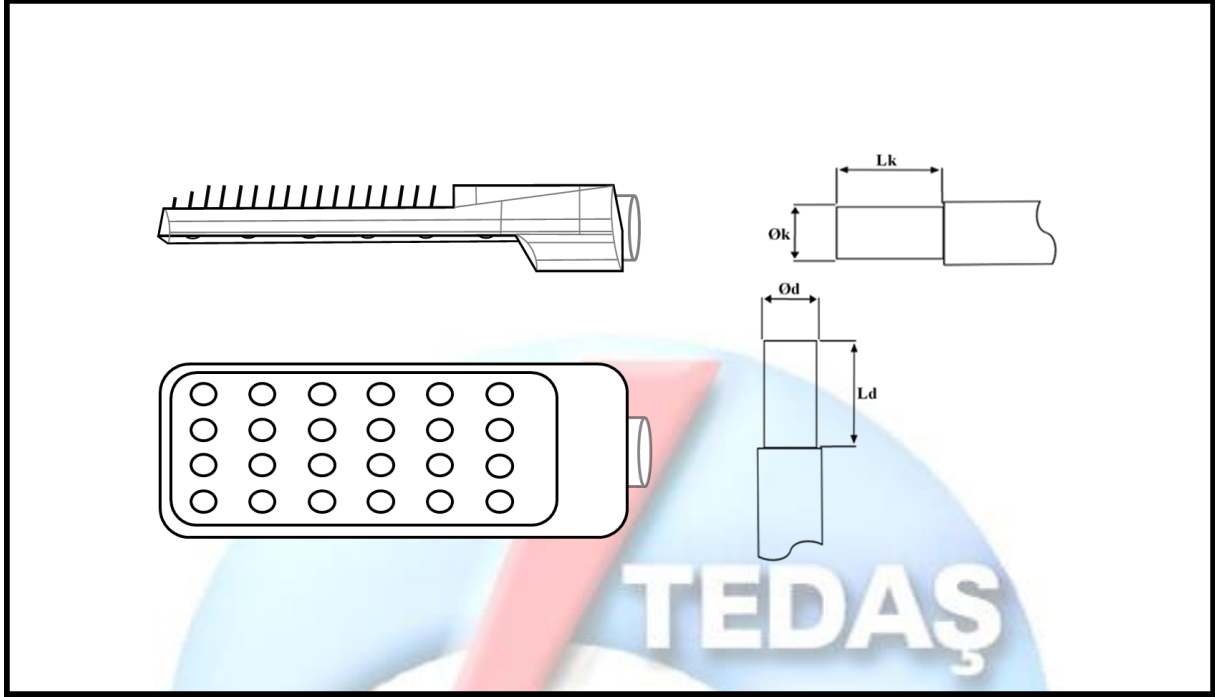
fiyatlarını içerecektir.

5. GARANTİ

LED armatürler (LED Modül, Sürücü, Kablo, Conta, Gövde vb. tüm elemanları dahil) 8 yıl garantili olacaktır. Garanti şartlarına ilişkin bileşen değişikliği, bakım, onarım, nakliye bedeli gibi 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.



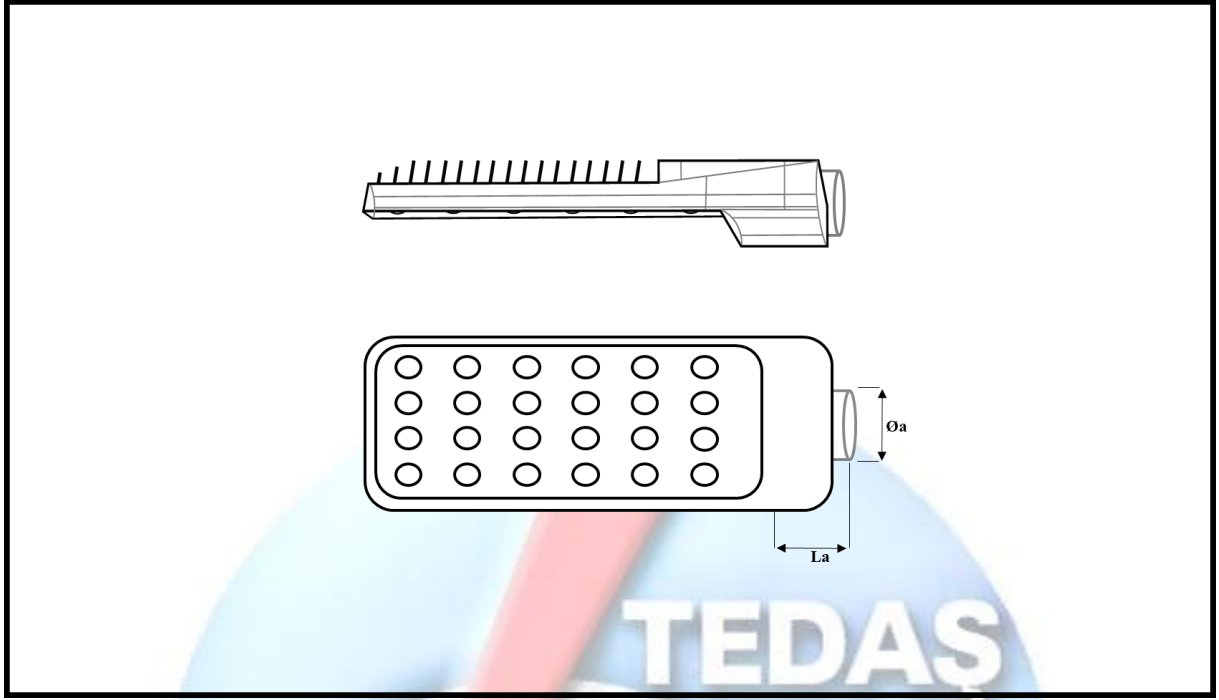
EK-1: YOL AYDINLATMA ARMATÜRÜ DİREK VEYA KONSOL BAĞLANTI PARÇASI BOYUTLARI



		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 1: Bu resim LED armatürün bağlanacağı direk veya konsolun bağlantı boyutlarını göstermek içindir. LED armatür şekli ile konsol ve/veya direk tipini belirlemez.

NOT 2: Direk tepesi bağlantısı için verilmiş olan Ød değeri ilgili standarttan alınmış olup, uygulamada armatürün monte edileceği direğin ölçülerine uygun olarak ALICI tarafından belirlenecek çapta imalat yapılabilecektir.

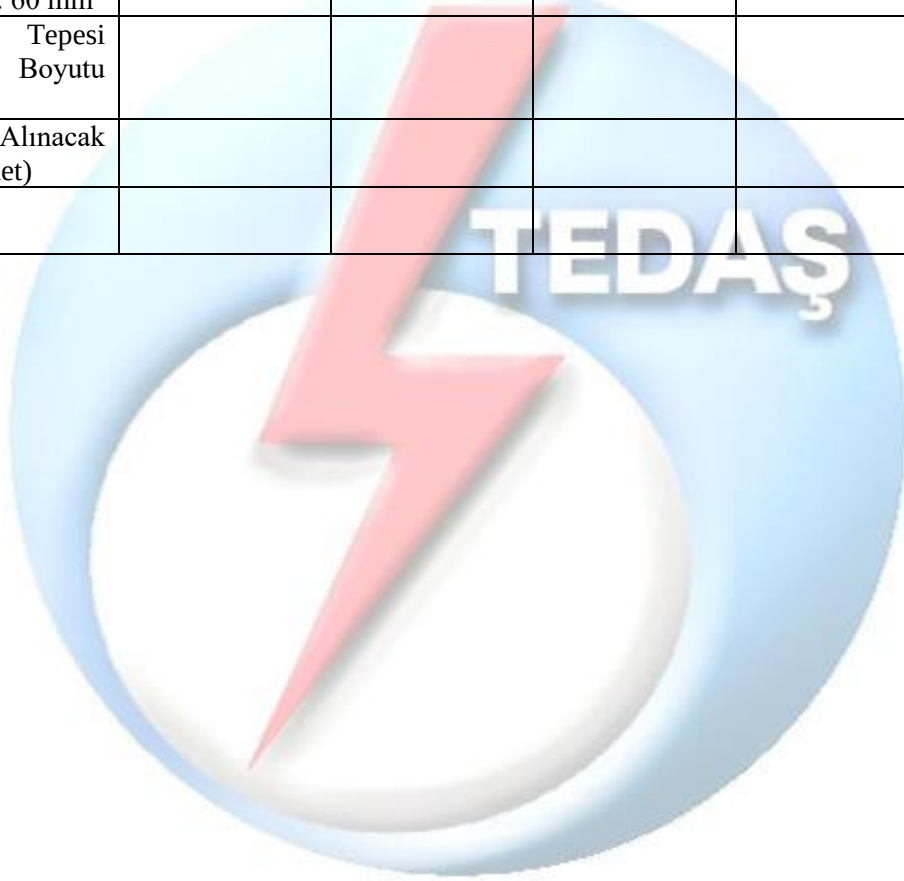
EK-2: ARMATÜR BAĞLANTI ELEMANI BOYUTLARI**NOTLAR:**

- Bu resim LED armatür tasarımını belirtmez.
- La, LED 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 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					
Elektriksel Koruma Sınıfı (I/II)					
Armatür Bağlantı Elemanı Çapı (42mm<Øa<76mm) Varsayılan: 60 mm					
Direk Tepesi Bağlantısı Boyutu (Ød)					
Satın Alınacak Miktar (Adet)					



EK-4: GARANTİLİ ÖZELLİKLER LİSTESİ

DOSYA NO:KALEM NO:

SIRA NO		İSTENEN	GARANTİ EDİLEN
1	GENEL		
	LED Armatür İmalatçısının Adı	:	
	LED Armatür İmalatçısının İşareti	:	
	LED Armatür Modeli-Tipi	:	
	Armatür tesis kodu	:	
2	TİP ÖZELLİKLERİ		
	LED Armatür Anma Gücü (W) ($\pm\%3$)	:	
	LED Armatürün Çalışacağı Şebeke Gerilimi (V)	:	230VAC+%-10-%15
	LED Armatürün Çalışacağı Şebeke Frekansı (Hz)	:	50 Hz
	Etkinlik Faktörü (lm/W)	:	≥ 135 (3000 °K için)
		:	≥ 145 (4000 °K için)
	LED Armatür Ön Kapak Tipi	:	Temperlenmiş cam
	LED Armatür Bağlantı Elemanı Çapı (mm)	:	
	LED Armatür Ağırlığı (kg)	:	
	Elektriksel Koruma Sınıfı (I/II)	:	
	Işık Akısı (lumen)	:	
	Mahfaza Koruma Sınıfı (IP)	:	IP66
	Mekanik Darbe Koruma Sınıfı	Gövde :	IK 09
		Cam :	IK 08
	LED Armatür Ömrü (saat)	:	≥ 60.000 saat
3	DONANIMLAR		
3.1	Sürücü		
	İmalatçının Adı	:	
	İmalatçının İşareti	:	
	Modeli-Tipi	:	
	Beyan Gücü (W)	:	
	Verimi (%)	:	
	Giriş Gerilim Aralığı	:	184 – 264 VAC
	Çalışma Frekansı	:	50 Hz
	Sürücü akımı (mA)	:	
	Güç Faktörü	:	$\geq 0,95$
	Termal Koruma Sıcaklığı (°C)	:	
	Darbe Koruma Dayanımı (kV)		Faz-nötr ≥ 4 kV Faz-toprak ≥ 4 kV Nötr-toprak ≥ 4 kV

3.2	LED Paket		
	İmalatçının Adı	:	
	İmalatçının İşareti	:	
	Modeli-Tipi	:	
	Alt Kod	:	
	Sayısı	:	
	LED Paketin Gücü (W)	:	
	Sürüş Akımı (mA)	:	
3.3	Lens		
	Lens Marka-Modeli-Tipi	:	
	Lens Malzemesi (PMMA veya Silikon)	:	
3.4	LED Modül		
	LED Modül Marka-Modeli	:	
	Gerilimi (V)	:	
	Modül Sayısı	:	
	LED Paket Sayısı (her bir modül için)	:	
3.5	Darbe Koruma Elemanı (SPD)		
	SPD Marka-Modeli-Tipi	:	
	Darbe Dayanım Gerilimi	:	≥ 10 kV
4	AMBALAJ		
	Boyut	:	... cm X ... cm X ... cm
	Ambalajdaki LED Armatür sayısı	:	
	Brüt Ağırlık	:	... kg

EK-5: LED ARMATÜR İMALATÇISI TAAHHÜT MADDELERİ

..... marka, model, armatür tesis kodlu LED Armatür için;

1. LED armatürlerin mal ve can güvenliği açısından tehlike oluşturmayacak biçimde tasarlandığını ve imal edildiğini,
2. LED armatürlerin kolay tesis edilebilir ve bakım yapılabilir olduğunu,
3. LED 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 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 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 armatür içerisine tespit ettirildiğini,
7. LED 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 ışınlarına karşı dayanımı olan PMMA veya silikon malzemeden olduğunu,
10. LED modüllerde kullanılan LED paketlerin seramik tabanlı olduğunu,
11. LED paketler üzerinden geçen akımın, hiçbir şekilde sürüş akımının %20 fazlasını geçmeyeceğini,
12. LED armatürlerde bir LED paket arızalandığında %20'den daha fazla ışık kaybına neden olmayacağını,
13. LED armatürlerin -40°C ila + 50°C ortam sıcaklığında çalışmaya uygun olduğunu
14. LED armatürlerin, TEDAŞ-MLZ/2010-057.E no.lu şartnamenin diğer maddelerine de uygun olduğunu

Taahhüt ederim.

İmza

İmalatçı Firma Yetkilisi