

TÜRKİYE ELEKTRİK DAĞITIM A.Ş.
AR-GE PLANLAMA VE DIŞ İLİŞKİLER DAİRESİ BAŞKANLIĞI

LED'Lİ YOL AYDINLATMA ARMATÜRLERİ
TEKNİK ŞARTNAMESİ

TASLAK

TEDAŞ-ARGEP/2010-057.A

Eylül-2010

Revize: Temmuz-2011

İÇİNDEKİLER

I.BÖLÜM.....	3
1. GENEL.....	3
1.1. KONU VE KAPSAM.....	3
1.2. STANDARTLAR.....	3
1.3. ÇALIŞMA KOŞULLARI.....	4
1.4. TANIMLAR.....	4
1.5. YÖNETMELİKLER.....	5
2. TEKNİK ÖZELLİKLER.....	5
2.1. GENEL ÖZELLİKLER.....	5
2.2. İŞARETLEME.....	7
2.3. KORUMA DERECELERİ.....	7
2.4. ARMATÜR TİPLERİ.....	8
2.5. EKONOMİK ÖMÜR.....	8
3. DENEYLER.....	8
3.1. DENEY KURALLARI.....	8
3.2. TİP DENEYLERİ.....	8
3.3. RUTİN DENEYLER.....	9
3.4. KABUL DENEYLERİ.....	9
3.5. NUMUNE ALMA.....	9
3.6. MALZEME.....	9
3.7. GARANTİLİ ÖZELLİKLER.....	9
II. BÖLÜM.....	10
4. ÇEŞİTLİ HÜKÜMLER.....	10
4.1. AMBALAJ VE TAŞIMA.....	10
4.2. TEKLİFLE BİRLİKTE VERİLECEK BİLGİ VE BELGELER.....	10
4.3. TEKLİF FİYATLARI.....	10
4.4. KABUL KRİTERLERİ.....	10
5. GARANTİ.....	11
EK-1 ASGARİ AYDINLATMA DEĞERLERİ.....	12
EK-2 AYDINLATMA KRİTERLERİ.....	13
EK-3 IŞIK ŞİDDETİ DEĞERLERİ.....	15
EK-4 LED'Lİ YOL AYDINLATMA ARMATÜRLERİ İÇİN MALZEME LİSTESİ.....	16
EK-5 GARANTİLİ ÖZELLİKLER LİSTELERİ.....	17

LED'Lİ YOL AYDINLATMA ARMATÜRLERİ TEKNİK ŞARTNAMESİ

TASLAK

I.BÖLÜM

1. GENEL

1.1. Konu ve Kapsam

Bu şartname, yol, kavşak, bulvar, cadde, sokak aydınlatması gibi dış aydınlatma için kullanılacak LED'li armatürlerin teknik özelliklerini kapsar.

LED'li armatürler; iç donanımlarında kullanılan sürücü, LED'ler, PCB, yansıtıcı (reflektör), yarı saydam kapak (refraktör) vb. yardımcı donanım ile birlikte komple ünite olarak teslim edilecektir.LED'li armatür teknik özellikleri, bu şartname ve eklerinde belirtilmiştir.

1.2. Standartlar

Bu şartnamede aksi belirtilmedikçe armatürler, Avrupa standartları ile uyumlu hale getirilmiş aşağıdaki Türk Standartlarının yürürlükteki en son baskılarına göre imal ve test edileceklerdir.

Standart No	Standart Adı
TS 8700 EN 60598-2-3	Aydınlatma Armatürleri – Bölüm 2-3: Belirli Özellikler-Yol ve Cadde Aydınlatması İçin
TS 8700 EN 60598-1	Aydınlatma Armatürleri – Bölüm I:Genel Kurallar ve Deneyler
TS EN 60068-2-9	Çevre Şartlarına Dayanıklılık Deneyleri-2-9: Deneyler-güneş ışınması deneyi için kılavuz.
TS 4313 EN ISO 2409	Boyalar ve Vernikler-Çapraz kesme deneyi
TS 3033 EN 60529	Mahfazalarla sağlanan koruma dereceleri (IP kodu) (elektrik donanımlarında)
LM 80-2008	
IEC/TS 62504 ED.1.0 B:2011	Measuring lumen maintenance of LED light sources General Lighting –LEDs and LED Modules –Terms and Definitions
BS EN 62384: 2006+A1:2009	

TS EN 13201-1	DC or AC Supplied Electronic Control gear for LED modüles. Performance requirements
TS EN 13201-2	Yol Aydınlatması Bölüm 1:Aydınlatma Sınıflarının Seçimi
TS EN 13201-3	Yol Aydınlatması Bölüm 2: Performans özellikleri
TS EN 13201-4	Yol Aydınlatması Bölüm 3: Performansın hesaplanması
	Yol Aydınlatması Bölüm 4: Aydınlatma Performansını ölçme metotları

Eşdeğer ya da daha üstün başka standartlar uygulanmışsa, bunların Türkçe ya da İngilizce (Türkçe Tercümesi ile) kopyaları teklifle birlikte verilecektir.

1.3. Çalışma Koşulları

Kullanım yeri	Hariçte kullanılacaktır.
LED'li Armatürlerin çalışacağı şebeke <ul style="list-style-type: none"> • Gerilim • Frekansı 	220 V AC \pm %10 50 Hz \pm %1
Ortam Sıcaklığı <ul style="list-style-type: none"> • En az • En çok 	- 35 °C + 50 °C

1.4. Tanımlar

LED: Işık Yayan Diyot (Light Emitted Diode) Bir elektrik akımı etkisi altında, optik ışınım yayımlayan p-n bitişmeli (junction) yarı iletken.

Anma (Beyan) Gücü: Armatürlerin tasarımı olduğu lamba gücüdür.

Başlangıç Işık Akısı: 100 saat eskitmeden sonra ölçülecek lümen cinsinden ışık akısı değeridir.

Ekonomik Ömür: Kullanımdaki aynı karakteristikteki bir grup armatürün, 100 saat eskitmeden sonra ölçülecek toplam ışık akılarının, % 30 azaldığı ana kadar geçen süredir.

Renk Sıcaklığı: Işınımı, verilmiş bir renk uyarısıyla aynı türsellikte bulunan, Planck ışıyıcısının sıcaklığıdır. Birimi Kelvin(K)'dir

Junction Temperature (eklem bölgesi sıcaklığı): LED içerisinde ışığın üretildiği sıcaklıktır.

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.

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

Işıksal Verim: Yayımlanan ışık akısının, kaynağın harcadığı güce bölünmesiyle elde edilen değer

Koruma Derecesi: Aydınlatma armatürlerinin toza, katı cisimlere, suya ve neme karşı dayanırlıklarının göstergesidir. Uluslararası kabullere göre IP X_1X_2 kodları ile gösterilir. Koruma derecesindeki ilk rakam (X_1) katı cisimlere, ikinci rakam (X_2) ise suya karşı koruma derecesini gösterir.

Aydınlık Düzeyi: Yola düşen ışık akısının yol yüzeyine oranıdır. Sembölü E, birimi lux'dur.

PCB (Printed Circuit Board): Baskı devre kartlarıdır.

CRI (Renksel Geri Verim İndisi):Deney sırasında kullanılan ışıklayıcı ile aydınlatılmış bir nesnenin psikofizik rengi ile aynı nesnenin referans ışıklayıcısı ile aydınlatılması arasındaki türsel uyum derecesinin nicel ölçüsüdür.

CR (Renksel Geri Verim) :Renk sunumu bir ışık kaynağının cisimlerdeki renk üretimidir.

1.5. Yönetmelikler

“Aydınlatama Yönetmeliği” bu teknik şartnamenin ayrılmaz parçasıdır. Söz konusu yönetmelikte belirlenen / yaralan konuya ilişkin hususlar bu şartname için de aynen geçerlidir.

2. TEKNİK ÖZELLİKLER

2.1. Genel Özellikler

- Armatürler; normal koşullarda mal ve can emniyeti açısından tehlike oluşturmayacak biçimde tasarlanacak ve imal edilecektir. Armatürde, değiştirilmesi amaçlanan ünite rahatça ve güvenli şekilde değiştirilebilecektir.
- Armatürler içerisinde bulunan Sürücüler, LED'ler vb donanımlar modüler yapıda olacaktır. Donanımların değiştirilmesi, bakımı, tamiri direk üzerinde yapılabilecek şekilde tasarlanacaktır.
- LED'li Armatürler, TEDAŞ tarafından yayınlanan Galvanizli Çelik Poligon Aydınlatma Direkleri Tip Projelerine uygun üretilen aydınlatma direklerinde kullanılabilir olacaktır.
- Armatürlerin direk veya konsol bağlantıları Ek-5'de gösterildiği ölçülerde olacaktır.

- LED'li armatürlerin ters polarite koruması olacaktır. Armatürlerde kullanılacak LED'ler hiçbir zaman ters polarize edilemeyecektir.
- Armatürlerde kullanılan LED üniteleri bağımsız olacaktır. Bu LED'lerden herhangi biri arıza yaptığında diğerleri çalışmaya devam edecektir.
- Armatürlerde kullanılacak LED'ler ve/veya LED üniteleri gerektiği durumlarda birbirinden bağımsız olarak; aynı veya farklı üreticiler tarafından üretilen aynı teknik özelliklere sahip eşdeğerleri ile değiştirilebilecek şekilde tasarlanacaktır.
- LED'lerin monte edildikleri baskı devre kartı (PCB) renk ve şekil yönü itibariyle armatür gövdesi ile uyum içerisinde olacaktır
- Armatürlerde kullanılacak kablolar yanmaz malzemeden olacaktır.
- Armatürlerde LED ünitelerini çalıştırılmak için sabit akım sürücüleri kullanılacaktır.
- Armatürlerde kullanılacak sürücü verimliliği % 90 olacaktır.
- LED'li armatürün ön camı temperlenmiş cam veya polikarbon olacaktır.
- LED'li armatürlerde kullanılan tüm birleştirme ve montaj elemanları paslanmaz malzemeden yapılacak ve korozyona karşı dayanıklı olacaktır.
- Armatürlerde kullanılacak LED'ler 25°C'lik bir ortamda minimum 50.000 saat çalışacaktır.
- LED'li armatürler EK-1'de yer alan asgari aydınlatma değerleri ile EK-2'de yer alan Tablo 1'deki Değişik Yol Aydınlatma Sınıflarında Sağlanması Gereken Yol Aydınlatması Kriterlerini, Tablo 2'deki Yol Sınıfına göre armatürlerin sağlaması gereken minimum değerleri ve Tablo 3'teki Yolların Aydınlatma sınıflarının belirlenmesi şartlarını sağlayacaktır.
- Armatüre ait I (C;γ) ışık şiddeti değerleri teklif ile beraber verilecektir. EK-3'teki örneğe uygun olarak (Excel formatında)verilecektir. Armatürlerin Işık Şiddeti Dağılımları C₀₋₁₈₀, C₉₀₋₂₇₀ ve maksimum ışık şiddetinin bulunduğu en az üç düzlemdeki eğriler ile gösterilecektir.

Armatürler; kamaşma kontrolü açısından $I_{80} \leq 100 \text{cd}/1000 \text{lm}$, $I_{90} \leq 50 \text{cd}/1000 \text{lm}$ ve maksimum ışık şiddetinin düşeyle yaptığı açı $65^\circ < \gamma \text{ maks.} < 75^\circ$ koşullarını sağlayacaktır.

Kamaşma kontrolü açısından; I_{80} , I_{90} 'deki ışık şiddeti ve maksimum ışık şiddeti değerinin olduğu (I_{maks}) γ_{maks} . açısının değeri de ayrıca verilecektir. Bu ifade de geçen;

I_{80} : C=0° ve C=20° lik düzlemlerde düşeye göre $\gamma=80^\circ$ lik açı altındaki en büyük ışık şiddeti değeri (cd/1000 lm cinsinden),

I_{90} : C=0° ve C=20° lik düzlemlerde düşeye göre $\gamma=90^\circ$ lik açı altındaki en büyük ışık şiddeti değeri (cd/1000 lm cinsinden),

- γ_{maks} : Maksimum ışık şiddetinin (I_{maks}) olduğu açı değeridir.
- Armatürlerin renksel geri verimi indisi (CRI) % 70'den büyük olmalıdır.
- Armatürlerin tasarımında renk sıcaklığı en az 3500 K olacaktır.

- Armatürler; paslanmaz malzemedan, Alüminyum veya ultraviyole (UV) ışınlarla dayanıklı hale getirilmiş polimer malzemedan yapılabilecektir.
- Armatür içindeki LED'lerin elektriksel bağlantılarını sağlayacak şekilde tasarlanacaktır.
- İç iletkenlerin geçirildiği güzergâhlar tel/kablo izolasyonlarını bozmayacak şekilde pürüzsüz olacaktır.
- Armatürlerin yapısı iç ısınmalara karşı dayanıklı olacak, iç ısınmalardan ve normal çevre koşullarından dolayı yapısı değişmeyecek, ışık kaynağının kararlı çalışmasını etkilemeyecek şekilde tasarlanacaktır.
- Armatürler kolay tesis edilebilir ve bakım yapılabilir olmalıdır.
- Armatürlerin mekanik olarak TS EN 60068–2-75'te belirtilen darbe deney aleti ile numuneye darbeler uygulamak suretiyle yapılacak kontrolünde, armatürün darbe enerjisi ve yay sıkıştırma değerleri aşağıdaki tabloya uygun olacaktır.

Darbe Enerjisi (Nm)		Sıkıştırma Değeri(mm)	
Kırılğan Bölümler	Diğer Bölümler	Kırılğan Bölümler	Diğer Bölümler
0.5	0,7	20	24

- Armatürlerde kullanılacak Yansıtıcı(Reflektör), uygun ışık dağılımını sağlayacak şekilde şekillendirilmiş, yüksek yansıtma katsayısı elde edilecek şekilde cilalanmış ve metalize kaplanmış yüksek saflıkta alüminyum alaşımından imal edilecektir.

2.2. İşaretleme

Armatür üzerine açıkça ve kalıcı olarak;

- Menşe işareti, (Ticari marka, imalatçının işareti veya yetkili satıcısının ismi biçiminde olabilir.)
- Anma gücü,
- Armatürün imal tarihi (ay ve yıl olarak),
- CE işaretleme olacaktır.
- TSE işareti

2.3. Koruma dereceleri

Armatürlerin TS 3033 EN 60529'a göre optik bölümü en az IP 65 (Toz ve rutubete karşı), diğer teçhizat bölümü en az IP 54 koruma sınıfına sahip olacaktır.

Armatürlerin erişilebilir olan ve yalıtım arızası durumunda gerilim altına girebilecek metal bölümler, sürekli ve güvenli olarak topraklama bağlantısı ucuna bağlanacaktır.

Armatürler tasarlanırken LED'ler şebeke gerilimine hiçbir şekilde maruz kalmayacak şekilde dizayn edilecektir.

2.4. Armatür Tipleri

Bu şartname kapsamındaki teklif edilecek Armatürlerin Başlangıç Işık Akısı, Armatürlerin Anma Gücü, Ağırlık değerleri aşağıdaki tabloda belirtildiği gibi olacaktır. Armatür tipleri anma güçlerine göre isimlendirilecektir.

Armatür Tipi	Armatürün Anma Gücü (Watt)	Başlangıç Işık Akısı (lümen)	Ağırlık
LED'li Armatür	30	4.000	< 8 kg
	60	8.000	< 8 kg
	75	10.000	< 8 kg
	100	15.000	< 12 kg
	125	17.000	< 12 kg
	150	20.000	< 12 kg

2.5. Ekonomik Ömür

Bu şartname kapsamında satın alınacak armatürlerin,100 saat eskitmeden sonra ölçülecek toplam ışık akılarının, % 30 azaldığı ana kadar geçen süre en az 50.000 saat olacaktır.

3. DENEYLER

3.1. Deney Kuralları

Bu şartname kapsamında yer alan LED'li Armatürlerin deneyleri 1.2 Standartlar başlıklı maddede belirtilen standartlara uygun usul ve esaslara göre yapılacak deney sonuçları aynı standartlara göre değerlendirilecektir.

3.2. Tip Deneyleri

Aşağıda verilmiş olan tip deneyleri akredite bir laboratuarda yapılmış olması gerekmektedir. Alıcının deney raporlarını yeterli görmemesi durumunda söz konusu deneyler alıcı gözetiminde tekrar yapılması istenebilir.

- 100 saatlik Eskitme Deneyi ve Armatürlerin elektriksel özelliklerinin ve Başlangıç Işık Akısının saptanması deneyleri yapılmış olmalıdır.
- Armatürlerin burma deneyi yapılmış olmalıdır.
- İşaretlemenin dayanıklılığının denetlenmesi yapılmalıdır.
- LED'li armatürlerin alçak gerilim deneyleri (izolasyon, gerilim, kaçak akım), testleri yapılmış olacaktır.

- Armatürlerin optik bölümü en az IP 65 (Toz ve rutubete karşı), diğer teçhizat bölümü en az IP 54 koruma sınıfına sahip olduğu test edilmelidir.
- LED’li armatürler yeterli miktarda aydınlatma sağlaması için değişik yol aydınlatma sınıflarında sağlanması gereken yol aydınlatması kriterleri Ek-2’de verilen değerleri sağlamalıdır.
- LED’li armatürlerin elektriksel güç verimi $> 0,87$ olacaktır.
- LED’li armatürlerin termal verimliliği $> 0,85$ olacaktır.

3.3. Rutin Deneyler

Elle-gözle yapılan muayeneler,
Toprak devresinin sürekliliğinin denetlenmesi,
Elektriksel devrenin kontrol edilmesi deneyleridir.

3.4. Kabul Deneyleri

Kabul deneyleri, Tip Deneyleri ve Rutin Deneyleri kapsayacaktır.

3.5. Numune Alma

Kabul deneyleri, kabule sunulan aynı tip ve güçteki Armatürlerden aşağıdaki çizelgeye göre gelişigüzel alınacak numuneler üzerinde yapılacaktır.

Armatür Sayısı (Adet)	Alınacak Numune Sayısı (Adet)
0-100	5
100-500	10
501-1000	15
1001 ve daha yukarısı için	25

3.6. Malzeme

LED’li Yol Aydınlatma Armatürleri için malzeme listesi Ek-4’te belirtilmiştir.

3.7. Garantili özellikler

LED’li Yol Aydınlatma Armatürleri için garanti özellikler listesi Ek-5’te belirtilmiştir

II. BÖLÜM

4. ÇEŞİTLİ HÜKÜMLER

4.1. Ambalaj ve taşıma

Armatürler, hareketsiz kalmalarını sağlayacak özel karton kutularında ambalajlanacaktır. Bu kutular sağlam mukavva ya da eşdeğer malzemeden yapılmış, karayolu ve denizyolu ile taşımaya uygun kutuların içine konacaktır.

Ambalajın üzerinde aşağıdaki bilgiler bulunacaktır;

- İmalatçının adı ya da tescilli markası
- Alıcının adı
- Sipariş No.su
- Alıcının stok kod no.su
- Armatür tipi ve anma gücü
- Ambalajın boyutları
- Ambalajın net ve brüt ağırlığı
- ‘‘DİKKAT KIRILIR’’ ibaresi,

4.2. Teklifte Birlikte Verilecek Bilgi ve Belgeler

Aşağıdaki belgeler teklifle birlikte verilecektir;

Garantili Özellikler Listesi: Teklif Sahibi ekteki Garantili özellikler Listesi’ni her tip armatür için ayrı ayrı doldurarak imzalayacaktır.

Teklif edilen armatürlerin ilgili standartlara uygun olduğunu gösteren belgeler ve tip deneyleri bölümünde belirtilen şartlara ait belgeler akredite edilmiş bir kuruluş tarafından verilmiş olacaktır. Belgeyi veren kuruluşun akredite olup olmadığı TÜRKAK tarafından belgelendirilmiş olacaktır.

1.2. standartlar başlıklı maddede belirtilen standartlara eşdeğer ya da daha üst bir standart uygulanmışsa bunların Türkçe veya İngilizce (Türkçe tercümesi ile) metinleri verilecektir.

TSE tarafından verilen belgeler kabul edilecektir.

İmalatçı firmaya ait ISO 9001:2000 Kalite Sistem Uygunluk Belgesi verilecektir.

Armatürlerin yapısını ve boyutlarını gösteren resimler verilecektir.

Teknik özellikler başlıklı madde belirtilen ve Ek-3’te belirtilen armatüre ait (ışık şiddeti değerleri) verilecektir.

4.3. Teklif Fiyatları

Armatürlerin teklif fiyatları; armatür fiyatı, kabul deneyleri, ambalajı kapsayacaktır.

4.4. Kabul Kriterleri

Bütün tip deneylerinden ve rutin deneylerden olumlu sonuç alınmış olacaktır.

5. GARANTİ

Yüklenici, armatürleri şartnamede belirtilen çalışma koşullarında, teslim tarihinden başlamak üzere 24 ay süreyle garanti edecektir.

Garanti süresi içinde kusurlu bulunan birimler, masrafları kendisine ait olmak üzere, Yüklenici tarafından değiştirilecektir. Bu şekilde değiştirilen birimler de aynen yukarıdaki garanti koşullarını taşıyacaktır.

EK-1 ASGARİ AYDINLATMA DEĞERLERİ

Tablo -1 Şehir merkezi ve kentsel alanlar için asgari aydınlatma değerleri

Yol	Ticari Bölge (Lux)	Ara Bölge (Lux)	Mesken Bölgesi (Lux)
Anayol, A sınıfı	12	8	6
Tali yol, A sınıfı	8	6	5
Otoyol, A1 veya B1 sınıfı	-	12	-
Anayol, A1 veya B1 sınıfı	17	12	9
Tali yol, A1 veya B1 sınıfı	11	8	6
Stabilize	8	6	5

Tablo -2 Kırsal alanlar için asgari aydınlatma değerleri

Yol	Asgari Aydınlatma Seviyesi (Lux)
Anayol, A sınıfı	6
Tali yol, A sınıfı	4
Otoyol, A1 veya B1 sınıfı	9
Anayol, A1 veya B1 sınıfı	9
Tali yol, A1 veya B1 sınıfı	5
Stabilize	4

EK-2 AYDINLATMA KRİTERLERİ

Tablo1:Değişik Yol Aydınlatma Sınıflarında Sağlanması Gereken Yol Aydınlatma Kriterleri

SINIFI	Lort≥	Uo≥	Uı≥	TI(%)≤	SR≥
M1	2.0	0.4	0.7	10	0.5
M2	1.5	0.4	0.7	10	0.5
M3	1.0	0.4	0.5	10	0.5
M4	0.75	0.4	0.5	15	0.5
M5	0.50	0.35	0.4	15	0.5
M6	0.30	0.35	0.4	15	-

Lo=Yolun ortalama parlaklığı (cd/m²)

Uo=Ortalama düzgünlük (Uo=Lmin/Lort)

Uı=Boyuna düzgünlük (Uı=Lmin/Lmax)

TI= Bağıl eşik artışı

SR=Çevreleme oranı

Tablo2: Yol sınıfına göre armatürlerin sağlanması gereken minimum değerler

Armatür Gücü (W)	Aydınlatma Düzenekleri	Aydınlatma Sınıfı	Şerit Sayısı	Şerit Genişliği Min(m)	Refüj Genişliği Min(m)	Direkler arası açıklık Min(m)
30	-Soldan tek taraflı -Sağdan tek taraflı	M4	2	3.5	-	28
60	Soldan tek taraflı -Sağdan tek taraflı	M3	2	3.5	-	28
75	-Karşılıklı -Kaydırılmış	M2	4	3.5	-	40
125	-Refüjden çift konsollu karşılıklı Refüjden çift konsollu kaydırılmış	M1	2x3	3.5	2	48
150	-Refüjden çift konsollu karşılıklı Refüjden çift konsollu kaydırılmış	M1	2x5	3.5	2	55

Tablo 3:Yolların Aydınlatma Sınıflarının Belirlenmesi

Yolun Tanımı	Aydınlatma sınıfı
Şehir bağlantı ve çevre yolları Hız ≥ 90 km/h Hız ≤ 90 km/h	M1 M2
Şehir içi ana güzergâhlar (Cadde, Bulvar, Ana arterler) 50 \leq Hız < 90 km/h; 3 km den kısa aralıklarla kavşak var 50 \leq Hız < 90 km/h; 3 km den kısa aralıklarla kavşak yok Hız < 50	M1 M2 M3
Şehir içi Yollar Hız ≥ 50 km/h; 3 km den kısa aralıklarla kavşak var Hız ≥ 50 km/h ; 3 km den kısa aralıklarla kavşak yok Hız < 50 km/h; 3 km den kısa aralıklarla kavşak var Hız < 50 km/h ; 3 km den kısa aralıklarla kavşak yok	M3 M4 M4 M5
Meskûn Mahallerdeki Yollar 30 \leq Hız < 50 km/h suç oranı yüksek 30 \leq Hız < 50 km/h suç oranı normal Hız < 30 km/h suç oranı yüksek Hız < 30 km/h suç oranı normal	M4 M5 M5 M6

EK-3 IŞIK ŞİDDETİ DEĞERLERİ

Armatürün aşağıda verilen (C, γ) koordinat sistemindeki toplam 2664 ışık şiddeti değerleri cd/1000 lm cinsinden aşağıdaki tabloya uygun olarak doldurulup elektronik ortamda Excel formatında teklif ile birlikte verecektir. Armatüre ait I (C, γ) ışık şiddeti değerleri (cd/1000 lm) olarak

C, γ	0°	5°	10°	15°	20°5° aralıklarla				330°	335°	340°	345°	350°	355°
0°															
2,5°															
5°															
7,5°															
2,5° Aralıklarla															
82,5°															
85°															
87,5°															
90°															

Bu tablodaki

C düzlemleri 0° dan başlayarak 5° aralıklarla 355° kadar toplam 72° düzlem,

γ açıları, her bir C düzleminde düşeyde 0° den başlayarak 2,5° aralıklarla 90° kadar toplam 37° açı değeridir.

EK-4 LED'Lİ YOL AYDINLATMA ARMATÜRLERİ İÇİN MALZEME LİSTESİ

Dosya no:

	KALEM NO				
	1	2	3	4	5
Armatür Gücü					
Malzeme Kod Numarası					
Satın alınacak Miktar					

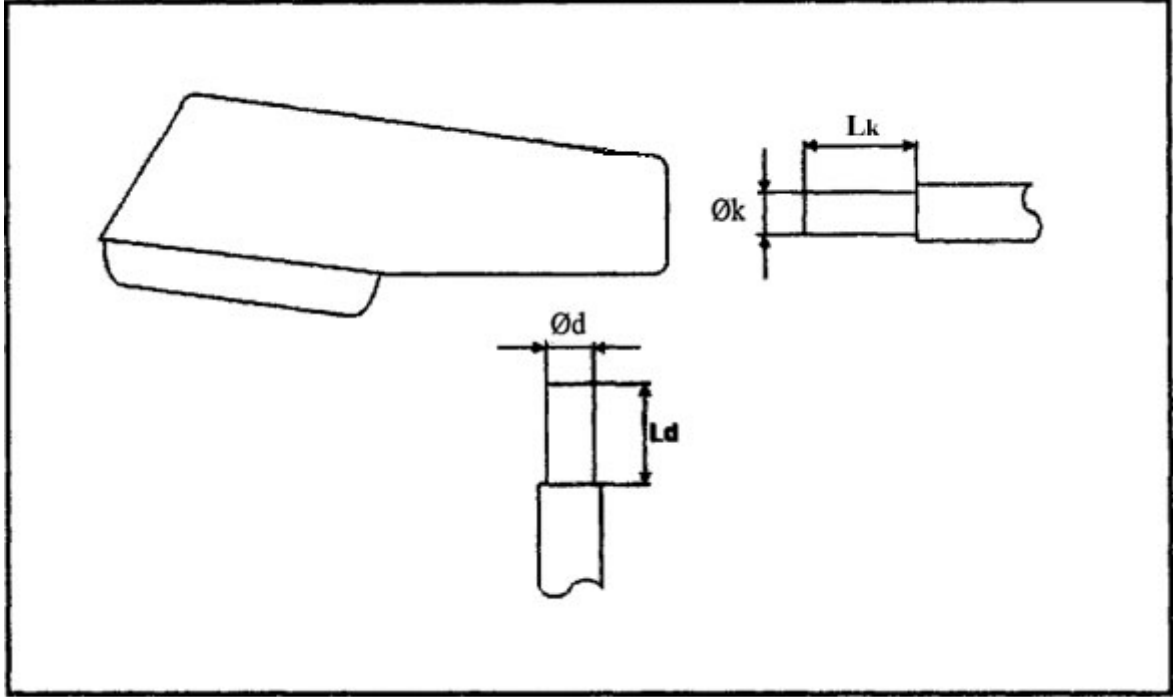
EK-5 GARANTİLİ ÖZELLİKLER LİSTELERİ

DOSYA NO:

KALEM NO:

SIR A NO			İSTENEN	GARANTİ EDİLEN
1	Armatür Tipi	:		
2	İmalatçının Adı	:		
3	İmalatçının Tip İşareti	:		
4	Armatür Anma Gücü	:		
5	Armatür Cam Tipi	:		
6	Armatürün Çalışacağı Şebeke	:	220VAC±%10 50±1 Hz	
7	Başlangıç Işık Akıcısı(Lümen)	:		
8	Ekonomik Ömür	:		
9	ARMATÜRYOL VERME ÖZELLİKLERİ			
	Deney Gerilimi	:		
	Yol verme süresi (En fazla)	:		
	Yol verici Darbe Karakteristikleri	:	Avrupa Uygulaması Esas Alınacak	
10	ARMATÜR ISINMA ÖZELLİKLERİ			
	Deney Gerilimi	:		
	Armatür bağlantı uçlarında 50 VAC'ye ulaşmak için gereken en fazla süre	:		
11	Armatür ucundaki gerilim(VAC-etken)	:		
	Akım	:		
	Güç	:		
	Sönme gerilimi	:		
12	AMBALAJ			
	Boyut	:	..cm x... cmx....cm	
	Ambalajdaki Armatür sayısı	:		
	Ambalaj Ağırlığı	:		

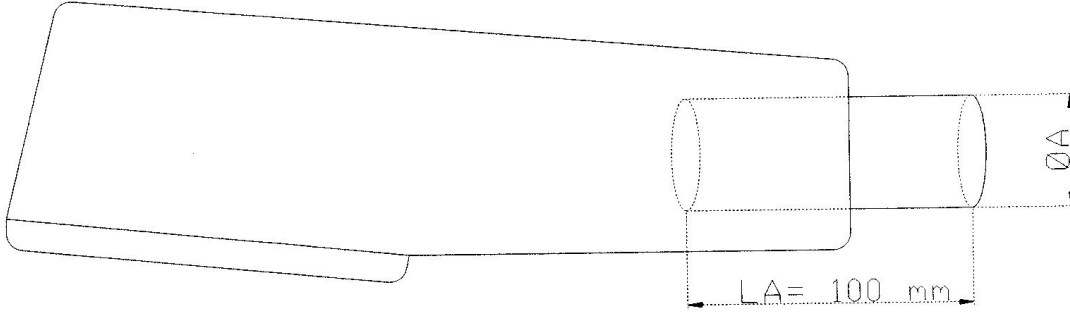
EK – 6: YOL AYDINLATMA ARMATÜRÜ DİREK VEYA KONSOL BAĞLANTI PARÇASI BOYUTLARI



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

		TS EN 40-2	
		Ölçüler(mm)	Toleranslar
Konsol Bağlantısı için	ϕk	$42 < \phi k < 60$	ISO 64-1974'e göre
	Lk	100	± 2
Direk Tepesi Bağlantısı için	ϕd	$60 < \phi d < 76$	ISO 64-1974'e göre
	Ld	$70 < Ld < 130$	± 2

EK- 7: ARMATÜR BAĞLANTI ELEMANI BOYUTLARI



NOTLAR:

- Bu resim armatür tasarımını belirtmez.
- LA armatür bağlantı elemanının konsol bağlantı boru parçasına montajında sahip olması gereken boyutu belirtmekte olup $LA=100 \text{ mm}$ olacaktır.
- $42 \text{ mm} < \varnothing A < 76 \text{ mm}$ olacaktır. $\varnothing A$ ölçüsü içten içe ölçüdür. Alıcı armatür bağlantı elemanı çapını ($\varnothing A$) malzeme listesinde belirtecektir.

EK-8 HESAP ÖZETİ TABLOSU**YOL PARAMETRELERİ**

1	AYDINLATMA DÜZENEGİ	:	
2	AYDINLATMA SINIFI	:	
3	ŞERİT SAYISI	:	
4	ŞERİT GENİŞLİĞİ	:	
5	YOL SINIFI	:	
6	REFÜJ GENİŞLİĞİ	:	

AYDINLATMA PARAMETRELERİ

1	DİREKLER ARASI MESAFE	:	
2	DİREK YÜKSEKLİĞİ	:	
3	DİREĞİN YOLA MESAFESİ	:	
4	KONSOL BOYU	:	
5	KONSOL (TİLT) AÇISI	:	
6	ARMATÜR MARKASI	:	
7	ARMATÜR TİPİ	:	
8	ARMATÜR AÇISI	:	
9	LAMBA TİPİ	:	
10	LAMBA GÜCÜ	:	
11	LAMBA IŞIK AKISI	:	
12	BAKIM İŞLETME FAKTÖRÜ	:	

SONUÇLAR

1	YOLUN ORTALAMA PARILTISI (L_0)	:	
2	ORTALAMA DÜZGÜNLÜK (U_0)	:	
3	BOYUNA DÜZGÜNLÜK (U_1)	:	
4	BAĞIL EŞİK ARTIŞI (T_I)	:	
5	ÇEVRELEME ORANI (SR)	:	