



ILBANK
TÜRKİYE’NİN YAPICI GÜCÜ

**BİSİKLET VE YÜRÜYÜŞ YOLLARI
SOLAR AYDINLATMA SİSTEMİ
TEKNİK ŞARTNAMESİ**

2022

İller Bankası A.Ş. Yönetim Kurulunun 21/07/2022 tarih ve 34/1090 sayılı kararı ile kabul edilmiş ve karar tarihi itibariyle yürürlüğe girmiştir.

İÇİNDEKİLER

KAPSAM.....	3
GENEL HUSUSLAR	3
MARKA ONAY LİSTELERİ.....	5
ONAY DOSYASI.....	8
YÖNETMELİK VE STANDARTLAR.....	8
NAKLİYE VE KURULUM	9
GARANTİ KAPSAMI.....	9
ELEKTRİK İŞLERİ.....	11
YASAL MEVZUAT.....	13
SOLAR AYDINLATMA SİSTEMİ	15
SİSTEM TASARIM, PROJELENDİRME ve UYGULAMA ESASLARI	15
1. KONTROL ÜNİTESİ	18
2. GÜNEŞ PANELİ.....	18
3. AYDINLATMA DİREĞİ	19
4. AKÜ (BATARYA) ve KONTROL ÜNİTESİ (ŞARJ REGÜLATÖRÜ)	20
5. LED, LENS, ARMATÜR ve LED SÜRÜCÜ.....	20
HABERLEŞME SİSTEMİ	22
EKLER	

BİSİKLET VE YÜRÜYÜŞ YOLLARI

SOLAR AYDINLATMA SİSTEMİ

TEKNİK ŞARTNAMESİ

KAPSAM

Bu teknik şartname; “*Bisiklet ve Yürüyüş Yolları*” nda kullanılacak; Solar Aydınlatma Sistemi, Solar Aydınlatma Direkleri ile Aydınlatma Armatürleri için, asgari nitelikte teknik özellikleri ve standartları belirtmektedir.

Teknik şartnamede;

İdare: İller Bankası A.Ş. Genel Müdürlüğünü – Bölge Müdürlüklerini,

Yüklenici: Yapım işi ihalesini alarak İdare ile sözleşme imzalayan firmayı,

İmalatçı: Malzemelerin gerçek üreticisini,

İfade etmektedir.

Bu Teknik Şartname; TEDAŞ Genel Müdürlüğü’nce yayımlanan “Led’li Yol Aydınlatma Tasarımına İlişkin Usul ve Esaslar”, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığınca yayımlanan “Genel Aydınlatma Yönetmeliği” ile Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığınca yayımlanan “Şehir İçi Yollarda Bisiklet Yolları, Bisiklet İstasyonları ve Bisiklet Park Yerleri Tasarımına ve Yapımına Dair Yönetmelik” ile “Bisiklet Yolları Yönetmeliği” kapsamında yer alan hususlar referans alınarak hazırlanmıştır.

Bu şartnamede aksi belirtilmemiş hususlarda; yukarıda belirtilen Şartname ve Yönetmeliklerde yer alan hususlar ile, bu şartnamelerde/yönetmeliklerde referans verilen diğer tüm şartnamelerde ve standartlarda belirtilen özellikler geçerli olacaktır.

DAYANAK

- TEDAŞ Genel Müdürlüğü; Led’li Yol Aydınlatma Tasarımına İlişkin Usul ve Esaslar
- Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı; Genel Aydınlatma Yönetmeliği
- Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı; Şehir İçi Yollarda Bisiklet Yolları, Bisiklet İstasyonları ve Bisiklet Park Yerleri Tasarımına ve Yapımına Dair Yönetmelik
- Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı; Bisiklet Yolları Yönetmeliği

GENEL HUSUSLAR

1. Yüklenici, tesisin ve sistemin kusursuz, noksansız kurulumunu ve hizmet vermesini sağlamakla yükümlüdür.
2. Sistemde yapılan her türlü montaj ve işçilikte gerekli özen gösterilerek, ilgili yönetmelik, proje, fen ve sanat kurallarına uyulacaktır.
3. Tesiste kullanılacak tüm malzeme ve ekipmanlar İdare’nin onayına tabidir.
4. Yüklenici, iş kapsamında İdare tarafından talep edilen her türlü bilgi ve belgeyi (teknik özellik, analiz belgeleri, broşür ve sertifikalar vb.) temin etmek ve İdarenin onayına sunmakla mükelleftir.
5. Sistemin sorunsuz çalıştırılabilmesi için gerekli her türlü makine, ekipman, cihaz ve donanımın çalışır halde teslimi, projesinde ve şartnamesinde yer alıp almadığına bakılmaksızın, Yüklenici sorumluluğundadır.
6. Yüklenici, şantiye alanına sevk edilen malzeme ve ekipmanların uygun şekilde stoklanmasından ve malzeme güvenliği için gerekli önlemlerin alınmasından sorumludur.
7. Nakliye, yükleme, boşaltma, depolama, kurulum, demontaj vb. işlerin tamamlanıncaya kadar ki tüm malzeme zayıatlarından Yüklenici sorumludur.
8. Yüklenici, Şartnamede belirtilsin veya belirtilmesin, ulusal, uluslararası ve Avrupa Birliği (EN) yönetmeliklerinin ve standartlarının, en

son baskılarına ve revizyonlarına, sınırlama kastı olmaksızın uyacaktır.

9. Tüm tasarımlar, malzemeler, ekipmanlar, tesisatlar ve hizmetler; başka biçimde belirlenmemiş veya onaylanmamış ise TSE, ISO, EN veya Ulusal uygulama tüzükleri, mevzuatı ve şartnamelerine uygun olacaktır.
10. ***Sözleşmenin gerekleri ile sistemin tasarlanmasında kullanılan her türlü yönetmelik ve standart arasındaki çelişkiyi belirleyip İdare'ye bildirme sorumluluğu, Yükleniciye aittir.***
11. Yüklenici, alternatif standartları, ancak İdare'nin onayıyla ve ancak önerilen standardın şartnamenin gereklerini karşıladığını veya daha iyi olduğunu gösterecek yeterli kanıt sağladıktan sonra kullanabilecektir.
12. ***Uygulama projelerinde veya sözleşmesinde belirtilen teknik özelliklerde/bilgi föylerinde aksine bir ibare ve/veya çizim olsa bile, Yüklenici firma teklif konusu işlerin, yukarıda belirtilen normlara göre gerekli revizyonlarını önceden İdareye bildirmek suretiyle yapmakla mükelleftir.***
13. Saha montaj ve malzeme yerleşimlerinde, İSG koşulları dikkate alınarak yerleşim planı oluşturulacaktır.
14. ***Bu şartnamede belirtilen teknik hususlar ve malzeme özellikleri asgari kalite olup, daha üstün kalitedeki malzemenin teklif edilmesi veya kullanılmak istenmesi durumunda, İdarece ilave bir bedel ödenmeyecektir.***
15. ***Teknik zorunluluk vb. başka sebeplerle yapılması gereken imalat ve/veya malzeme değişikliklerinde, Kontrol Mühendisinin onayı alınacaktır. Kontrol Mühendisinin bilgisi dışında ve onayı alınmadan yapılan malzeme ve/veya imalat değişikliklerinden Yüklenici sorumlu olacaktır. Söz konusu durumlarla karşılaşıldığında, İdarece yapılacağı her türlü malzeme değişikliği ve imalatlar için ilave bedel ödenmeyecek olup, Yüklenici herhangi bir hak talebinde bulunamayacaktır.***
16. ***Bu şartname kapsamında; 04.03.2009 tarih ve 27159 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan "Mal Alımı İhaleleri Uygulama Yönetmeliği" gereğince, yapım işi kapsamında İdarece temini yapılacak malzeme, ekipman, sistem ve donanımları için asgari teknik özellikler belirtilmiş olup, ayrıca; üretici/imalatçı, yetkili bayi/satıcı firmaları ile yetkili teknik servis firmaları için mesleki ve teknik yeterlilik belgelerine yönelik hususlar belirtilmiştir.***

MARKA ONAY LİSTELERİ

Aşağıda belirtilen hususları “DİKKATLİ OKUYUNUZ.”

Yapım işi elektrik işleri kapsamında bulunabilecek; ekipman, malzeme ve yazılım/donanım sistemleri için, malzeme teminine geçilmeden önce Yüklenici tarafından “Marka Onay Listeleri” hazırlanacaktır.

Ayrıca, Marka Onay Listeleri kapsamında belirtilecek üretici/imalatçı firmaları için İdareye sunulacak belgeler şartnamede belirtilmiştir. Söz konusu bu belgeler, Onay Dosyası ekinde ilgili Bölge Müdürlüğüne sunulacaktır.

MARKA ONAY LİSTELERİ HAZIRLANIRKEN DİKKAT EDİLECEK HUSUSLAR

1. Marka Onay Listesi, Yüklenici tarafından hazırlanarak, her bir sayfası kaşe ve imzalanarak, bu şartnamede belirtilen “ONAY DOSYASI” ekinde ilgili Bölge Müdürlüğüne ön yazı ile verilecektir.
2. ***Şartname ekinde yer alan “Solar Aydınlatma Ssitemi Garantili Teknik Özellikler Formu” nda belirtilen özellikler esas alınarak Marka Onay Listesi doldurulacaktır.***
3. Şartnamede yer alan başlıklar altında belirtilen ilave belgeler ve başka hususlar var ise, tüm bu belgeler de Onay Dosyası ekinde İdareye teslim edilecektir. Bu nedenle, Marka Onay Listeleri ile Üretici-İmalatçı Firmalara ait Belgeler hazırlanırken, ilgili ürüne ait şartnamede yer alan konu başlığı altındaki hususlara da dikkat edilmelidir.
4. “Marka Onay Listesi” ve ekleri üzerinde, İdare ve Yüklenici ile karşılıklı mutabakat sağlanması sonucunda, söz konusu “Marka Onay Listesi” İdarece (ilgili Bölge Müdürlüğüne) onaylanarak, ön yazı ekinde Genel Müdürlüğe ve Yüklenici’ye dağıtımı yapılacaktır.
5. Yüklenici firma, malzemelere ait kullanmayı taahhüt ettiği markaları ve üreticileri, tercih önceliği sıralamasına göre (Marka-1/2/3 şeklinde) tabloda belirtecektir.
 - MARKA-1: Yüklenici firmanın, yapım işi kapsamında öncelikli olarak kullanmayı taahhüt ettiği markadır.
 - MARKA-2: Yüklenici firmanın, yapım işi kapsamında Marka-1 ‘in yerine alternatif olarak kullanmayı taahhüt ettiği markadır.
 - MARKA-3: Marka-1 ve Marka-2 üzerinde mutabakat sağlanamaması durumunda, Yüklenici tarafından sunulacak 3. markayı ifade etmektedir.
6. Marka Onay Listeleri kapsamında Marka-1 ve Marka-2 bölümleri Yüklenici tarafından doldurulmuş olacaktır. Marka-3 ve ona ait bölümler, bu aşamada boş bırakılabilecektir.
7. Marka-1 ve Marka-2 üzerinde mutabakat sağlanmadığı durumda, Yüklenici, mutabakat sağlanamayan malzeme ve ekipmanlar için Marka-3 ve ilgili bölümlerini doldurarak Bölge Müdürlüğüne sunacaktır.
8. Herhangi bir malzemeye veya malzemelere ait İdareye sunulan 3(üç) markada da mutabakat sağlanamaması durumunda;
 - Mutabakat sağlanamayan malzeme veya malzemeler için Yüklenici tarafından sunulan Marka Listesi ile, bu malzemeler için İdarece (Bölge Müdürlüğüne) kullanılması uygun görülen Marka Listesi hazırlanarak, tüm ekleri ve dökümanları ile birlikte Genel Müdürlüğe gönderilecektir.
 - Tüm belge ve dökümanlar üzerinden Genel Müdürlükçe değerlendirme yapılarak, kullanılması uygun görülen marka veya markalar tespit edilerek, yazı ile İlgili Bölge Müdürlüğüne ve Yükleniciye bildirilecektir.
9. Ekipman, sistem ve teçhizatların seçimi ve tasarımı ile ürünlere ait “Marka” tercihleri yapılırken aşağıdaki hususlara dikkat edilmelidir.
 - a) İş Sağlığı ve Güvenliği konusunda yeterlilik ve bakım kolaylığı
 - b) Kanıtlanmış ve güvenilir bileşenler; ürünlerin, Türkiye’de ve/veya yurt dışında halen kullanılmakta ve üretimi devam etmekte olan güncel ürünler arasında olması, saha test ve tecrübelerinin kanıtlanmış olması.
 - c) Ürünlerin, gerçek imalatçısına ait güncel üretilen ürünlerin arasında yer alması.
 - d) Teklif edilecek markalara ait, bu şartnamede belirtilen özellikleri sağlayan ürünlerin olması.
 - e) Üretici-imalatçı firmaların, şartnamede belirtilen belgelere sahip olması.
 - f) Teklif edilen ürün için, en az 2(iki) tesis referans bilgilerini İdareye sunabilecek üretici firmaların olması.

g) Her türlü ekipman için toz, nem ve korozyona karşı koruma önlemlerinin standartlara uygun olarak alınması, tasarlanan işletme koşullarında tesisin tümünün veya bir kısmının emniyetini, işlerliğini ve güvenilirliğini etkileyebilecek korozyona, eskimeye, yorulmaya ve biçim bozulmasına uğramaksızın iş görebilecek nitelikte olması,

h) Enerji verimliliği yüksek olan ürünlerin kullanılması.

i) Üretici firmaların; yetkili servis, bakım ve yedek parça hizmetlerinin olması. (Tercihen yurtiçi)

10. İdareye sunulan bilgi ve belgelerde, İdarece tereddüt yaşanılması ve/veya ilave bilgi ve belgeye ihtiyaç duyulması halinde, her türlü bilgi, belge ve doküman talep edilebilecektir. Yüklenici, İdarece talep edilebilecek her türlü bilgi, belge, dokümanı temin ederek İdareye sunmakla mükelleftir. Bu hususla ilgili olarak, doğabilecek eksik ve/veya hatalı bilgi/belge veya gecikmelerden Yüklenici sorumlu olacağından, herhangi bir hak talebinde bulunamayacaktır.

11. **Malzeme üretici firmalarının; “TSE” veya “CE” Belgesi ile birlikte ISO Kalite Belgesi olacaktır.**

12. **Marka Onay listeleri kapsamında; malzemelerin Üreticisi/İmalatçısı olarak İdareye sunulacak firmaların, kendilerine ait güncel bilgilerini, firma faaliyet alanlarını ve ürün gruplarını içeren Web sayfası olacaktır.**

Firmalara ait web sayfalarında yer alan; faaliyet/hizmet alanı bilgileri, üretilen malzeme, ürün grupları, sistem/yazılım/donanım tasarım faaliyetleri, (varsa) kalite yeterlilik belgeleri, söz konusu firmaların yapım işi kapsamında yerine getireceği faaliyetler ve üreteceği/imaledeceği malzeme ve ekipman ile aynı kapsamda olacaktır.

Ayrıca; bu firmalar; yapım işi kapsamında yerine getireceği faaliyetlere dair en az 2(iki) adet tesis referans bilgisini İdareye sunabilecek yeterliliğe sahip olacaktır.

13. İdarece gerek görülmesi halinde, sunulan referans tesisler kapsamında son kullanıcı referans mektubu talep edilebilecektir. Referans mektubunun İdareye ulaşması sürecinden Yüklenici sorumlu olacaktır. Bu nedenle, referans mektubunun İdareye geç ulaşması veya ulaşmaması, mektupta yer alan bilgilerin eksik ve/veya hatalı olmasından dolayı, Yüklenici herhangi bir hak talebinde bulunamayacaktır.

14. Referans mektubu, ilgili idare/kurum veya şirkete ait antedli yazılı doküman niteliğinde olacak ve referans mektubunu veren yetkili kişinin Adı-Soyadı-Ünvanı ve iletişim bilgisi (Adres, Telefon ve E-Mail) yer alacaktır. Ayrıca, referans mektubunda; hangi ekipman, malzeme, sistem/ünite veya yazılımı ile hangi markalara referans verildiği ve bu ekipman, malzeme veya sistem/ünitelerin, yazılımın tesis bünyesinde kullanılmakta olup/olmadığı bilgileri açık ve net bir şekilde yer alacaktır. Sunulan referans mektubunda yer alan bilgilerin teyidi amacıyla, İdarece geri dönüş yapılabilir.

15. Referans mektubu, kapalı zarf içerisinde, belgeyi düzenleyen idare/kurum veya şirket tarafından posta yoluyla ilgili Bölge Müdürlüğüne gönderilecektir. Yüklenici tarafından elden getirilen referans mektupları, İdarece kabul edilmeyecektir. Ayrıca, referans mektubu, ilgili kurum veya şirket tarafından elektronik ortamda E-mail olarak ta Kontrol Mühendisine gönderilebilecektir.

16. Marka Onay Listesinin İdarece onayından sonra, malzemelerin bir veya birkaçında, marka değişikliği yapılacaksa (Ör: Marka-1 yerine Marka-2 nin kullanılmak istenilmesi gibi), bu durum, ön yazı ile Yüklenici tarafından ilgili Bölge Müdürlüğüne bildirilecektir. Yüklenici dilekçesinde, marka değişikliğine gideceği malzeme/ekipman isimlerini ve değişiklik yapılacak marka veya markaları ve kullanmayı taahhüt ettiği markaları ve o markalara ait malzeme ve modellerini liste halinde açık ve anlaşılır şekilde belirtecektir.

17. İdarece onaylanan “Marka Onay Listesi” nde yer alan markalar ve o markalara ait ürün modelleri dışında, farklı bir marka ve ürün modeli kullanılmayacaktır. Onaylanan markalara ait ürün modellerinin, bir üst kalitedeki modeli İdarece uygun görülmesi durumunda kullanılabilir.

18. İdarenin bilgisi ve onayı dışında yapılacak her türlü malzeme ve marka değişikliklerinden Yüklenici sorumlu olacaktır. Bu durum sonucunda, İdarece yaptırılacak her türlü tadilat, malzeme değişimi, demontaj, montaj vb. işler için Yüklenici herhangi bir hak talep edemeyecektir.

19. Bu şartnamede belirtilmeyen ancak, uygulama projesi ve/veya sözleşmesi gereğince elektrik iş kalemleri arasında kullanılacak tüm malzeme, ekipman, ünite ve sistemler için de, bu başlık altında belirtilen hususlar kısıtlama olmaksızın geçerli sayılacaktır.

20. Bu şartnamede belirtilen belge, doküman ve şartları sağlayamayan markalar/üreticiler ve onlara ait ürünler/malzemeler İdarece kabul edilmeyecektir.

Üretici Firma	Kalite Belgeleri	Kapasite Raporu	Faaliyet/Sanayi Sicil Belgesi ve Marka Tescil Belgesi	Yerli Malı Belgesi
Yurtiçi Üretici Firmalar	TSE + ISO Belgesi	•	•	En az %51
Yurtdışı Üretici Firmalar	CE + ISO Belgesi	-	-	-

SERVİS-BAKIM VE YEDEK PARÇA HİZMETLERİ

Malzemelerin; yedek parça, servis ve bakım hizmetlerinin yapılabilmesi için; malzemenin gerçek üreticisine ait veya üretici firma tarafından yetkilendirilmiş yurtiçinde faaliyet gösteren en az 1(bir) adet yetkili servisine ait; firma adı, adresi ve iletişim bilgileri (telefon, e-mail vb. bilgiler), Yetkili Servis Belgesi/Yetkilendirme Belgesi ile Faaliyet Belgesi (Ticaret/Sanayi Odasından alınmış ve geçerlilik süresi dolmamış) İdareye sunulacaktır.

Yedek parça, servis ve bakım hizmetlerinin, malzemelerin gerçek üretici-imalatçı firması veya yetkili Yurtiçi Temsilci/Satıcı Firması tarafından yerine getirileceği durumlarda; yukarıda ifade edilen İdareye sunulacak bilgiler ve belgeler, üretici-imalatçı veya yetkili satıcı/temsilci firmaya ait olacaktır.

YETKİLİ TEMSİLCİ/SATICI FİRMASI

“Üretici-İmalatçı” firmaların “Yetkili Temsilcisi/Yetkili Satıcısı” olarak yurtiçinde faaliyet gösteren firmalarına ait; firma adı, adresi ve iletişim bilgileri (telefon, e-mail vb. bilgiler), Yetkili Temsilci-Satıcı Belgesi/Yetkilendirme Belgesi ile Faaliyet Belgesi (Ticaret/Sanayi Odasından alınmış ve geçerlilik süresi dolmamış) İdareye sunulacaktır.

Ayrıca;

- Yurtdışı üretimli ürünlerle ilgili olarak; İdareye sunulan bilgi ve belgelerde, İdarece tereddüt yaşanılması ve/veya ilave bilgi ve belgeye ihtiyaç duyulması halinde, ürüne ait “Menşei Şahadetname Belgesi” İdarece talep edilebilecektir. Yüklenici, “Menşei Belgesi” dışında İdarece talep edilebilecek her türlü bilgi, belge, dokümanı temin ederek İdareye sunmakla mükelleftir. Bu hususla ilgili olarak, doğabilecek eksik ve/veya hatalı bilgi/belge veya gecikmelerden Yüklenici sorumlu olacağından, herhangi bir hak talebinde bulunamayacaktır.
- Menşei Şahadnamesi Belgesi kapsamında;
 - Yurtdışı menşei ürünler için; ihracatçı ve ithalatçı firmaların; ünvanı, adresi, ülkesi, ürünlerin menşei sayılan ülkesi, düzenlenen belgenin Orijinal/Copy/Duplicate olduğunu gösterir ibare, İhracata/İthalata konu malların; adı, markası, cinsi vb. bilgiler açık ve net bir şekilde yazılmış olacak ve yetkili makamlarca da resmi onaylı (imzalı-mühürlü) olacaktır.
 - “Menşei Şahadnamesi Belgesi”nde belirtilen menşei ülkesinin, “Malzeme Onay Listeleri” kapsamında belirtilen menşei ülkesi ile farklı olması durumunda, söz konusu ürün veya ürünler İdarece kabul edilmeyecek olup, Yüklenici, bu hususla ilgili olarak herhangi bir hak talebinde bulunamayacaktır.
- Kullanılacak malzemeler; günümüz şartlarına uygun olarak son teknoloji ile üretilmiş, Bankamızca veya diğer İdarelerce yaptırılmış işin türüne göre benzerlik gösteren yurt içi/yurt dışı tesislerde kabul görmüş ve halen kullanılmakta ve gerçek imalatçısı tarafından halen üretilmekte olan güncel ürün grupları arasında yer alacaktır.**

ONAY DOSYASI

Elektrik imalatlarına ve malzeme teminine başlanılmadan önce, Yüklenici “Onay Dosyası”nı hazırlayacaktır.

1. Onay Dosyası, 4 takım olarak İdareye (ilgili Bölge Müdürlüğüne) ön yazı ile sunulacaktır. Dosya üzerinde mutabakat sağlanması durumunda, Bölge Müdürlüğünce onaylanarak dağıtımı yapılır. (1'er takımı İdarede (Bölge Müdürlüğü ve Genel Müdürlük), 1 takımı Belediyesinde ve kalan 1 takım ise Yüklenicide kalacaktır.)
2. Hazırlanacak dosyada;
 - a) Sözleşme kapsamında kullanılacak malzeme listesi
 - b) Marka Onay Listesi ve Ekleri
 - c) Malzemelere ait teknik özellikleri belirten orijinal bilgi föyleri (orijinal datasheet) ve/veya orijinal ürün katalogları
 - d) Armatür Direğine ait “Sağ Kalım Raporu”
 - e) İmalatçı/Üretici firmalara ait şartnamede belirtilen kalite ve yeterlilik belgeleri.
 - f) Garanti Taahhütnamesi (Şartname ekinde yer almaktadır. Her sayfası, Yüklenici tarafından imzalı ve Kaşeli olacaktır.)
 - g) Ayrıca, şartnamede yer alan başlıklar altında belirtilen diğer belge ve dökümanlar Onay Dosyası ile İdareye sunulacaktır.
3. ***Yapım işi uygulama safhasında, teknik zorunluluk vb. başka sebeplerle yapılması gereken imalat ve/veya malzeme değişikliklerinde, Kontrol Mühendisinin onayı alınacaktır. Kontrol Mühendisinin bilgisi dışında ve onayı alınmadan yapılan malzeme ve/veya imalat değişikliklerinden Yüklenici sorumlu olacak olup, söz konusu durumlarla karşılaşıldığında, İdarece yaptırılacak her türlü malzeme değişikliği ve imalatlar, tadilatlar vb. uygulamalar için ilave bedel ödenmeyecek ve Yüklenici herhangi bir hak talep edemeyecektir.***

YÖNETMELİK VE STANDARTLAR

1. Yüklenici; ulusal, uluslararası ve Avrupa Birliği (EN) yönetmeliklerinin ve standartlarının, en son baskılarına ve revizyonlarına, sınırlama kastı olmaksızın uyacaktır.
2. Tüm tasarımlar, malzemeler, ekipmanlar, tesisatlar ve hizmetler; başka biçimde belirlenmemiş veya onaylanmamış ise TSE, ISO, EN veya Ulusal uygulama tüzükleri, mevzuatı ve şartnamelerine uygun olacaktır.
3. Sözleşmenin gerekleri ile tesisin tasarlanmasında kullanılan her türlü yönetmelik ve standart arasındaki çelişkiyi belirleyip İdare'ye bildirme sorumluluğu, Yükleniciye aittir.
4. Standartlarda çelişki olması durumunda, İdare tarafından başka biçimde belirtilmemiş veya istenilmemiş ise standartların aşağıdaki hiyerarşisi, aynı öncelik sırasına göre geçerli olacaktır.
 - Ulusal Standartlar
 - AB veya Uluslararası standartlar
 - Sözleşmede belirtilen standartlar
5. Kendileri için sözleşmede özel herhangi standart belirlenmemiş olan malzemeler ve ekipmanlar, aşağıdaki standartların ve tüzüklerin öncelik sırasına göre en az bir tanesine uygun olacaktır.
 - Ulusal Standartlar
 - Avrupa Standardı, EN
 - Uluslararası Standart, ISO, IEC
 - Diğer Uluslararası Standartlar, DIN vb.
6. Yüklenici, alternatif standartları, ancak İdare'nin onayıyla ve ancak önerilen standardın şartnamenin gereklerini karşıladığını veya daha iyi olduğunu gösterecek yeteri kanıt sağladıktan sonra kullanabilecektir.
7. ***Uygulama projelerinde ve/veya sözleşmesinde belirtilen teknik özelliklerde/bilgi föylerinde aksine bir ibare ve/veya çizim olsa bile, Yüklenici firma, teklif konusu işlerin, yukarıda belirtilen normlara göre gerekli revizyonlarını önceden İdareye bildirmek suretiyle***

yapmakla mükelleftir.

8. ***Şartnamede belirtilen standartlar ile, yürürlükte olan güncel standartlar arasında çelişki olması durumunda; yürürlükte olan güncel standartlar (4). Madde de belirtilen hiyerarşiye göre esas alınacaktır.***

NAKLİYE VE KURULUM

Malzemelerin, tesis kurulum alanına nakliyesi, vinç, forklift, platform, çalıştırma maliyetleri ile montaj ekibinin konaklama, yol, yemek v.s. masrafları Yüklenici firma tarafından karşılanacaktır.

Nakliye ve kurulum esnasında malzeme ve ekipmanlarda doğabilecek her türlü hasar vb. aksaklıklar Yüklenici firma tarafından karşılanacaktır.

Yüklenici, sahadaki montajın tamamlanmasından sonra, taşınma sırasında veya malzemeler monte edilirken boya sistemi zarar görmüş bölgeler ile civata ve somun gibi kalemlere rötuş uygulayacaktır.

GARANTİ KAPSAMI

Yapım İşine ait Kesin Kabul Tutanaklarının İdarece Onaylanmasına kadar geçecek süre içerisinde; kurulumu/montajı yapılan tüm elektrik malzeme ve ekipmanların; her türlü bakım, onarım, malzeme değişimi, ayar, kalibrasyon ve servis hizmetleri ücretsiz Yüklenici garantisinde olacaktır. Ayrıca, bu süre içerisinde, tüm malzemelerin garanti, servis ve bakım işlemleri, Yüklenici tarafından takip edilecektir.

Kesin Kabulü yapılmamış veya Kesin Kabul Tutanakları İdarece Onaylanmamış Yapım İşleri kapsamında, garanti süresi dolmuş tüm elektrik malzeme ve ekipmanların, her türlü bakım, onarım, malzeme değişimi, ayar, kalibrasyon ve servis hizmetleri ücretsiz Yüklenici garantisinde olacaktır.

Yapım İşine ait Kesin Kabul Tutanaklarının İdarece Onaylanmasına kadar geçecek süre içerisinde, garanti süresi dolmayan (garanti süresi içerisinde olan) herhangi bir malzemenin; bakım, onarım, malzeme değişimi, ayar, kalibrasyon ve servis hizmetlerinin, üretici firma garantisini bozacak şekilde yetkili firma/servis dışında başka firma ve/veya servis sağlayıcılarına yaptırılması veya yaptırdığının İdarece tespit edilmesi durumunda, söz konusu malzeme(ler), Marka Onay Listesinde İdarece uygun görülen gerçek imalatçı firmaya ait yeni ürün(ler) ile değiştirilecektir. Bu hususla ilgili olarak, malzemenin temini, kabul işlemleri, montaj ve devreye alma işlemleri için İdarece herhangi bir ilave fiyat ödenmeyecek olup, Yüklenici herhangi bir hak talebinde de bulunamayacaktır.

Yukarıda belirtilen hususlar dahilinde, Yüklenici tarafından yerine getirilmeyen, her türlü bakım, onarım, malzeme değişimi, ayar, kalibrasyon ve servis hizmetleri konusunda, sözleşme hükümleri geçerli olacaktır.

Kesin Kabul işlemlerinin tamamlanmasından itibaren başlamak üzere, elektrik malzeme, ekipman ve sistem/ünite imalatçı firmaları, 10 yıl ücreti dahilinde servis ve yedek parça garantisi için İdareye Taahhütname verecektir. Verilen taahhütnamede, imalatçı firma antetli, imzayı atan firma yetkilisinin adı-soyadı ve firma kaşesi olacaktır.

a) Yüklenici, teknik şartnamede belirtilen özellikleri sağlamayan veya hasarlı bir malzeme getirmesi durumunda, bu malzemeyi yenisi ile değiştirecektir. Ayrıca, gelen malzemelere İdarece onay verilmediği takdirde, Yüklenici bu malzemeyi 24 saat içinde tesisten alacak ve yenisi ile değiştirecektir.

b) Malzemelerin garanti süreleri ve garanti koşulları ile ilgili olarak; 13.06.2014 tarih 29029 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan “Garanti Belgesi Yönetmeliği” hususları geçerli olacaktır.

c) Tüm malzemeler; 2(iki) yıldan az olmamak kaydı ile her türlü imalat, montaj vb. hatalarına karşı üretici firma garantili olacaktır. Garanti süresi içerisinde, kullanılamaz hale gelen veya tamir ve bakımı mümkün olmayacak durumda olan malzemeler, Yüklenici tarafından bedelsiz yenisi ile değiştirilecektir.

d-) Malzemelere ve sistemlere ait tüm Garanti Belgeleri ile Yazılım Lisansları ve Belgeleri, dosya haline getirilerek, Yapım İşinin geçici kabulünden önce İdareye (ilgili Belediye Başkanlığına) teslim edilecektir. Garanti Belgelerinin eksik olmasından, kaybolmasından Yüklenici sorumlu olup, eksik veya kaybolan garanti belgeleri için, yenisi temin edilecektir.

e-) Şartname ekinde yer alan “Garanti Taahhütnamesi” formunun her sayfasını Yüklenici kaşe ve imzalayarak, “Onay Dosyası” ile

birlikte İdareye verecektir.

f-) İdareye verilecek Garanti Belgeleri; kurumsal kimlik olarak ilgili Belediye Başkanlığı adına düzenlenmiş olacaktır.

g-) Bu başlık altında belirtilmeyen hususlar için; Yapım İşine ait Sözleşme ve Ekleri hükümleri, 6502 sayılı Tüketicinin Korunması Hakkındaki Kanun ve 13.06.2014 tarih 29029 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan “Garanti Belgesi Yönetmeliği” ve 13/06/2014 tarihli ve 29029 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan “Satış Sonrası Hizmetler Yönetmeliği” hususları geçerli olacaktır.

ELEKTRİK İŞLERİ

GENEL HUSUSLAR

Elektrik uygulama projeleri; İLBANK A.Ş. Elektrik ve Otomasyon Projelerinin Hazırlanmasına Ait Teknik Şartname, İLBANK A.Ş. Elektrik İşleri Genel Teknik Şartnamesi, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığına ait Elektrik Tesisleri Proje Hazırlama Yönetmeliği, Elektrik İç Tesisleri Proje Hazırlama Yönetmeliği, Elektrik Tesislerinde Topraklamalar Yönetmeliği, Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik, Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği ve ilgili diğer yönetmelik ve standartlar dikkate alınarak hazırlanacaktır.

Elektrik işleri kapsamında kullanılacak tüm ekipman ve malzemeler; yürürlükteki Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, İller Bankası A.Ş Genel Müdürlüğü, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, TEDAŞ Genel Müdürlüğü Şartname ve Yönetmelikleri ile EMO Tüzük ve Yönetmeliklerine uygun olacaktır.

Elektrik işleri kapsamında kullanılacak malzeme ve ekipmanlar; TSE veya CE Belgesi ile birlikte ISO 9001 Kalite Belgili firmalar tarafından üretilmiş olacaktır.

Tüm malzemeler; temini yapılacak yıl itibariyle bu şartnamede adı geçsin veya geçmesin, ilgili yönetmelik ve şartnamelerin yürürlükte olan en güncel hallerinde belirtilen özellikleri sağlayacaktır.

Elektrik işleri kapsamında kullanılacak tüm ürünler, malzemelerin imalatçı firmasına ait güncel ve halen üretilmekte olan ürün grupları ve modelleri arasında yer alacaktır.

Sistem, malzeme, ekipman, yazılım ve donanımlara dair; gerçek imalatçı/üretici firması, her türlü işçilik ve malzeme hatalarına (mekanik ve elektrik/elektronik) karşı Yedek Parça, Servis ve Bakım/Onarım hizmetlerini kapsayan en az 2 yıl süreli garanti verecek olup, garanti belgeleri İdareye teslim edilecektir.

Sistemin; İş Sağlığı ve Güvenliği önlemleri kapsamında çalıştırılabilmesi için gerekli her türlü elektrik altyapısı kurulacaktır. Bundan dolayı, bu şartnamede ve/veya uygulama projesinde belirtilmeyen hususlar ile, ayrıca işin tekniği gereği sahada çıkabilecek ilave hususların öngörülmesi durumunda, Yüklenici; söz konusu bu durumları önceden İdareye bildirmek ve sistemin tam ve kusursuz olarak çalışabilmesi için gerekli her türlü, malzeme, ekipman, yedek parça, montaj kit vb. malzeme ve ekipmanlara ilişkin, proje, malzeme temini, nakliye, montaj, devreye alma ve sistem entegrasyonu faaliyetlerini yerine getirmekle mükelleftir.

B-) PROJELER

Proje yapımında; şartnamede belirtilen “Sistem Tasarım, Projelendirme ve Uygulama Esasları” başlığı altında belirtilen hususlar dikkate alınacaktır.

Elektrik uygulama projeleri; Elektrik Mühendisi veya Elektrik-Elektronik Mühendisi tarafından hazırlanır ve tüm proje sayfaları (açıklama yazıları, keşif özetleri, metraj listeleri, raporlar, şemalar, resimler, planlar ve hesaplar dahil) imzalanır.

İdare, yeterli görmediği veya tatminkâr bulmadığı bütün proje ve dokümanları reddetmeye yetkili olup, Yüklenici bu projeleri İdare’nin istediği kapsam, içerik ve standartta hazırlamakla yükümlüdür.

İdare, proje veya herhangi bir ekipman için ayrıca bir hesap, çizim ve/veya detay isteyebilecektir.

Projeler, mahallinde yapılan incelemelere, sistemin işletileceği çevre ve iklim koşullarına göre hazırlanacaktır. Projenin amaca ve teknik kurallara uygun olmamasından veya projeye esas alınan bilgilerin yanlış olmasından Yüklenici sorumlu olacaktır.

Hazırlanacak proje antetlerinde (her paftanın kapak sayfasında), projeyi yapan mühendis(ler)in adı – soyadı, ünvanı, diploma veya oda sicil no bilgileri yer alacak, projeyi yapan mühendis(ler) ve proje müdürü paftayı birlikte imzalayacaktır.

Elektrik iş ve iş kalemleri kapsamında aşağıda belirtilen projeler ve dokümanlar hazırlanarak İdareye sunulacaktır. Ayrıca, yapım işine ait sözleşmesi gereğince elektrik işleri kapsamında yer alan imalatlara ait, aşağıda belirtilen plan, proje ve hesaplamalardan, sözleşme ve eki uygulama projeleri arasında yer almayanlar için de uygulama projeleri, plan ve hesapları hazırlanacak ve İdareye sunulacaktır. İdarece onay verilmesine müteakip imalata geçilecektir. Bu işlem için herhangi bir proje bedeli İdarece verilmeyecektir.

- a) Projeyi hazırlayan Elektrik Müh., Elektrik-Elektronik Mühendisinin diploması, (Serbest olarak çalışan ve üçüncü şahıslara ait projeleri hazırlayan mühendislerde, Oda kayıt belgesi, meslek odasından alınmış SMM Belgesi ve Büro Tescil Belgesi ayrıca yer alacaktır.)
- b) Proje Açıklama Raporu
- c) Elektrik Hesap Raporu
Solar armatür, solar panel ve akü (batarya) güç (kapasite) hesapları, aydınlatma şiddeti hesapları, direk montaj ve temek betonu detay projesi ve statik dayanım hesap raporu.
- d) Şartnamede belirtilen “Solar Aydınlatma Sistemi Karakteristik Cetveli”
- e) Bilgi Föyleri: Armatür, solar panel, akü ve diğer donanım ve malzemeler için bilgi föyleri (datasheet), LED armatüre ait IES veya LTD dosyaları
- f) Bisiklet / Yürüyüş Yolu güzergah planı üzerine işlenmiş direk yerleşim planı (Autocad ortamında)

YASAL MEVZUAT

TEDAŞ Genel Müdürlüğü'nce yayımlanan "Led'li Yol Aydınlatma Tasarımına İlişkin Usul ve Esaslar", Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığınca yayımlanan "Genel Aydınlatma Yönetmeliği" ile Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığınca yayımlanan "Şehir İçi Yollarda Bisiklet Yolları, Bisiklet İstasyonları ve Bisiklet Park Yerleri Tasarımına ve Yapımına Dair Yönetmelik" ve "Bisiklet Yolları Yönetmeliği", kapsamında yer alan hususlar referans alınarak sistem tasarımı yapılacaktır.

Ayrıca, bu şartnamede aksi belirtilmemiş hususlarda; yukarıda belirtilen Şartname ve Yönetmeliklerde yer alan hususlar ile, bu şartnamelerde referans verilen diğer tüm şartnamelerde ve standartlarda belirtilen hususlar geçerli olacaktır.

1) TEDAŞ Genel Müdürlüğü'nce yayımlanan "Led'li Yol Aydınlatma Tasarımına İlişkin Usul ve Esaslar" a göre;

	HIZ SINIRI	OLUŞUM	YOL GENİŞLİĞİ		YÜZ TANIMA	AYDINLATMA SINIFI
BİSİKLET VE YÜRÜYÜŞ YOLLARI	km/saat	Karışık	Düşük (≤ 3,5 m)	Yüksek (> 3,5 m)	Yüksek	Yol Aydınlatma Sınıfı
BİSİKLET YOLU	Bisiklet hızı	•		•	•	P2
YÜRÜYÜŞ YOLU	Yaya hızı	•		•	•	P2

Yol Aydınlatma Sınıfı	Yatay aydınlık düzeyi		Yüz tanıma gerekli ise ek gereksinimler		Eşik Artışı (Kamaşma Sınırlaması)
	E^* [sürekli sağlanması gerekten en küçük ortalama değer] lx	E_{min} [sürekli sağlanması gerekten değer] lx	$E_{v,min}^{**}$ [sürekli sağlanması gerekten değer] lx	$E_{sc,min}^{**}$ [sürekli sağlanması gerekten değer] lx	f_{TI} [en büyük değer] %
P2	10,0	2,00	3,0	2,0	25

2) Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığınca yayımlanan "Şehir İçi Yollarda Bisiklet Yolları, Bisiklet İstasyonları ve Bisiklet Park Yerleri Tasarımına ve Yapımına Dair Yönetmelik" Ek-5 Tablo-1: Yaya alanlarındaki değişik yol tipleri için ortalama aydınlık düzeyi değerleri;

Ek-5 / Tablo-1:

Yolun Tanımı	Ortalama Aydınlık Düzeyi (lux)
Kalabalık yaya veya bisiklet yolları	10,0

3) Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığınca yayımlanan "Bisiklet Yolları Yönetmeliği" ne göre;

(1) Bisiklet yolu aydınlatmasında yenilenebilir enerji sistemlerinin kullanılması esastır.

(2) Bu Yönetmeliğin 5 inci ve 6 ncı maddelerinde belirtilen türdeki bisiklet yolları hariç olmak üzere uygulama imar planı kararı ile bisiklet yolu üzerinde güneş enerjisi panelleri yapılması durumunda *panellerin alt yüzeyinin yol zemininden en az 3metre yükseklikte olması, taşıyıcıların ise rüzgar, kar ve benzeri yükler dikkate alınarak statik hesap sonucu belirlenmesi gerekir.*

(3) Bisiklet yolları, gece güvenliği ve sürüş konforu için en az Ek-3 Tablo-5'teki değerlere uygun olarak ve bisikletlinin yüzüne ışıık yansımayacak şekilde projelendirilerek aydınlatılır.

Ek-3 / Tablo-5:

Yolun Tanımı	Ortalama Aydınlık Düzeyi (lux)
Kalabalık yaya veya bisiklet yolları	10,0

4) *Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığınca yayımlanan “Genel Aydınlatma Yönetmeliği” ne göre;*

- Genel aydınlatma kapsamındaki halkın ücretsiz kullanımına açık ve kamuya ait park, bahçe, tarihî ve ören yerleri ile *yürüyüş yolu gibi yerlerdeki mevcut aydınlatma tesisleri ve yeni yapılacak tesislerde, aydınlatma düzeyleri en geç saat 02:00'den sonra yüzde elli oranında düşürülür.*

- *Aydınlik şiddeti algılayıcı ve/veya zaman kontrollü tesisat ile aydınlatmanın gerek duyulan zamanlarda ve gerektiği ölçüde yapılması sağlanır.* Halkın ücretsiz kullanımına açık ve kamuya ait park, bahçe, tarihî ve ören yerleri ile yürüyüş yolu gibi yerlerde yeni yapılan genel aydınlatma tesislerinde aydınlatma düzeyinin düşürülmesini temin için uzaktan kontrol ve otomasyona uygun “dim” özelliğine sahip kısılabılır armatürler tercih edilir.

SONUÇ OLARAK

Yol Aydınlatma Sınıfı P2 için;

- *Ortalama Aydınlik Düzeyi* ($\bar{E}_{ORTALAMA}$) = $\geq 10lx$

- *Sürekli sağlanması gereken yatay aydınlık düzeyi* (E_{MIN}) = $\geq 2lx$

- *P2 aydınlatma sınıfında yüz tanıma için gerekli olan Düşey aydınlık düzeyi* ($E_v = \min. 3lx$) ve *Yarı silindirik aydınlık düzeyi* ($E_{SC} = \min. 2lx$) sağlanacak şekilde,

- *Aydınlatma düzeyleri en geç saat 02:00'den sonra yüzde elli (%50) oranında düşürülecek şekilde sistem tasarımları yapılacaktır.*

- *Sistemde hareket sensörü olmayacaktır, hareket sensörlü ürünler de kabul edilmeyecektir. (Bünyesinde hareket sensörü olup istenildiği zaman devre dışı bırakılabilen ürünler de kabul edilmeyecektir.). Bunun yerine, ürün yazılımında tanımlanacak; sistem kurulumunun yapılacağı bölgeye göre (İl/İlçe bilgisi) mevsim, ay, gün bilgileri ile saat dilimleri, gündüz ve gece zaman aralıklarına göre, Işık Şiddeti ayarlaması (dimleme) otomatik olarak yazılımla yapılacaktır. Bunun dışında harici bir malzeme vb. donanım kullanılmayacaktır.*

- *Yatay Aydınlik Düzeyi:* Yola düşen ışık akısının yol yüzeyine oranıdır. Sembolü E ve birimi lx'dir.

- *Ortalama Aydınlik Düzeyi:* Hesap alanındaki noktaların aydınlık düzeyi değerlerinin hesap noktası sayısına bölümüdür. Sembolü $\bar{E}$ ve birimi lx'dir.

- *Minimum Düşey Aydınlik Düzeyi:* Yol yüzeyinden belli bir yükseklikteki düşey düzlem üzerindeki noktasal aydınlık düzeylerinin en düşük değeridir. Sembolü E_{vmin} ve birimi lx'dir.

- *Minimum Yarı Silindirik Aydınlik Düzeyi:* Yol yüzeyinden belli bir yükseklikteki düzlem üzerindeki noktasal yarı silindirik aydınlık düzeylerinin en düşük değeridir. Sembolü E_{scmin} ve birimi lx'dir.

SOLAR AYDINLATMA SİSTEMİ

Aşağıda belirtilen tüm hususları “DİKKATLİ OKUYUNUZ.”

SİSTEM TASARIM, PROJELENDİRME ve UYGULAMA ESASLARI

- 1) TEDAŞ Genel Müdürlüğü’nce yayımlanan “Led’li Yol Aydınlatma Tasarımına İlişkin Usul ve Esaslar”, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığınca yayımlanan “Genel Aydınlatma Yönetmeliği” ile Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığınca yayımlanan “Şehir İçi Yollarda Bisiklet Yolları, Bisiklet İstasyonları ve Bisiklet Park Yerleri Tasarımına ve Yapımına Dair Yönetmelik” ve “Bisiklet Yolları Yönetmeliği”, kapsamında yer alan hususlar referans alınarak sistem projelendirilmesi ve tasarımı yapılacaktır.
- 2) Ayrıca, Elektrik uygulama projeleri; İLBANK A.Ş. Elektrik ve Otomasyon Projelerinin Hazırlanmasına Ait Teknik Şartname, İLBANK A.Ş. Elektrik İşleri Genel Teknik Şartnamesi, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığına ait Elektrik Tesisleri Proje Hazırlama Yönetmeliği ve ilgili diğer yönetmelik ve standartlar dikkate alınarak hazırlanacaktır.
- 3) Elektrik işleri kapsamında kullanılacak tüm ekipman ve malzemeler; yürürlükteki Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, İller Bankası A.Ş Genel Müdürlüğü, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, TEDAŞ Genel Müdürlüğü Şartname ve Yönetmelikleri ile EMO Tüzük ve Yönetmeliklerine uygun olacaktır.
- 4) **Kullanılacak tüm malzeme ve donanımlar, bu şartnamede belirtilen özellikleri sağlayacak olup, TSE veya CE Belgesi ile birlikte ISO 9001 Kalite Belgeli firmalar tarafından üretilmiş olacaktır.**
- 5) **Solar Aydınlatma Sistemi kapsamında kullanılacak tüm malzemeler; Türkiye, Avrupa, Amerika veya Japonya menşei olacak, Uzakdoğu ve Doğu Bloku (Çin, Kore, Hindistan vb.) ülkeleri menşei olmayacaktır. İdarece tereddüt yaşanılması durumunda, ürüne ait Menşei Şahadetname Belgesi İdarece talep edilebilecek olup, Yüklenici bu hususla ilgili olarak herhangi bir hak talebinde bulunamayacaktır.**
- 6) **Armatür gücü; min. 20W, Etkinlik Faktörü; min. 120Lm/W, Işık Akısı; min. 2400lümen ve min. 4000K Renk Sıcaklığı değerlerinde olacaktır. Bu değerlere sahip armatür için kullanılması gereken Akü ve Solar Panel Kapasiteleri, 81 İl merkezi için şartname ekinde belirtilmiştir. Bu kapasite değerleri asgari değerler olup, uygulama projelerine ve sözleşmesinde belirtilen şartlara göre değişiklik gösterebilecektir.**
- 7) **Yol Aydınlatma Sınıfı P2 için; Ortalama Aydınlik Düzeyi ($\bar{E}_{ORTALAMA}$) = $\geq 10lx$; Sürekli sağlanması gereken yatay aydınlık düzeyi (E_{min}) = $\geq 2lx$; P2 aydınlatma sınıfında yüz tanıma için gerekli olan düşey ve yarı silindirik aydınlık düzeyleri de (E_v = min. $3lx$ ve E_{sc} = min. $2lx$) olacak şekilde sistem tasarımı (armatür gücü, solar panel ve akü kapasitesi, direk boyu, direkler arası mesafe tayini vb. tüm sistem hesaplamaları) yapılacaktır.**
- 8) **Aydınlatma hesaplamalarına göre; Armatür Direk boyu; min.5m, armatür direkleri arası açıklık (mesafe); min. 20mt olacaktır.**
- 9) **ARMATÜRLERDE KESİNLİKLE HAREKET SENSÖRÜ OLMAYACAKTIR, HAREKET SENSÖRLÜ ÜRÜNLER DE KABUL EDİLMEMEYECİTİR. (Bünyesinde hareket sensörü olup istenildiği zaman devre dışı bırakılabilen ürünler de kabul edilmeyecektir.). Bunun yerine, ürün yazılımında tanımlanacak; sistem kurulumunun yapılacağı bölgeye göre (İl/İlçe bilgisi) mevsim, ay, gün bilgileri ile saat dilimleri, gündüz ve gece zaman aralıklarına göre, Işık Şiddeti ayarlaması (dimleme) otomatik olarak yazılımla yapılacaktır. Bunun dışında harici bir malzeme vb. donanım kullanılmayacaktır.**
- 10) **Sistem tasarımında Armatür çalışma senaryosu; armatürün hem normal şartlarda hem de otonomi süresi 2 gün boyunca (7 saat %100 kapasite + 7 saat %50 kapasite) çalışacağı şekilde olacaktır. Şartnamede belirtilen 20W gücünden farklı armatür güçlerinde, bu senaryoya göre şartnamede belirtilen hesaplama usullerinde Akü ve Solar Panel kapasite hesapları yapılacaktır.**
- 11) **Armatürlerin montaj edileceği direkler, armatür imalatçısı firma tarafından üretilen veya imalatçısının garanti vereceği ürün olacaktır. Armatüre ait ürün garantisi; armatür ve tüm donanımları ile birlikte armatürün montaj edileceği direği de kapsayacaktır.**
- 12) **Ankraj betonu hariç, aydınlatma direği; min. 5mt yüksekliğinde olmalıdır.**

- 13) *Armatür direği ve temel betonu; armatür ve tüm donanımları (solar panel, akü, konsol vb.) ile birlikte en az 130km/saat hızındaki rüzgâra dayanabilecek yapıda olacaktır. Bununla ilgili olarak; direk imalatçı firması tarafından düzenlenmiş, direğe ait “Sağ Kalım Raporu” ve temel betonu için İnşaat mühendisi tarafından hazırlanmış ve imzalanmış statik hesap raporu İdareye sunulacaktır.*
- 14) *Armatür direğinin montaj edileceği yerin durumuna göre; şartnamede verilen ölçülerde temel betonunun uygulanamayacağı durumlarda, İdare’nin onayı ile temel betonu ölçülerinde değişiklik yapılabilir. Bu değişiklik ile ilgili olarak, İnşaat mühendisi tarafından statik hesap raporu hazırlanacak ve İdareye sunulacaktır. İdarece onay verilmesine müteakip imalata geçilecektir.*
- 15) *Uygulama projeleri kapsamında olmasa bile; armatür direğinin ve temel betonunun; armatür ve tüm donanımları (solar panel, akü, konsol vb.) ile birlikte en az 130km/saat hızındaki rüzgâra dayanabilecek yapıda olduğunu gösterir, direğe ait “Sağ Kalım Raporu” ve temel betonu için İnşaat mühendisi tarafından hazırlanmış ve imzalanmış statik hesap raporu İdareye sunulacaktır.*
- 16) *Hesaplamalarda; kurulumu yapılacak yerin coğrafi, iklim (kar yükü ve rüzgar hızı) özellikleri, yatay / düşey yükler, zemin ve deprem bölgesi özellikleri ile birlikte direk dahil tüm malzemelerin toplam ağırlığı dikkate alınacaktır ve hesaplamalara esas tüm bu özellikler raporda belirtilecektir. Raporlar, hesaplamalar için tasarlanmış program çıktısı olacaktır.*
- 17) *Ankraj Betonu; C30 sınıfı hazır betondan min. Q131/131 Hasır Donatılı olarak yapılacaktır.*
- 18) *Armatür, direk ve koruma/muhafaza ürünlerinde plastik malzeme bulunmayacaktır ve Alüminyum veya Çelik malzemeden imal edilmiş olacaktır. Çelikten imal edilmiş parçalar sıcak daldırma galvaniz üzerine fırın boyalı olacaktır.*

19) **PROJE YAPIM AŞAMASINDA**

- a) *Proje hesaplamalarına ve sistem tasarımına esas teşkil edecek armatür ve diğer donanımların seçiminde; şartname ekinde yer alan “Garantili Teknik Özellikler Formu”nda belirtilen özellikleri sağlayan ürünlere ait veriler kullanılacaktır.*

- b) *Solar Aydınlatma Sistemi projelerinin hazırlanması ve sisteme ait tüm hesaplamalarda;*

- *Ortalama Aydınlik Düzeyi ($\bar{E}_{ORTALAMA}$) = ≥ 10 lx*
- *Sürekli sağlanması gereken yatay aydınlık düzeyi (E_{MIN}) = ≥ 2 lx*
- *Ev: Düşey düzlemdeki aydınlık düzeyi = ≥ 3 lx*
- *Esc: Yarı-silindirik aydınlık düzeyi = ≥ 2 lx*

değerleri sağlanacak şekilde sistem tasarımı yapılacak ve uygulama projeleri hazırlanacaktır.

*Tüm bu hesaplamalarda, proje tasarımına esas olarak seçilen LED armatüre ait Fotometrik Veriler (IES, LDT verileri) ile proje verileri MUTLAKA kullanılacak, bu veriler ve hesaplamalar proje raporunda yer alacaktır. Ayrıca, LED armatüre ait fotometrik veriler (**.ies , **.ldt dosya formatında) İdareye verilecektir.*

- c) *Aydınlik Düzeyi hesaplamalarında; Noktasal Yatay ve Düşey Aydınlik Hesabı Yöntemini kullanarak aşağıda belirtilen durumlara göre aydınlatma düzeyleri hesaplanacaktır. (EK-3’te belirtilen hesaplamalar)*

1. Durum: Armatürün 0° Derecedeki Aydınlik Düzeyi (E_1)

2. Durum: Armatürün Yol Kenarındaki Aydınlik Düzeyi (E_2)

3. Durum: Armatürün İki Direk Arasında Kalan Aydınlik Düzeyi (E_3)

Hesaplamaları yapılarak;

$$\bar{E}_{ORTALAMA} = (E_1 + E_2 + E_3) / 3 = \geq 10 \text{ lx}$$

$$(E_2) = \geq 2 \text{ lx ve } (E_3) = \geq 2 \text{ lx değerleri sağlanacaktır.}$$

Tüm bu hesaplamalarda, projeye esas olarak seçilen LED armatüre ait Fotometrik Veriler (IDE - cd/1000lm) ile proje verileri MUTLAKA kullanılacak, bu veriler ve hesaplamalar proje raporunda yer alacaktır. (Şartname ekinde örnek hesaplamalar yapılmıştır.)

- d) *(c) maddesi kapsamında; tasdikli yol güzergah planı/planları, yol ölçüleri ve karakteristikleri kullanılacak, proje hesaplamalarına esas teşkil edecek tüm bilgiler; tesisin kurulumunun yapılacağı İl/İlçe bilgisi, yol uzunluğu, aydınlatılacak yol genişliği, şerit sayısı, toplam yol uzunluğu direk sayısı, direkler arası mesafe, armatürün yola olan mesafesi, armatür taşıyıcı konsol uzunluğu, direk yerleşim planı, etkinlik faktörü (lm/W), ışık akısı (lümen), renk sıcaklığı, armatür gücü (W), armatüre ait fotometrik veriler, Aydınlik*

düzeyleri (EORTALAMA, E₁, E₂ ve E₃) sonuçları proje raporunda yer alacaktır.

- e) *Armatür temel betonunun; armatür ve tüm donanımları (solar panel, akü, konsol vb.) ile birlikte en az 130km/saat hızındaki rüzgâra dayanabilecek yapıda olduğunu gösterir, İnşaat mühendisi tarafından hazırlanmış ve imzalanmış statik hesap raporu İdareye sunulacaktır.*
- f) *Şartnamede belirtilen “..... Bisiklet /Yürüyüş Yolu Yapım İşi Solar Aydınlatma Sistemi Karakteristik Cetveli doldurularak Proje raporunda İdareye sunulacaktır.*

20) UYGULAMA AŞAMASINDA

- a) *Şartnamede ve şartname ekinde yer alan; “Garantili Teknik Özellikler Formu”nda belirtilen özellikleri sağlayan ürünlere ait “MARKA ONAY LİSTESİ” ve Ekleri İdareye sunulacaktır.*
- b) *İdarece onay verilen markaya ait armatür ve direği için; Yukarıda “Proje Yapım Aşamasında” başlığı altında yer alan (b) ve (c) maddelerinde belirtilen hususlar ve hesaplamalar; temini yapılacak LED armatüre ait LDT veya IES Dosyaları (Fotometrik verileri) verileri kullanılarak yapılacak ve sonuçlar İdareye sunulacaktır.*
- c) *Ayrıca, temini yapılacak solar LED armatüre ait LDT veya IES Dosyaları (Fotometrik verileri), Akü, Solar Panel ve diğer donanımlar için teknik bilgi föyleri (orijinal datasheet) ile şartnamede imalatçı/üreticiler için sunulması gereken belge ve dokümanlar da İdareye sunulacaktır.*
- d) *İdarenin onayı olmadan hiçbir şekilde malzeme teminine ve montaj işlemlerine başlanılmayacaktır. İdarenin veya Kontrol Mühendisinin bilgisi dışında ve onayı alınmadan yapılan malzeme temini, ürün/imalat değişikliklerinden Yüklenici sorumlu olacaktır. Söz konusu durumlarla karşılaşıldığında, İdarece yaptırılacak her türlü malzeme değişikliği ve imalatlar için ilave bedel ödenmeyecek olup, Yüklenici herhangi bir hak talebinde bulunamayacaktır.*
- e) *Armatür direği ve temel betonu; armatür ve tüm donanımları (solar panel, akü, konsol vb.) ile birlikte en az 130km/saat hızındaki rüzgâra dayanabilecek yapıda olacaktır. Bununla ilgili olarak, direk imalatçısı tarafından hazırlanmış, direğe ait “Sağ Kalım Raporu” ve temel betonu için İnşaat mühendisi tarafından hazırlanmış ve imzalanmış statik hesap raporu İdareye sunulacaktır.*
- f) *Armatür direğinin montaj edileceği yerin durumuna göre; şartnamede verilen ölçülerde temel betonunun uygulanamayacağı durumlarda, İdare’nin onayı ile temel betonu ölçülerinde değişiklik yapılabilir. Bu değişiklik ile ilgili olarak, İnşaat mühendisi tarafından statik hesap raporu hazırlanacak ve İdareye sunulacaktır. İdarece onay verilmesine müteakip imalata geçilecektir.*
- g) *Uygulama projeleri kapsamında olmasa bile; armatür direğinin ve temel betonunun; armatür ve tüm donanımları (solar panel, akü, konsol vb.) ile birlikte en az 130km/saat hızındaki rüzgâra dayanabilecek yapıda olduğunu gösterir, direğe ait “Sağ Kalım Raporu” ve temel betonu için İnşaat mühendisi tarafından hazırlanmış ve imzalanmış statik hesap raporu İdareye sunulacaktır.*
- h) *Hesaplamalarda; kurulumu yapılacak yerin coğrafi, iklim (kar yükü ve rüzgar hızı) özellikleri, yatay / düşey yükler, zemin ve deprem bölgesi özellikleri ile birlikte direk dahil tüm malzemelerin toplam ağırlığı dikkate alınacaktır ve hesaplamalara esas tüm bu özellikler raporda belirtilecektir. Raporlar, hesaplamalar için tasarlanmış program çıktısı olacaktır.*

1. KONTROL ÜNİTESİ

- a. *Kontrol Ünitesi; Mikroişlemci kontrollü olacak, ürüne ait yazılımı barındıran, “Akıllı Aydınlatma Sistemi” bulunacaktır. Armatürlerde kullanılacak Akıllı Sistem Yazılımı, armatür üretici firması tarafından geliştirilmiş, ürüne özel yazılım olacaktır.*
- b. *Ürünler de kullanılan yazılımlar için herhangi bir lisans veya lisansların alınması gerektiği durumlarda; tüm lisanslar kurumsal kimlik olarak ilgili Belediye Başkanlığı adına Yüklenici tarafından alınacak, programın/programların kullanılması ve özellikleri, lisansın yenilenmesine bağlı olmayacaktır. Yazılım ve haberleşme programları, ömür boyu sınırsız kullanım lisansına sahip olacaktır.*
- c. *Ayrıca uzak masaüstü, Android ve Web üzerinden sisteme erişim ve kontrol sağlamaya uygun olacaktır.*
- d. *Kontrol Ünitesi; Yönetim Birimi, LED Sürücüsü, Akü ve Kontrol Ünitesi, Güneş Enerji Paneli ve Sürücüsü ve Haberleşme Birimi (projesine göre opsiyonel) dahil olmak üzere tek bir ünite şeklinde tasarlanmış olmalıdır.*
- e. *Kontrol Ünitesi; sistem tümüyle DC gerilim ve akımla çalışmalıdır. Sistem bünyesinde AC Gerilim veya akım bulunmayacaktır.*
- f. *Kontrol Ünite kutusu; min. IP65 koruma sınıfında ve Alüminyum malzemeden imal edilmiş olmalıdır.*
- g. *Otomatik Işık Şiddeti Ayarlama (Dimleme) özelliği olmalıdır.*
- h. *Solar panel sürücüsü; MPPT özellikli olmalıdır.*
- i. *Günlük, min. 5 farklı zaman aralıklarında ışık şiddetini ayarlama (Dimleme) imkânı olmalıdır.*
- j. *Açılıp kapanma saatleri standart olarak, gün ışığı saatine göre düzenlenmiş olmalıdır.*
- k. *Sistem kapasitesi, aküler tam dolu iken (%100 şarjlı) en az 2 gün otonomi süresi boyunca (güneşten elektrik üretilmediği süreç) kullanıcının ihtiyacını karşılayacak şekilde boyutlandırılacak ve sistem tasarımı ve sistem yazılımı bu hususa göre yapılacaktır. Yazılım üzerinden, bu 2 gün boyunca akülerdeki enerjinin (%80 DOD seviyesine kadar), günün saatlerine göre ekonomik kullanımı ve armatürün sürekli devrede olması sağlanacaktır.*
- l. *Armatür ve kontrol ünitesi ayrıık veya tümleşik yapıda olabilecektir.*
- m. *Ürünlerde Hareket Sensörü bulunmayacaktır. Ayrıca, hareket sensörlü ürünler de İdarece kabul edilmeyecektir. (Bünyesinde hareket sensörü olup istenildiği zaman devre dışı bırakılabilen ürünler de kabul edilmeyecektir.). Bunun yerine, ürün yazılımında tanımlanacak; sistem kurulumunun yapılacağı bölgeye göre (İl/İlçe bilgisi) mevsim, ay, gün bilgileri ile saat dilimleri, gündüz ve gece zaman aralıklarına göre, Işık Şiddeti ayarlaması (dimleme) otomatik olarak yazılımla yapılacaktır. Bunun dışında harici bir malzeme vb. donanım kullanılmayacaktır.*
- n. *Üründe plastik malzeme bulunmayacaktır ve tümüyle Alüminyum veya çelik malzemeden imal edilmiş olacaktır.*
- o. *Ana Kart (Akü Şarj Kartı, MPPT Sürücü ve Kontrol Kartı), LED Sürücüsü Kartı, ayrıık yapıda olacak, tek bir kart üzerinde (tümleşik yapıda-onboard) olmayacaktır. Bunlardan herhangi birinin arızalanması durumunda, sadece arızalı kart değiştirilecek, sağlam olan kartlarda herhangi bir değişim söz konusu olmayacaktır.*

2. GÜNEŞ PANELİ

- a. *Güneş enerji panelleri; min. 100Wp değerinde tek parça olacak ve solar panel ile armatürü ayrıık olan modellerde panelin yerle yaptığı açı ayarlanabilir özellikte olacaktır.*
- b. *Sistemde kullanılacak solar paneller; MONOKRİSTAL yapıda, alüminyum çerçeveli, solar panel ile armatürü ayrıık olan modellerde, solar panel; armatürden bağımsız olarak kendi eksenini etrafında 360° derece dönebilecek yapıda olacaktır.*
- c. *Güneş panelleri; TS EN (IEC) 61215, TS EN (IEC) 61730 Standartlarına uygun olarak üretilmiş olacaktır.*
- d. *Güneş panelleri; -40°C --- +85°C aralığında çalışabilir olduğu panel üreticisi tarafından belgelendirilecektir.*
- e. *5400 Pa kar yüküne ve 2400 Pa rüzgar kuvvetine dayanıklı olacaktır.*
- f. *İlk 10 yılda %90, 25. yılda %80 ve üzeri güç garantisi verilecektir.*
- g. *En az 2(iki) yıl imalatçı garantisi verilecektir.*

- h. Solar panel hücre verimi en az %20 olmalıdır.
- i. Panellerde negatif güç toleransı olmayacaktır. 0 ... +5W arası pozitif tolerans olacaktır.
- j. *Güneş Paneline ait TSE veya CE Belgesi ile birlikte ISO 9001 Kalite Belgesi İdareye sunulacaktır.*
- k. *Yerli Malı belgesine sahip ürünlerde, Yerlilik oranı min. %51 olacaktır.*

3. AYDINLATMA DİREĞİ

- a. *Armatürlerin montaj edileceği direkler; armatür imalatçısı firma tarafından üretilen veya armatür imalatçısının garanti vereceği ürün olacaktır.*
- b. *Ankraj betonu hariç, aydınlatma direği; min. 5mt yüksekliğinde olmalıdır. Şartnamede belirtilen standartların (aydınlatma düzeylerinin) sağlanabilmesi için direk boyu değişebilecektir.*
- c. *Aydınlatma direği; konik veya kutu profil tipi, gövdesi çelik olup, Sıcak daldırma galvaniz kaplamalı, RAL7016 tonunda boyalı olacaktır. Boyama işlemi; Elektrostatik galvaniz kaplama üzeri + 2 kat astar + 2 kat boya şeklinde yapılacaktır. İdarece talep edilmesi durumunda, direk renk tonlarında değişiklik yapılabilecektir.*
- d. *Et kalınlığı en az 4mm olacaktır.*
- e. *Direk yekpare olacak, direkte çap düşümü (direk boyunca çapta değişiklik) olmayacaktır.*
- f. *Armatür Direği; armatür ve tüm donanımları ile birlikte en az 130 km/saat hızındaki rüzgâra dayanabilecek yapıda olacaktır.*
- g. *Direğin ankraj saplamaları, min. 4 adetx....cm ebatlarında galvaniz çelik malzeme olacaktır.*
- h. *Ankraj saplamaları hariç, kullanılacak tüm cıvata, vida, somun vb. bağlantı malzemeleri A2 kalite paslanmaz çelik olacaktır.*
- i. *Direğin alt bölümünde, bağlantı flanşını gizlemek için, direk ile aynı renk tonunda boyalı, ...x....cm ölçülerinde, direk ile aynı malzemeden imal Direkt Rozeti olacaktır.*
- j. *Direk; solar armatür ve diğer tüm donanımlar dâhil toplam ağırlığı 105kg'ın altında olmamalıdır.*
- k. *Aydınlatma direğinin seçiminde; montaj edileceği bölgenin coğrafi ve iklim şartları ile birlikte direk dahil tüm malzemelerin toplam ağırlığı değerlendirilecek, direğe etki edecek rüzgar yükü (en az 130km/saat) ile yatay ve düşey yükler dikkate alınarak hesaplama yapılacaktır. Yapılacak hesaplamalarda bulunacak sonuçlar, solar aydınlatma direği imalatçılarından teyit edilecek, imalatçıların belirteceği hususlar varsa, İdarenin onayı ile değerlendirilecektir. Direkt imalatçı firması tarafından düzenlenmiş "Sağ Kalım Raporu" İdareye sunulacaktır.*

DİREK ANKRAJ ve TEMEL BETONU

- a. *Ankraj ve Temel Betonu; C30 sınıfı hazır betondan min. Q131/131 Hasır Donatılı olarak yapılacaktır.*
- b. *Aksi belirtilmedikçe; temel betonu ve ankraj takımı için; şartname ekinde yer alan "Solar Aydınlatma Direği Ankraj ve Temel Beton Detay"ında belirtilen özellikler geçerli olacaktır. Statik rapora göre ve İdarenin onayı ile bu özelliklerde gerekli revizyonlar yapılabilecektir.*
- c. *Armatür direğinin montaj edileceği yerin durumuna göre; şartname ekinde verilen ölçülerde temel betonunun uygulanamayacağı durumlarda, İdarenin onayı ile temel betonu ölçülerinde değişiklik yapılabilecektir. Bu değişiklik ile ilgili olarak ta statik rapor hazırlanacaktır.*
- d. *Uygulama projeleri kapsamında olmasa bile; temel betonu için İnşaat mühendisi tarafından hazırlanmış ve imzalanmış statik hesap raporu hazırlanacak ve İdareye sunulacaktır. Raporun hesaplamalarında, kurulumu yapılacak yerin coğrafi, iklim (kar yükü ve rüzgar hızı), zemin ve deprem bölgesi özellikleri ile birlikte direk dahil tüm malzemelerin toplam ağırlığı dikkate alınacaktır ve statik rapor hesaplamalarına esas tüm bu özellikler raporda belirtilecektir. Rapor, statik hesaplamalar için tasarlanmış program çıktısı olacaktır.*

4. AKÜ (BATARYA) ve KONTROL ÜNİTESİ (ŞARJ REGÜLATÖRÜ)

- Akü; tam bakımsız tipte, 12.8 VAh kapasitesinde LiFePO4 tipinde olacaktır.**
- Akü ünitesi, aşırı ısınmaya ve çalınmaya karşı direk tepe noktasına yerleştirilmiş olmalıdır.
- Yaşam Döngüsü (Cycle); %100 DOD (akü deşarj derinliği) ile min. 2000 çevrim (doldur-boşalt) olacaktır.**
- Aküler; 20A akım ile şarj-deşarj edilebilir olmalıdır.**
- Akülerin iç direnci $R_{in} < 4m\Omega$ olmalıdır.
- Akünün ideal şartlarda ömür beklentisi 10 yıl olmalıdır.
- Aküler; kış döneminde gündüz dış hava sıcaklığının $-20^{\circ}C$, yaz döneminde ise dış hava sıcaklığının $+60^{\circ}C$ derece olduğu zamanlarda da sorunsuz çalışma özelliğine sahip olmalıdır. (Dış hava çalışma sıcaklığı; $-20^{\circ}C \approx +60^{\circ}C$)**
- Kontrol ünitesi, batarya şarj gerilimini kontrol edecek ve paneller tarafından üretilen enerjiyi regüle ederek sistem için gerekli gerilimi sağlayacaktır.
- Akü şarj kontrol ünitesi; Kurşun asit VRLA, AGM, Jel, Li-Ion ve LiFePO4 akü tiplerini de kullanabilir yapıda olacaktır.**
- Akü şarj kontrol ünitesi en az; yüksek sıcaklık, düşük sıcaklık, yüksek gerilim, düşük gerilim, yüksek akım, aşırı şarj, aşırı deşarj, kısa devre koruma özelliklerine sahip olmalıdır.
- Kontrol ünitesi; kış veya aşırı kapalı hava durumlarında bataryanın kapasitesine göre, sisteme müdahale ederek, otonomi süresi en az 2 gün boyunca (7 saat %100, 7 saat %50 kapasitede) armatürü çalıştırmayı sağlamalıdır.**
- Üretici firma; TSE veya CE sertifikalarından en az birine ve ISO 9001 Kalite Belgesine sahip olmalıdır.**
- Yerli Malı belgesine sahip ürünlerde, Yerlilik oranı min. %51 olacaktır.**
- En az 2(iki) yıl imalatçı garantisi verilecektir.

Akü kapasite hesabında; Otonomi süresi en az 2 gün üzerinden, armatürün 7 saat %100 kapasitede, sonraki 7 saat %50 kapasitede toplam 14 saat çalışması esas alınacaktır. Akü toplam kapasitesinin en fazla %80'i (DOD) kullanılacaktır. Tamamen deşarj edilmeyecektir. Hesaplamalar bu hususlara göre yapılacaktır.

5. LED, LENS, ARMATÜR ve LED SÜRÜCÜ

- min. 20W LED Armatür kullanılacaktır.**
- Armatürdeki LED'ler; etkinlik faktörü; min. 120 lümen/Watt değere sahip olacak, toplam ışık akısı min. 2400 Lümen olacaktır.**
- LED için; Renk sıcaklığı min.4000K olacaktır.
- LED için; Renksel Geri Verimi (CRD); min. %70 olacaktır.
- Armatürde kullanılan LED sürücü verimi en az %90 olacaktır.
- LED sürücüsü, kısa devre ve açık devre korumaya sahip olacaktır.
- LED ömürleri, en az 50.000 saat olacaktır.
- Armatürde birbirinden bağımsız çalışan 2 adet LED sürücü ve 2 adet LED kart (PCB) bulunmalıdır. Her bir LED kartı (PCB) ayrı bir LED sürücü ile kontrol edilecektir. Herhangi bir LED kartı veya sürücünün arızalanması durumunda diğer Sürücü + LED Kartı çifti aydınlatmaya devam edecektir.**
- LED sürücü ayrı bir kart şeklinde olacak ve akü kontrol kartı ile PWM metodu ile sürülecektir.**
- LED Sürücüsü, Ana karttan (Kontrol kartı, akü şarj kartı, MPPT kartı) bağımsız ve değiştirilebilir yapıda olacaktır.**
- LED modülleri, gerektiği durumlarda eşdeğerleri ile değiştirilebilecek şekilde tasarlanacaktır.
- Lensler PMMA malzemeden üretilmiş olmalıdır.
- Lensler; yol aydınlatılması için $150^{\circ} \times 30^{\circ}$ açı ile ışık yayılımı yapmalıdır.**

- n. *Armatürler, alüminyum enjeksiyon malzemedan, korozyona dayanıklı şekilde imal edilecektir.*
- o. *Armatür; Alüminyum soğutuculu ve min. IP65 koruma sınıfına ve gövdesi min. IK08 mekanik korumaya sahip olacaktır. Armatürlerde kullanılacak ön cam kapak; 4mm Temperli ve Rodajlı cam, IK08 koruma derecesine sahip olacaktır.*
- p. *Armatürde kullanılacak PCB (baskı devreler); Alüminyum veya FR4 malzemedan imal edilmiş olmalıdır.*
- q. *Aydınlatma armatürü; İdarece istenilebilecek RAL Kodlu (aksi belirtilmedikçe RAL 7016) fırın boyalı olacaktır. Boyama işlemi; 2 kat astar + 2 kat boya şeklinde yapılacaktır.*
- r. Armatürlerde kullanılacak tüm bağlantı ve montaj montaj elemanları A2 kalite paslanmaz çelik malzeme olacaktır.
- s. Armatürler, tüm elemanları ile birlikte (LED modül, sürücü, kablo vb. tüm donanımları dahil) işletme koşullarında min. 50.000 saat çalışabilecektir.
- t. Armatürlerde kullanılacak contalar; yüksek ısıya dayanıklı, yekpare, ek veya birleşim yeri olmayan, 50.000 saat IP koruma derecesinin bozulmasına neden olmayacak yapıda ve silikon vb. malzemedan olacaktır.
- u. *Led armatürlerin; fotometrik verileri IES veya LDT Dosyaları (*.ies , *.ldt dosya formatında) İdareye verilecektir.*
- v. *Armatür garanti süresi, tüm donanımları dahil en az 2(iki) yıl olacaktır.*

HABERLEŞME SİSTEMİ

Uygulama projesi kapsamında ayrıca belirtilmesi veya sonradan İdarece yapılmasının uygun görülmesi durumunda geçerli olacaktır.

1. HABERLEŞME MODÜLÜ

- a. Ürün kablosuz haberleşme protokolü ile çalışmalıdır.
- b. Armatür üzerindeki veriler, Gateway cihazında toplanmalıdır.
- c. Armatürlerin haberleşme mesafesi; açık alanda 10km mesafeye kadar olmalıdır.
- d. min. 1000 adet armatür; aynı anda tek bir Gateway cihazına bağlanabilecek ve çift yönlü iletişim yapılabilecek yapıda olacaktır.
- e. Cihaz üzerindeki tüm veriler Gateway cihazına aktarılacak, buradan da kablosuz haberleşme ile Merkez Sunucuya iletilecektir.

2. GATEWAY MODÜLÜ

- a. Bu modül; armatürlerden gelen verilerin toplanmasını ve merkez sunucuya iletilmesini sağlayacaktır.
- b. Gateway Modülü üzerindeki yazılım güncellemeleri otomatik olarak uzaktan erişim ile yapılabilecektir.
- c. Armatür verileri, kabul görmüş MQTT Standartlarında bir sunucuya iletilebilecek şekilde olacaktır.
- d. Gateway Modülü, konum bilgisini merkeze aktarabilir yapıda olacaktır.

3. MERKEZ SUNUCU PLATFORMU

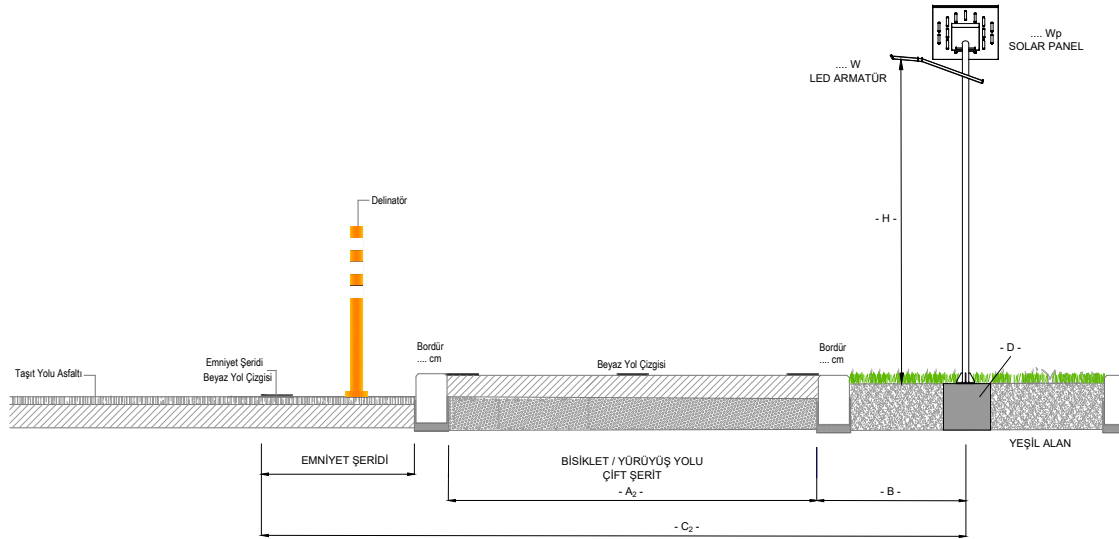
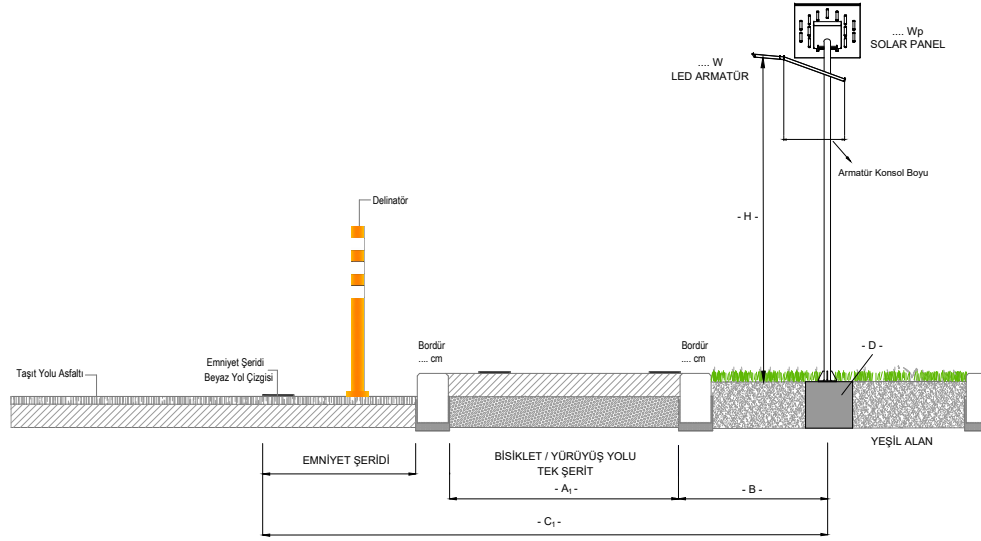
- a. Merkez sunucu, sahada bulunan tüm Gateway cihazlarından veri alır, veri gönderir ve verileri yorumlayabilir yapıda olmalıdır.
- b. Merkez sunucu erişimi bir program ara yüzü (API) ile sunulacaktır.
- c. Merkez sunucu program ara yüzü, Bulut üzerinde çalışabilecektir.
- d. Merkez sunucu program ara yüzü üzerinden, en az aşağıda belirtilen veriler görülebilecektir.
 - Armatürlerin durumu (Açık-Kapalı)
 - Gece / Gündüz durumu
 - Çalışıyor / Arıza durumu
 - Akü Şarj Seviyesi
 - Akü şarj durumu (şarj ediliyor – şarj edilmiyor)
- e. Merkez sunucu program ara yüzü minimumda aşağıdaki fonksiyonlara erişimi sağlayacaktır;
- f. Armatür Açma / Kapama
- g. Parlaklık seviyesi değişikliği (Dim kontrolü)
- h. Armatürlere toplu veya tek olarak komut gönderebilir.

EKLER

**..... BİSİKLET YOLU / YÜRÜYÜŞ YOLU YAPIM İŞİ SOLAR AYDINLATMA SİSTEMİ
KARAKTERİSTİK CETVELİ**

YOL AYDINLATMA SINIFI	P2
ORTALAMA YATAY AYDINLIK DÜZEYİ ($\bar{E}_{Ortalama} \geq 10lx$)	lx
YATAY AYDINLIK DÜZEYİ ($E_{min} \geq 2lx$)	lx
BİSİKLET / YÜRÜYÜŞ YOLU TEK ŞERİT GENİŞLİĞİ	mt
BİSİKLET / YÜRÜYÜŞ YOLU TEK ŞERİT UZUNLUĞU	mt
BİSİKLET / YÜRÜYÜŞ YOLU ÇİFT ŞERİT GENİŞLİĞİ	mt
BİSİKLET / YÜRÜYÜŞ YOLU ÇİFT ŞERİT UZUNLUĞU	mt
BİSİKLET / YÜRÜYÜŞ YOLU TOPLAM UZUNLUĞU	mt
AYDINLATILACAK YOL GENİŞLİĞİ (Armatürün yola olan mesafesi ve (varsa) emniyet şeridi mesafesi dahil edilecektir.)	mt
SOLAR ARMATÜR GÜCÜ (min. 20W)	 Watt
ARMATÜR AKÜ KAPASİTESİ (min. 45Ah LiFePO ₄)	12.8V Ah LiFePO ₄
ARMATÜR ETKİNLİK FAKTÖRÜ (min. 120lm/W)	 lümen/Watt
ARMATÜR IŞIK AKISI (min. 2400lm) / RENK SICAKLIĞI (min. 4000K)	 lümen / K
SOLAR PANEL GÜCÜ (min. 100Wp)	 Wp
ARMATÜR SAYISI	 adet
ARMATÜR DİREK SAYISI	 adet
ARMATÜR DİREK BOYU (min. 5mt)	mt / mt
ARMATÜR DİREKLERİ ARASI MESAFE (min. 20mt)	mt
ARMATÜR DİREĞİ DONATILI TEMEL BETONU-C30	... x. ... x ... cm

**BU DOKÜMAN, PROJE YAPIM AŞAMASINDA HAZIRLANACAK, PROJE
RAPORUNA EKLENEREK İDAREYE VERİLECEKTİR.**



SOLAR AYDINLATMA SİSTEMİ KARAKTERİSTİK CETVELİ

YOL AYDINLATMA SINIFI	P2
ORTALAMA YATAY AYDINLIK DÜZEYİ ($\bar{E}_{Ortalama} \geq 10lx$)	... lx
YATAY AYDINLIK DÜZEYİ ($E_{min} \geq 2lx$)	... lx
BİSİKLET / YÜRÜYÜŞ YOLU TEK ŞERİT GENİŞLİĞİ (A1)	... mt
BİSİKLET / YÜRÜYÜŞ YOLU TEK ŞERİT UZUNLUĞU (mt)	... mt
BİSİKLET / YÜRÜYÜŞ YOLU ÇİFT ŞERİT GENİŞLİĞİ (A2)	... mt
BİSİKLET / YÜRÜYÜŞ YOLU ÇİFT ŞERİT UZUNLUĞU (mt)	... mt
EMNİYET ŞERİDİ GENİŞLİĞİ	... mt
AYDINLATILACAK YOL GENİŞLİĞİ (C1 - C2)	... mt
BİSİKLET / YÜRÜYÜŞ YOLU TOPLAM UZUNLUĞU	... mt
SOLAR ARMATÜR GÜCÜ (E)	... Watt
ARMATÜR AKÜ KAPASİTESİ	12.8V Ah
SOLAR ARMATÜR ETKİNLİK FAKTÖRÜ (min. 120W/lm)	... lümen/Watt
SOLAR ARMATÜR IŞIK AKISI (min. 2400lm)	... lümen
SOLAR ARMATÜR PANEL GÜCÜ (min. 100W)	... Wp
SOLAR ARMATÜR SAYISI	... Adet
SOLAR ARMATÜR YÜKSEKLİĞİ (H) / DİREK BOYU	... mt / ... mt
SOLAR ARMATÜR DİREKLERİ ARASI MESAFE	... mt
SOLAR ARMATÜRÜN YOLA OLAN MESAFESİ (B)	... mt
SOLAR ARMATÜR KONSOL BOYU	... cm
ARMATÜR DİREĞİ DONATILI TEMEL BETONU-C30 (D)	... x ... x ... cm

SOLAR AYDINLATMA SİSTEMİ KARAKTERİSTİK CETVELİ EK-2

E : AYDINLIK ŞİDDETİ (lux)

I : IŞIK ŞİDDETİ (cd/1000lm)

H : IŞIK KAYNAĞI İL YÜZEY ARASINDAKİ MESAFE (mt)

A : İKİ DİREK ARASI MESAFE (mt)

W : AYDINLATILACAK YOL GENİŞLİĞİ (mt)

SOLAR PANEL KAPASİTE HESABI

AKÜ VOLTAJI	12.8V
GEREKİLİ AKÜ MİKTARI %80 DOD (Ah)	 Ah
SOLAR PANEL KAPASİTESİ (min. Wp)	 Ah x 12.8V Güneşlenme Süresi

OTONOMİ SÜRESİ 2 GÜN İÇİN AKÜ KAPASİTE HESABI

SOLAR ARMATÜR GÜCÜ-W	A
EN UZUN GECE SÜRESİ (21 ARALIK)	14 SAAT
ARMATÜRÜN %100 KAPASİTE İLE ÇALIŞMA SAATİ	7 SAAT
ARMATÜRÜN %50 KAPASİTE İLE ÇALIŞMA SAATİ	7 SAAT
GEREKİLİ ARMATÜR GÜCÜ-W	B **
AKÜ GERİLİMİ - V	C
1 GECE İÇİN GEREKLİ AKÜ MİKTARI %100 DOD (Ah)	D = B / C
2 GECE İÇİN GEREKLİ AKÜ MİKTARI %100 DOD (Ah)	2 x D
GEREKİLİ AKÜ MİKTARI %80 DOD (Ah)	(2 x D) 0.80

** B = (7 Saat x A) + (7 Saat x A/2)

Gerekli
Akü kapasitesi

LED ARMATÜR FOTOMETRİK VERİLERİ

Yatay Aç	C0	C90	C180
0°	344	344	344
5°	324	346	361
10°	304	348	379
15°	271	353	387
20°	237	359	395
25°	197	365	399
30°	157	373	323
35°	131	383	259
40°	105	393	195
45°	91	401	145
50°	78	406	96
55°	62	406	79
60°	47	397	63
65°	31	378	44
70°	15	340	25
75°	15	238	19
80°	14	81	13
85°	0	10	0
90°	0	2	0

** Örnek olarak verilmiştir.
Hesaplamalarda, armatüre ait
gerçek veriler kullanılacaktır.

2. DURUM İÇİN : W
3. DURUM İÇİN : A/2

SOLAR AYDINLATMA SİSTEMİ HESAPLAMALAR

1. DURUM: ARMATÜRÜN 0° DERECEDEKİ AYDINLIK ŞİDDETİ

I : Armatürün 0° derecedeki ışık şiddeti (cd/1000lm) = cd
H : Işık kaynağı il yüzey arasındaki mesafe (mt)

$$E_1 = I / H^2 =lx$$

2. DURUM: ARMATÜRÜN YOL KENARINDAKİ AYDINLIK ŞİDDETİ

I : Armatürün α° derecedeki ışık şiddeti (cd/1000lm) = cd
H : Işık kaynağı ile yüzey arasındaki mesafe (mt)
W : Aydınlatılacak yol genişliği (mt)

- tan (α) = (W) / H

- (α) =

- cos (α) =

- (cos (α))² =

$$E_2 = (I / H^2) * (\cos (\alpha))^2 =lx \geq 2 lx$$

3. DURUM: ARMATÜRÜN İKİ DİREK ARASINDA KALAN AYDINLIK ŞİDDETİ

I : Armatürün α° derecedeki ışık şiddeti (cd/1000lm) = cd
H : Işık kaynağı ile yüzey arasındaki mesafe (mt)
A : İki direk arası mesafe (mt)

- tan (α) = (A/2) / H

- (α) =

- cos (α) =

- (cos (α))² =

$$E_3 = (I / H^2) * (\cos (\alpha))^2 =lx \text{ (Direğin tek tarafı)}$$

$$E_3 = 2 \timeslx =lx \geq 2 lx \text{ (Direğin her iki tarafı)}$$

$$E_{\text{Toplam}} = E_1 + E_2 + E_3 =lx$$

$$E_{\text{Ortalama}} = E_{\text{Toplam}} / 3 \geq 10lx$$

NOTLAR:

TEDAŞ Genel Müdürlüğü'nce yayımlanan "Led'li Yol Aydınlatma Tasarımına İlişkin Usul ve Esaslar" a göre;

P2 Sınıfı Bisiklet / Yürüyüş Yolları için;

Yatay Aydınlik Düzeyi;

- Sürekli sağlanması gereken en küçük ortalama değer: $E_{\text{Ortalama}} = \text{min. } 10lx$
- Sürekli sağlanması gereken en küçük değer: $E_{\text{min}} = \text{min. } 2lx$

Ayrıca;

- Yüz tanıma için gerekli olan Düşey aydınlık düzeyi : $E_v = \text{min. } 3lx$
- Yüz tanıma için gerekli olan Yarı silindirik aydınlık düzeyi : $E_{\text{SC}} = \text{min. } 2lx$

Yatay Aydınlik Düzeyi: Yola düşen ışık akısının yol yüzüne oranıdır. Sembolü E ve birimi lx'dir.

Ortalama Aydınlik Düzeyi: Hesap alanındaki noktaların aydınlık düzeyi değerlerinin hesap noktası sayısına bölümüdür. Sembolü E_v ve birimi lx'dir.

Minimum Düşey Aydınlik Düzeyi: Yol yüzeyinden belli bir yükseklikteki düşey düzlem üzerindeki noktasal aydınlık düzeylerinin en düşük değeridir. Sembolü E_{min} ve birimi lx'dir.

Minimum Yarı Silindirik Aydınlik Düzeyi: Yol yüzeyinden belli bir yükseklikteki düzlem üzerindeki noktasal yarı silindirik aydınlık düzeylerinin en düşük değeridir. Sembolü E_{SC} ve birimi lx'dir.

SOLAR AYDINLATMA SİSTEMİ HESAPLAMA DETAYLARI EK -3

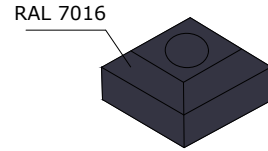
1- BETON KALİTESİ - C30

2- (5-6mt) DİREK BETON TEMEL ÖLÇÜLERİ; 100 x 100 x 60cm

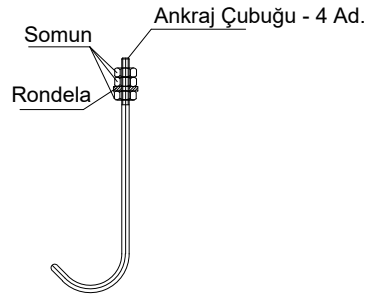
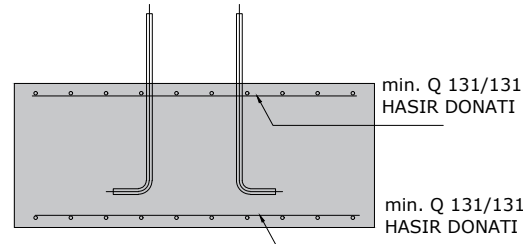
3- ANKRAJ BAĞLANTI ELEMANLARI - A2 KALİTE PASLANMAZ ÇELİK

4- ANKRAJ SAPLAMASI: 4 Adet M16x70 GALVANİZ ÇELİK

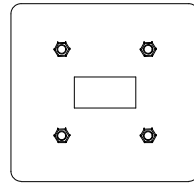
5- DİREK ROZETİ



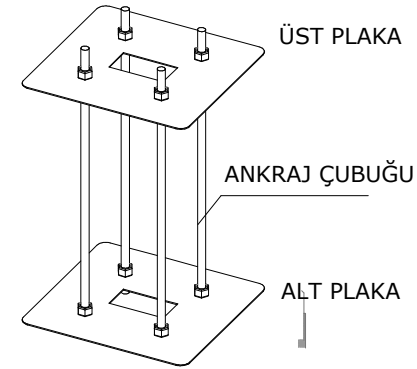
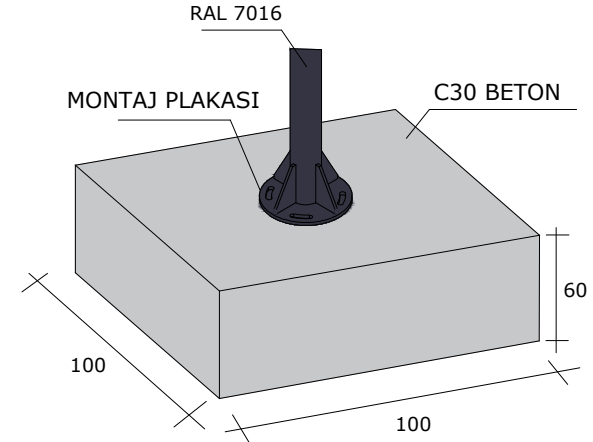
DİREK ROZETİ



MONTAJ PLAKASI



Kalınlık
min. 14mm



**SOLAR AYDINLATMA DİREĞİ
ANKRAJ VE TEMEL BETON DETAYI**

SOLAR AYDINLATMA SİSTEMİ
ASGARİ TEKNİK ÖZELLİKLER

İl	Aralık Ayı Güneşlenme Süresi (GEPA Verisi)	Armatür Özellikleri (min. : W, Lm/W, Lm, K)				Akü Kapasitesi (min. Ah) LiFePO4		Solar Panel Gücü (min. Wp) Monokristal
Adana	4,21 saat	20W	120lm/W	2400lm	min. 4000K	12,8V	45Ah	135Wp
Adıyaman	4,01 saat	20W	120lm/W	2400lm	min. 4000K	12,8V	45Ah	145Wp
Afyonkarahisar	3,74 saat	20W	120lm/W	2400lm	min. 4000K	12,8V	45Ah	155Wp
Ağrı	3,96 saat	20W	120lm/W	2400lm	min. 4000K	12,8V	45Ah	145Wp
Aksaray	3,73 saat	20W	120lm/W	2400lm	min. 4000K	12,8V	45Ah	155Wp
Amasya	3,19 saat	20W	120lm/W	2400lm	min. 4000K	12,8V	45Ah	180Wp
Ankara	3,35 saat	20W	120lm/W	2400lm	min. 4000K	12,8V	45Ah	170Wp
Antalya	4,55 saat	20W	120lm/W	2400lm	min. 4000K	12,8V	45Ah	125Wp
Ardahan	3,42 saat	20W	120lm/W	2400lm	min. 4000K	12,8V	45Ah	170Wp
Artvin	3,14 saat	20W	120lm/W	2400lm	min. 4000K	12,8V	45Ah	185Wp
Aydın	4,45 saat	20W	120lm/W	2400lm	min. 4000K	12,8V	45Ah	130Wp
Balıkesir	3,64 saat	20W	120lm/W	2400lm	min. 4000K	12,8V	45Ah	160Wp
Bartın	2,96 saat	20W	120lm/W	2400lm	min. 4000K	12,8V	45Ah	195Wp
Batman	3,92 saat	20W	120lm/W	2400lm	min. 4000K	12,8V	45Ah	145Wp
Bayburt	3,2 saat	20W	120lm/W	2400lm	min. 4000K	12,8V	45Ah	180Wp
Bilecik	3,31 saat	20W	120lm/W	2400lm	min. 4000K	12,8V	45Ah	175Wp
Bingöl	3,45 saat	20W	120lm/W	2400lm	min. 4000K	12,8V	45Ah	165Wp
Bitlis	3,59 saat	20W	120lm/W	2400lm	min. 4000K	12,8V	45Ah	160Wp
Bolu	3,12 saat	20W	120lm/W	2400lm	min. 4000K	12,8V	45Ah	185Wp
Burdur	4,23 saat	20W	120lm/W	2400lm	min. 4000K	12,8V	45Ah	135Wp
Bursa	3,4 saat	20W	120lm/W	2400lm	min. 4000K	12,8V	45Ah	170Wp
Çanakkale	3,83 saat	20W	120lm/W	2400lm	min. 4000K	12,8V	45Ah	150Wp
Çankırı	3,21 saat	20W	120lm/W	2400lm	min. 4000K	12,8V	45Ah	180Wp
Çorum	3,21 saat	20W	120lm/W	2400lm	min. 4000K	12,8V	45Ah	180Wp
Denizli	4,23 saat	20W	120lm/W	2400lm	min. 4000K	12,8V	45Ah	135Wp
Diyarbakır	3,35 saat	20W	120lm/W	2400lm	min. 4000K	12,8V	45Ah	170Wp
Düzce	3,04 saat	20W	120lm/W	2400lm	min. 4000K	12,8V	45Ah	190Wp
Edirne	3,37 saat	20W	120lm/W	2400lm	min. 4000K	12,8V	45Ah	170Wp
Elazığ	3,56 saat	20W	120lm/W	2400lm	min. 4000K	12,8V	45Ah	160Wp
Erzincan	3,27 saat	20W	120lm/W	2400lm	min. 4000K	12,8V	45Ah	175Wp
Erzurum	3,31 saat	20W	120lm/W	2400lm	min. 4000K	12,8V	45Ah	175Wp
Eskişehir	3,37 saat	20W	120lm/W	2400lm	min. 4000K	12,8V	45Ah	170Wp
Gaziantep	4,38 saat	20W	120lm/W	2400lm	min. 4000K	12,8V	45Ah	130Wp
Giresun	3,05 saat	20W	120lm/W	2400lm	min. 4000K	12,8V	45Ah	190Wp
Gümüşhane	2,99 saat	20W	120lm/W	2400lm	min. 4000K	12,8V	45Ah	195Wp
Hakkâri	6,42 saat	20W	120lm/W	2400lm	min. 4000K	12,8V	45Ah	100Wp
Hatay	4,99 saat	20W	120lm/W	2400lm	min. 4000K	12,8V	45Ah	115Wp
Iğdır	5,61 saat	20W	120lm/W	2400lm	min. 4000K	12,8V	45Ah	105Wp
Isparta	3,95 saat	20W	120lm/W	2400lm	min. 4000K	12,8V	45Ah	145Wp
İstanbul	2,96 saat	20W	120lm/W	2400lm	min. 4000K	12,8V	45Ah	195Wp
İzmir	4,27 saat	20W	120lm/W	2400lm	min. 4000K	12,8V	45Ah	135Wp
Kahramanmaraş	3,86 saat	20W	120lm/W	2400lm	min. 4000K	12,8V	45Ah	150Wp
Karabük	3,02 saat	20W	120lm/W	2400lm	min. 4000K	12,8V	45Ah	190Wp
Karaman	4,31 saat	20W	120lm/W	2400lm	min. 4000K	12,8V	45Ah	135Wp
Kars	3,44 saat	20W	120lm/W	2400lm	min. 4000K	12,8V	45Ah	165Wp
Kastamonu	3,1 saat	20W	120lm/W	2400lm	min. 4000K	12,8V	45Ah	185Wp
Kayseri	3,55 saat	20W	120lm/W	2400lm	min. 4000K	12,8V	45Ah	160Wp
Kilis	4,58 saat	20W	120lm/W	2400lm	min. 4000K	12,8V	45Ah	125Wp
Kırıkkale	3,31 saat	20W	120lm/W	2400lm	min. 4000K	12,8V	45Ah	175Wp
Kırklareli	2,87 saat	20W	120lm/W	2400lm	min. 4000K	12,8V	45Ah	200Wp
Kırşehir	3,51 saat	20W	120lm/W	2400lm	min. 4000K	12,8V	45Ah	165Wp
Kocaeli	3,06 saat	20W	120lm/W	2400lm	min. 4000K	12,8V	45Ah	190Wp
Konya	3,93 saat	20W	120lm/W	2400lm	min. 4000K	12,8V	45Ah	145Wp
Kütahya	3,51 saat	20W	120lm/W	2400lm	min. 4000K	12,8V	45Ah	165Wp

İl	Aralık Ayı Güneşlenme Süresi (GEPA Verisi)	Armatür Özellikleri (min. : W, Lm/W, Lm, K)				Akü Kapasitesi (min. Ah) LiFePO4		Solar Panel Gücü (min. Wp) Monokristal
Malatya	3,64 saat	20W	120lm/W	2400lm	min. 4000K	12,8V	45Ah	160Wp
Manisa	3,94 saat	20W	120lm/W	2400lm	min. 4000K	12,8V	45Ah	145Wp
Mardin	4,43 saat	20W	120lm/W	2400lm	min. 4000K	12,8V	45Ah	130Wp
Mersin	4,64 saat	20W	120lm/W	2400lm	min. 4000K	12,8V	45Ah	125Wp
Muğla	4,67 saat	20W	120lm/W	2400lm	min. 4000K	12,8V	45Ah	125Wp
Muş	3,47 saat	20W	120lm/W	2400lm	min. 4000K	12,8V	45Ah	165Wp
Nevşehir	3,57 saat	20W	120lm/W	2400lm	min. 4000K	12,8V	45Ah	160Wp
Niğde	3,9 saat	20W	120lm/W	2400lm	min. 4000K	12,8V	45Ah	150Wp
Ordu	3,11 saat	20W	120lm/W	2400lm	min. 4000K	12,8V	45Ah	185Wp
Osmaniye	4,24 saat	20W	120lm/W	2400lm	min. 4000K	12,8V	45Ah	135Wp
Rize	3,02 saat	20W	120lm/W	2400lm	min. 4000K	12,8V	45Ah	190Wp
Sakarya	3,09 saat	20W	120lm/W	2400lm	min. 4000K	12,8V	45Ah	185Wp
Samsun	3,22 saat	20W	120lm/W	2400lm	min. 4000K	12,8V	45Ah	180Wp
Şanlıurfa	4,4 saat	20W	120lm/W	2400lm	min. 4000K	12,8V	45Ah	130Wp
Siirt	4,02 saat	20W	120lm/W	2400lm	min. 4000K	12,8V	45Ah	145Wp
Sinop	3,21 saat	20W	120lm/W	2400lm	min. 4000K	12,8V	45Ah	180Wp
Sivas	3,3 saat	20W	120lm/W	2400lm	min. 4000K	12,8V	45Ah	175Wp
Şırnak	4,5 saat	20W	120lm/W	2400lm	min. 4000K	12,8V	45Ah	130Wp
Tekirdağ	3,13 saat	20W	120lm/W	2400lm	min. 4000K	12,8V	45Ah	185Wp
Tokat	3,2 saat	20W	120lm/W	2400lm	min. 4000K	12,8V	45Ah	180Wp
Trabzon	2,99 saat	20W	120lm/W	2400lm	min. 4000K	12,8V	45Ah	195Wp
Tunceli	3,41 saat	20W	120lm/W	2400lm	min. 4000K	12,8V	45Ah	170Wp
Uşak	3,98 saat	20W	120lm/W	2400lm	min. 4000K	12,8V	45Ah	145Wp
Van	4,93 saat	20W	120lm/W	2400lm	min. 4000K	12,8V	45Ah	115Wp
Yalova	3,04 saat	20W	120lm/W	2400lm	min. 4000K	12,8V	45Ah	190Wp
Yozgat	3,33 saat	20W	120lm/W	2400lm	min. 4000K	12,8V	45Ah	175Wp
Zonguldak	3,07 saat	20W	120lm/W	2400lm	min. 4000K	12,8V	45Ah	190Wp

NOT:

- İllere göre güneşlenme süreleri; Enerji İşleri Genel Müdürlüğü tarafından yayınlanan Güneş Enerji Potansiyeli Atlası (GEPA) verileridir.

- Otonomi süresi olarak 2 gün esas alınmıştır. 7 saat %100 kapasitede + 7 saat %50 kapasitede armatür 2 gün boyunca çalışacak şekilde akü kapasitesi belirlenmiştir.

- Hesaplamalar; etkinlik faktörü 120lm/W, ışık akısı 2400lm olan 20W solar armatür için yapılmıştır. Farklı değerlerdeki armatürler için hesaplama yöntemi aşağıda belirtildiği şekilde olacaktır.

Sistem kurulumunun yapılacağı İl : (A)

(A) İlının Güneşlenme Süresi : saat (B)

Armatür Etkinlik Faktörü : Lm/W (C)

Armatür Işık Akısı : Lm (D)

Armatür Çalışma Senaryosu : 7 saat %100 + 7 saat %50

Akü Voltajı : 12.8V

Otonomi Süresi : 2 gün

Armatür Gücü : D/C = W

Armatürün 1 günde harcayacağı güç : (7 saat * W) + (7 saat * (W/2)) = W (E)

1 gün için gerekli akü kapasitesi : E / 12.8V = Ah (F)

Otonomi süresi 2 gün için gerekli Akü kapasitesi : 2 x (F) = Ah (H)

Sistem için gerekli min. Akü Kapasitesi (%80 DOD) = (H) / 0,8 = min. Ah LiFePO4 (K)

Sistem için gerekli min. Solar Panel Gücü = ((K) * 12,8 V) / (B) = min. Wp

Örnek Hesaplama

Sistem kurulumunun yapılacağı İl : Elazığ

Elazığ İlının Güneşlenme Süresi : 3,56 saat

Armatür Etkinlik Faktörü : 130 Lm/W

Armatür Işık Akısı : 3250Lm

Armatür Çalışma Senaryosu : 7 saat %100 + 7 saat %50

Akü Voltajı : 12.8V

Otonomi Süresi : 2 gün

Armatür Gücü : 3250/130 = 25W

Armatürün 1 günde harcayacağı güç : (7 * 25W) + (7 * 12,5W) = 262,5 W

1 gün için gerekli akü kapasitesi : 262,5W / 12.8V = 20,5 Ah

Otonomi süresi 2 gün için gerekli Akü kapasitesi : 2 x 20,5 = 41 Ah

Sistem için gerekli min. Akü Kapasitesi (%80 DOD) = 41 / 0,8 = 51,25 Ah ≈ 50 Ah LiFePO4

Sistem için gerekli min. Solar Panel Gücü = (50Ah * 12,8V) / (3,56saat) = 179 Wp ≈ 180Wp

ÖRNEK HESAPLAMA - 20W

1. DURUM: ARMATÜRÜN 0° DERECEDEKİ AYDINLIK ŞİDDETİ

I : Armatürün 0° derecedeki ışık şiddeti (cd/1000lm)	343,76	825 cd/2400lm
H : Işık kaynağı il yüzey arasındaki mesafe (mt)	5	
I armatür: Armatür toplam ışık akısı (lümen)	2400	

$$E1 = 33,00 \text{ lüx}$$

2. DURUM: ARMATÜRÜN YOL KENARINDAKİ AYDINLIK ŞİDDETİ

I : Armatürün α° derecedeki ışık şiddeti (cd/1000lm)	130,9	314 cd/2400lm
H : Işık kaynağı ile yüzey arasındaki mesafe (mt)	5	
W : Aydınlatılacak yol genişliği (mt)	4,00	
I armatür: Armatür toplam ışık akısı (lümen)	2400	

$\tan(\alpha)$	0,8
(α)	38,66
$\cos(\alpha)$	0,57
$(\cos(\alpha))^3$	0,19

$$E2 = 2,36 \text{ lüx}$$

≥ 2 lüx

3. DURUM: ARMATÜRÜN İKİ DİREK ARASINDA KALAN AYDINLIK ŞİDDETİ

I : Armatürün α° derecedeki ışık şiddeti (cd/1000lm)	30,88	74 cd/2400lm
H : Işık kaynağı ile yüzey arasındaki mesafe (mt)	5	
A : İki direk arası mesafe (mt)	20	
I armatür: Armatür toplam ışık akısı (lümen)	2400	

$\tan(\alpha)$	2
(α)	63,43
$\cos(\alpha)$	0,82
$(\cos(\alpha))^3$	0,56

$$E3 = 3,31 \text{ lüx}$$

≥ 2 lüx

$$Eortalama = (E1 + E2 + E3) / 3$$

$$Eortalama = 12,89 \text{ lüx}$$

(Eortalama ≥ 10lx)

AKÜ HESABI

Solar Armatür Gücü - W	20
En uzun gece süresi (Aralık ayı) - saat	14
Armatürün %100 kapasitede çalışma saati	7
Armatürün %50 kapasitede çalışma saati	7
1 günlük çalışmada Armatürün harcayacağı güç- W	210
Akü Çalışma Voltajı - V	12,8
1 gün için gerekli akü kapasitesi - Ah	16,41
Otonomi Süresi - gün	2
Otonomi Süresi - 2 gün için gerekli akü kapasitesi - Ah	32,81

$$\text{Gerekli min. Akü Kapasitesi (\%80 DOD)} \approx 41 \text{ Ah}$$

SOLAR PANEL HESABI

Tesis kurulumunun yapılacağı şehir	Elazığ
Elazığ ili Aralık ayı ortalama güneşlenme süresi (GEPA)	3,56
Gerekli min. Akü Kapasitesi - Ah	45Ah
Akü Çalışma Voltajı - V	12,8

$$\text{Gerekli min. Solar Panel Kapasitesi - Wp} \approx 160 \text{ Wp}$$

SONUÇLAR	
Solar Armatür Gücü - W	20W
Solar Akü Kapasitesi - 12.8V Ah (min.)	45Ah
Solar Panel Kapasitesi - Wp (min.)	160Wp
Armatür Direği Boyu - mt	5mt
Armatür Direkleri arası mesafe - mt	20mt

ARMATÜR FOTOMETRİK VERİLERİ (IDE: INTENSITY DISTRIBUTION CHART)

GAMMA	C0°	C90°	C180°
0°	343,76	343,76	343,76
5°	323,83	345,82	361,16
10°	303,91	348,14	378,56
15°	270,56	353,35	386,75
20°	237,22	359,4	394,92
25°	196,99	364,84	359,05
30°	156,76	372,95	323,17
35°	130,9	382,65	259,17
40°	105,06	392,74	195,15
45°	91,3	400,8	145,48
50°	77,54	405,81	95,81
55°	62,09	406,35	79,43
60°	46,64	397,41	63,06
65°	30,88	377,65	43,96
70°	15,12	340,4	24,87
75°	14,58	237,92	18,86
80°	14,03	81,46	12,85
85°	0	9,6	0
90°	0	1,74	0

20W, 2400lümen, 120lm/W değerlerine sahip armatüre ait Fotometrik verileridir.

Proje yapım aşamasında; proje tasarımına esas olacak armatüre ait Fotometrik Veriler (IDE) üzerinden yapılan hesaplamalar ile Armatüre ait IES veya LDT dosyaları İdareye sunulacaktır.

Uygulama aşamasında ise; temini yapılacak armatüre ait Fotometrik Veriler (IDE) üzerinden hesaplamalar, Armatüre ait IES veya LDT dosyaları ile birlikte İdareye sunulacaktır. İdarece onay verilmesine müteakip malzeme temini yapılacaktır.

İdarece gerek görülmesi halinde, Dialux veya Relux Programları üzerinden sistem tasarımı, modellemesi ve hesaplamaları istenebilecektir.

Bu hesaplama; 4mt aydınlatılacak yol genişliğine göre; 20W, 2400lümen olan armatüre ait fotometrik veriler kullanılarak; armatür yerden 5mt yükseklikte ve iki direk arası mesafe 20mt olarak hesaplanmıştır. Proje yapım aşamasında armatüre ait FOTOMETRİK VERİLER MUTLAKA KULLANILACAK, proje verilerine göre hesaplamalar yeniden yapılarak, proje raporunda yer alacaktır. İdarece gerek görülmesi halinde, Dialux veya Relux Programları üzerinden sistem tasarımı, modellemesi ve hesaplamaları istenebilecektir.

ÖRNEK HESAPLAMA - 25W

1. DURUM: ARMATÜRÜN 0° DERECEDEKİ AYDINLIK ŞİDDETİ

I : Armatürün 0° derecedeki ışık şiddeti (cd/1000lm)	343,76	1031 cd/3000lm
H : Işık kaynağı ile yüzey arasındaki mesafe (mt)	5	
I armatür: Armatür toplam ışık akısı (lümen)	3000	

$$E1 = 41,25 \text{ lüx}$$

2. DURUM: ARMATÜRÜN YOL KENARINDAKİ AYDINLIK ŞİDDETİ

I : Armatürün α° derecedeki ışık şiddeti (cd/1000lm)	105,06	315 cd/3000lm
H : Işık kaynağı ile yüzey arasındaki mesafe (mt)	5	
W : Aydınlatılacak yol genişliği (mt)	4,00	
I armatür: Armatür toplam ışık akısı (lümen)	3000	

$$\begin{aligned} \tan(\alpha) &= 0,8 \\ (\alpha) &= 38,66 \\ \cos(\alpha) &= 0,57 \\ (\cos(\alpha))^3 &= 0,19 \end{aligned}$$

$$E2 = 2,37 \text{ lüx}$$

$$\geq 2 \text{ lüx}$$

3. DURUM: ARMATÜRÜN İKİ DİREK ARASINDA KALAN AYDINLIK ŞİDDETİ

I : Armatürün α° derecedeki ışık şiddeti (cd/1000lm)	15,12	45 cd/3000lm
H : Işık kaynağı il yüzey arasındaki mesafe (mt)	5	
A : İki direk arası mesafe (mt)	27	
I armatür: Armatür toplam ışık akısı (lümen)	3000	

$$\begin{aligned} \tan(\alpha) &= 2,7 \\ (\alpha) &= 69,68 \\ \cos(\alpha) &= 0,85 \\ (\cos(\alpha))^3 &= 0,61 \end{aligned}$$

$$E3 = 2,20 \text{ lüx}$$

$$\geq 2 \text{ lüx}$$

$$E_{ortalama} = (E1 + E2 + E3) / 3$$

$$E_{ortalama} = 15,27 \text{ lüx}$$

$$(E_{ortalama} = \geq 10 \text{lx})$$

AKÜ HESABI

Solar Armatür Gücü - W	25
En uzun gece süresi (Aralık ayı) - saat	14
Armatürün %100 kapasitede çalışma saati	7
Armatürün %50 kapasitede çalışma saati	7
1 günlük çalışmada Armatürün harcayacağı güç- W	262,5
Akü Çalışma Voltajı - V	12,8
1 gün için gerekli akü kapasitesi - Ah	20,51
Otonomi Süresi - gün	2

$$\text{Otonomi Süresi} - 2 \text{ gün için gerekli akü kapasitesi} - \text{Ah} = 41,02$$

$$\text{Gerekli min. Akü Kapasitesi (\%80 DOD)} \approx 51 \text{ Ah}$$

SOLAR PANEL HESABI

Tesis kurulumunun yapılacağı şehir	Elazığ
Elazığ ili Aralık ayı ortalama güneşlenme süresi (GEPA)	3,56
Gerekli min. Akü Kapasitesi - Ah	50
Akü Çalışma Voltajı - V	12,8

$$\text{Gerekli min. Solar Panel Kapasitesi} - W_p \approx 180 \text{ Wp}$$

ARMATÜR FOTOMETRİK VERİLERİ (IDE: İNTENSİTY DİSTRİBUTION CHART)

GAMMA	C0°	C90°	C180°
0°	343,76	343,76	343,76
5°	323,83	345,82	361,16
10°	303,91	348,14	378,56
15°	270,56	353,35	386,75
20°	237,22	359,4	394,92
25°	196,99	364,84	359,05
30°	156,76	372,95	323,17
35°	130,9	382,65	259,17
40°	105,06	392,74	195,15
45°	91,3	400,8	145,48
50°	77,54	405,81	95,81
55°	62,09	406,35	79,43
60°	46,64	397,41	63,06
65°	30,88	377,65	43,96
70°	15,12	340,4	24,87
75°	14,58	237,92	18,86
80°	14,03	81,46	12,85
85°	0	9,6	0
90°	0	1,74	0

25W, 3000lümen, 120lm/W değerlerine sahip armatüre ait Fotometrik verilerdir.

Proje yapım aşamasında; proje tasarımına esas olacak armatüre ait Fotometrik Veriler (IDE) üzerinden yapılan hesaplamalar ile Armatüre ait IES veya LDT dosyaları İdareye sunulacaktır.

Uygulama aşamasında ise; temini yapılacak armatüre ait Fotometrik Veriler (IDE) üzerinden hesaplamalar, Armatüre ait IES veya LDT dosyaları ile birlikte İdareye sunulacaktır. İdarece onay verilmesine müteakip malzeme temini yapılacaktır.

İdarece gerek görülmesi halinde, Dialux veya Relux Programları üzerinden sistem tasarımı, modellemesi ve hesaplamaları istenebilecektir.

Bu hesaplama; 4mt aydınlatılacak yol genişliğine göre; 25W, 3000lümen olan armatüre ait fotometrik veriler kullanılarak; armatür yerden 5mt yükseklikte ve iki direk arası mesafe 27mt olarak hesaplanmıştır. Proje yapım aşamasında armatüre ait FOTOMETRİK VERİLER MUTLAKA KULLANILACAK, proje verilerine göre hesaplamalar yeniden yapılarak, proje raporunda yer alacaktır. İdarece gerek görülmesi halinde, Dialux veya Relux Programları üzerinden sistem tasarımı, modellemesi ve hesaplamaları istenebilecektir.

1. DURUM: ARMATÜRÜN 0° DERECEDEKİ AYDINLIK ŞİDDETİ

I : Armatürün 0° derecedeki ışık şiddeti (cd/1000lm)	343,76	1238 cd/3600lm
H : Işık kaynağı ile yüzey arasındaki mesafe (mt)	5	
I armatür: Armatür toplam ışık akısı (lümen)	3600	

$$E1 = 49,50 \text{ lüx}$$

2. DURUM: ARMATÜRÜN YOL KENARINDAKİ AYDINLIK ŞİDDETİ

I : Armatürün α° derecedeki ışık şiddeti (cd/1000lm)	105,06	378 cd/3600lm
H : Işık kaynağı ile yüzey arasındaki mesafe (mt)	5	
W : Aydınlatılacak yol genişliği (mt)	4,00	
I armatür: Armatür toplam ışık akısı (lümen)	3600	

$\tan(\alpha)$	0,8		
(α)	38,66	$E2 =$	$2,85 \text{ lüx}$
$\cos(\alpha)$	0,57		
$(\cos(\alpha))^3$	0,19		

≥2 lüx

3. DURUM: ARMATÜRÜN İKİ DİREK ARASINDA KALAN AYDINLIK ŞİDDETİ

I : Armatürün α° derecedeki ışık şiddeti (cd/1000lm)	15,12	54 cd/3600lm
H : Işık kaynağı ile yüzey arasındaki mesafe (mt)	5	
A : İki direk arası mesafe (mt)	27	
I armatür: Armatür toplam ışık akısı (lümen)	3600	

$\tan(\alpha)$	2,7		
(α)	69,68	$E3 =$	$2,64 \text{ lüx}$
$\cos(\alpha)$	0,85		
$(\cos(\alpha))^3$	0,61		

≥2 lüx

$$E_{ortalama} = (E1 + E2 + E3) / 3$$

$$E_{ortalama} = 18,33 \text{ lüx}$$

$$(E_{ortalama} = \geq 10 \text{ lx})$$

AKÜ HESABI

Solar Armatür Gücü - W	30
En uzun gece süresi (Aralık ayı) - saat	14
Armatürün %100 kapasitede çalışma saati	7
Armatürün %50 kapasitede çalışma saati	7
1 günlük çalışmada Armatürün harcayacağı güç- W	315
Akü Çalışma Voltajı - V	12,8
1 gün için gerekli akü kapasitesi - Ah	24,61
Otonomi Süresi - gün	2
Otonomi Süresi - 2 gün için gerekli akü kapasitesi - Ah	49,22
Gerekli min. Akü Kapasitesi (%80 DOD) ≈	62 Ah

SOLAR PANEL HESABI

Tesis kurulumunun yapılacağı şehir	Elazığ
Elazığ ili Aralık ayı ortalama güneşlenme süresi (GEPA)	3,56
Gerekli min. Akü Kapasitesi - Ah	60
Akü Çalışma Voltajı - V	12,8
Gerekli min. Solar Panel Kapasitesi - Wp ≈	216 Wp

SONUÇLAR	
Solar Armatür Gücü - W	30W
Solar Akü Kapasitesi - 12.8V Ah (min.)	60Ah
Solar Panel Kapasitesi - Wp (min.)	200Wp
Armatür Direği Boyu - mt	5mt
Armatür Direkleri arası mesafe - mt	27mt

ÖRNEK HESAPLAMA - 30W

ARMATÜR FOTOMETRİK VERİLERİ (IDE: İNTENSITY DISTRIBUTION CHART)

GAMMA	C0°	C90°	C180°
0°	343,76	343,76	343,76
5°	323,83	345,82	361,16
10°	303,91	348,14	378,56
15°	270,56	353,35	386,75
20°	237,22	359,4	394,92
25°	196,99	364,84	359,05
30°	156,76	372,95	323,17
35°	130,9	382,65	259,17
40°	105,06	392,74	195,15
45°	91,3	400,8	145,48
50°	77,54	405,81	95,81
55°	62,09	406,35	79,43
60°	46,64	397,41	63,06
65°	30,88	377,65	43,96
70°	15,12	340,4	24,87
75°	14,58	237,92	18,86
80°	14,03	81,46	12,85
85°	0	9,6	0
90°	0	1,74	0

30W, 3600lümen, 120lm/W değerlerine sahip armatüre ait Fotometrik verilerdir.

Proje yapım aşamasında; proje tasarımına esas olacak armatüre ait Fotometrik Veriler (IDE) üzerinden yapılan hesaplamalar ile Armatüre ait IES veya LDT dosyaları İdareye sunulacaktır.

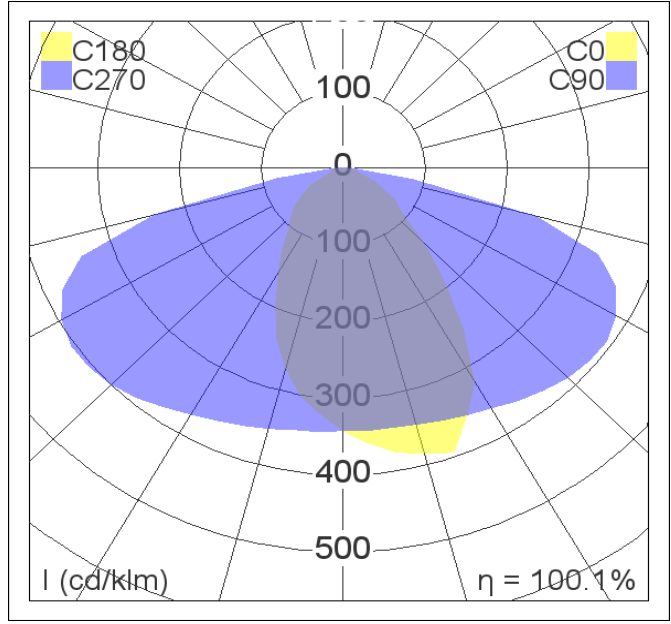
Uygulama aşamasında ise; temini yapılacak armatüre ait Fotometrik Veriler (IDE) üzerinden hesaplamalar, Armatüre ait IES veya LDT dosyaları ile birlikte İdareye sunulacaktır. İdarece onay verilmesine müteakip malzeme temini yapılacaktır.

İdarece gerek görülmesi halinde, Dialux veya Relux Programları üzerinden sistem tasarımı, modellemesi ve hesaplamaları istenebilecektir.

Bu hesaplama; 4mt aydınlatılacak yol genişliğine göre; 30W, 3600lümen olan armatüre ait fotometrik veriler kullanılarak; armatür yerden 5mt yükseklikte ve iki direk arası mesafe 27mt olarak hesaplanmıştır. Proje yapım aşamasında armatüre ait FOTOMETRİK VERİLER MUTLAKA KULLANILACAK, proje verilerine göre hesaplamalar yeniden yapılarak, proje raporunda yer alacaktır. İdarece gerek görülmesi halinde, Dialux veya Relux Programları üzerinden sistem tasarımı, modellemesi ve hesaplamaları istenebilecektir.

20W, 25W ve 30W LED ARMATÜR FOTOMETRİK VERİLERİ
(2400Lm/3000Lm/3600Lm,120Lm/W)

GAMMA	C0°	C90°	C180°
0°	343,76	343,76	343,76
5°	323,83	345,82	361,16
10°	303,91	348,14	378,56
15°	270,56	353,35	386,75
20°	237,22	359,4	394,92
25°	196,99	364,84	359,05
30°	156,76	372,95	323,17
35°	130,9	382,65	259,17
40°	105,06	392,74	195,15
45°	91,3	400,8	145,48
50°	77,54	405,81	95,81
55°	62,09	406,35	79,43
60°	46,64	397,41	63,06
65°	30,88	377,65	43,96
70°	15,12	340,4	24,87
75°	14,58	237,92	18,86
80°	14,03	81,46	12,85
85°	0	9,6	0
90°	0	1,74	0



ARMATÜRE AİT FOTOMETRİK VERİLER
(ÖRNEKTİR)

SOLAR AYDINLATMA SİSTEMİ

GARANTİLİ TEKNİK ÖZELLİKLER FORMU

MALZEME ADI	İSTENİLEN TEKNİK ÖZELLİKLER
Solar Aydınlatma Sistemi kapsamında kullanılacak tüm malzemeler; Türkiye, Avrupa, Amerika veya Japonya menşeiili olacak, Uzakdoğu ve Doğu Bloku (Çin, Kore, Hindistan vb.) ülkeleri menşeiili olmayacaktır. İdarece tereddüt yaşanılması durumunda, ürüne ait Menşei Şahadetname Belgesi İdarece talep edilebilecek olup, Yüklenici bu hususla ilgili olarak herhangi bir hak talebinde bulunamayacaktır.	
SOLAR ARMATÜR	
ARMATÜR GÜCÜ	min. 20W, min. 120lm/W, min. 2400lm
ARMATÜR GÖVDE MALZEMESİ / RENGİ	ALÜMİNYUM / RAL 7016
ARMATÜR ÇALIŞMA SICAKLIĞI	-20°C ≈ +60°C
ARMATÜR SOĞUTUCU	ALÜMİNYUM
ARMATÜR IP KORUMA VE DAYANIM SINIFI	min. IP65 - min. IK08
ARMATÜR ÖN KAPAK - DİFÜZÖR	4mm Temperli Rodajlı Cam - IK08
IŞIK ŞİDDETİ AYARLAMA (DİMLEME ÖZELLİĞİ)	OTOMATİK PROGRAMLAMA
HAREKET SENSÖRÜ	YOK
AKILLI KONTROL (AKILLI AYDINLATMA SİSTEMİ)	MİKRO İŞLEMCİ KONTROLLÜ, ÜRÜNE AİT AKILLI SİSTEM YAZILIMLI
ARMATÜR KONTROL ÜNİTESİ	min. IP65 Koruma sınıfında, Alüminyum malzeme
ARMATÜR ÖMRÜ	Tüm elemanları ile birlikte (LED modül, sürücü, kablo vb. tüm donanımları dahil) işletme koşullarında min. 50.000 saat çalışabilecektir.
GARANTİ SÜRESİ	min. 2 (iki) YIL (Armatür ve tüm donanımları ile armatür direği dahil)
DİĞER ÖZELLİKLER	Ana Kart (Akü Şarj Kartı, MPPT Sürücü ve Kontrol Kartı), LED Sürücüsü Kartı, ayrık yapıda olacak, tek bir kart üzerinde (tümleşik yapıda) olmayacaktır. Bunlardan herhangi birinin arızalanması durumunda, sadece arızalı kart değiştirilecek, sağlam olan kartlarda herhangi bir değişim söz konusu olmayacaktır.
SOLAR PANEL	
SOLAR PANEL GÜCÜ	min. 100Wp
SOLAR PANEL TÜRÜ	MONOKRİSTAL
SOLAR PANEL GÖVDE MALZEMESİ	ALÜMİNYUM
SOLAR PANEL SÜRÜCÜSÜ	MPPT ÖZELLİKLİ
SOLAR PANEL STANDARDI	TS EN (IEC) 61215, TS EN (IEC) 61730
SOLAR PANEL GÜÇ TOLERANSI	0 ≈ +5W arası pozitif tolerans
SOLAR PANEL VERİMİ	min. %20 (İlk 10 yılda %90, 25. yılda %80 ve üzeri güç garantisi)
SOLAR PANEL ÇALIŞMA SICAKLIĞI	-40°C --- +85°C
AKÜ (BATARYA)	
AKÜ KAPASİTESİ	12.8V - min. 45Ah
AKÜ TİPİ	LiFePO4
AKÜ ŞARJ KONTROL ÜNİTESİ	MPPT ÖZELLİKLİ
AKÜ ŞARJ / DEŞARJ AKIMI	20 Amper
AKÜ İÇ DRENCİ	Rin = <4mOhm
AKÜ ÇALIŞMA DIŞ ORTAM SICAKLIĞI	-20°C ... +60°C
OTONOMİ SÜRESİ (AKÜ TAM DOLU)	2 Gün (7 saat %100 + 7 saat %50)
AKÜ BEKLENTİ ÖMRÜ	10 Yıl
DEŞARJ DERİNLİĞİ	%100 DOD'da = min. 2000 döngü
LED / LENS	
LED GÜCÜ	min.20W
LED VERİMLİLİĞİ	min. 120Lm/W

SOLAR AYDINLATMA SİSTEMİ GARANTİLİ TEKNİK ÖZELLİKLER FORMU

MALZEME ADI	İSTENİLEN TEKNİK ÖZELLİKLER
LED IŞIK AKISI	min. 2400 Lm
LED RENK SICAKLIĞI	min .4000K
LED RENKSEL GERİ VERİM (CRD)	min: %70
LED SÜRÜCÜ VERİMİ	min: %90
LED SÜRÜCÜ	Armatürde birbirinden bağımsız çalışan 2 adet LED sürücü ve 2 adet LED kart (PCB) bulunacaktır. Her bir LED kartı (PCB) ayrı bir LED sürücü ile kontrol edilecektir. Herhangi bir LED kartı veya sürücünün arızalanması durumunda diğer Sürücü + LED Kartı çifti aydınlatmaya devam edecektir.
	LED Sürücüsü, Ana karttan (Kontrol kartı, akü şarj kartı, MPPT kartı) bağımsız ve değiştirilebilir yapıda ayrı bir kart şeklinde olacak ve akü kontrol kartı ile PWM metodu ile sürülecektir.
LENS MALZEMESİ	PMMA
LENS IŞIK YAYILIMI	150°x30°
PCB BASKI DEVRE MALZEMESİ	ALÜMİNYUM / FR4
ARMATÜR DİREĞİ	Armatür Üretici Firması tarafından imal edilmiş veya armatür üreticisi firma garantisi altında olan bir ürün olacaktır.
	Sıcak Daldırma Galvaniz Kaplamalı Çelik, RAL 7016 Boyalı, Konik veya Kutu Profil Tip
	min. 5Mt , ET KALINLIĞI: min. 4mm, Yekpare ve direkte çap düşümü olmayacak
	Direk; armatürle beraber en az 130 km/saat hızındaki rüzgâra dayanabilecek yapıda olacaktır. Direğe ait "Sağ Kalım Raporu" İdareye sunulacaktır.
	DİREK TEMEL BETONU: C30 Sınıfı Beton - Q131/131 Çelik Donatılı Direk Temel Betonuna ait "Statik Hesap Raporu" İdareye sunulacaktır.
	ANKRAJ SAPLAMASI, ALT/ÜST PLAKA, CIVATA. SOMUN VS. BAĞLANTI MALZEMELERİ

NOT-1: BU DOKÜMAN, HAZIRLANCAK PROJE RAPORU İÇERİSİNDE YER ALACAK, PROJE HESAPLAMALARI, BELİRTİLEN TÜM BU ÖZELLİKLERİ SAĞLAYAN GERÇEK İMALATÇILARA AİT MALZEME VERİLERİ ÜZERİNDEN YAPILACAKTIR.

NOT-2: BELİRTİLEN TÜM BU ÖZELLİKLERİ SAĞLAYAN, GERÇEK İMALATÇILARA AİT MALZEME VERİLERİ ÜZERİNDEN MARKA ONAY LİSTESİ DOLDURULACAKTIR. MARKA ONAY LİSTESİ EKİNDE, İDAREYE SUNULAN ÜRÜNLERE AİT İMALATÇI BİLGİ FÖYLERİ (DATASHEET) VE ŞARTNAMEDE BELİRTİLEN DİĞER DÖKÜMANLAR VE İMALATÇI FİRMALARA AİT KALİTE/YETERLİLİK BELGELERİ YER ALACAKTIR.

MARKA ONAY LİSTESİ

MALZEME ADI	MARKA-1	MARKA-2	MARKA-3
ARMATÜR MARKASI / MODELİ / MENŞEİ	 / /	 / /	 / /
ARMATÜR GÜCÜ	 W	 W	 W
ARMATÜR GÖVDE MALZEMESİ / RENGİ	ALÜMİNYUM / RAL 7016		
ARMATÜR ÇALIŞMA SICAKLIĞI (-20°C ≈ +60°C)	-.....°C ≈ +.....°C	-.....°C ≈ +.....°C	-.....°C ≈ +.....°C
ARMATÜR IP KORUMA VE DAYANIM SINIFI (min. IP65 - IK08)	IP / IK...	IP / IK...	IP / IK...
ARMATÜR ÖN KAPAK - DİFÜZÖR	...mm Temperli Cam / IK...	...mm Temperli Cam / IK...	...mm Temperli Cam / IK...
DİMLEME ÖZELLİĞİ	YAZILIM ÜZERİNDEN OTOMATİK PROGRAMLAMA		
HAREKET SENSÖRÜ	YOK		
AKILLI KONTROL (AKILLI AYDINLATMA SİSTEMİ)	MİKRO İŞLEMCİ KONTROLLÜ, ÜRÜNE AİT AKILLI SİSTEM YAZILIMLI		
SOLAR PANEL MARKASI / MODELİ / MENŞEİ	 / /	 / /	 / /
SOLAR PANEL GÜCÜ	Wp	Wp	Wp
SOLAR PANEL TÜRÜ	MONOKRİSTAL	MONOKRİSTAL	MONOKRİSTAL
SOLAR PANEL GÖVDE MALZEMESİ	.....	.....	.....
SOLAR PANEL SÜRÜCÜSÜ (MPPT ÖZELLİKLİ)	.....	.....	.....
SOLAR PANEL STANDARDI	.....	.....	.....
SOLAR PANEL GÜÇ TOLERANSI	.....	.....	.....
SOLAR PANEL VERİMİ (min. %20)	%....	%....	%....
SOLAR PANEL ÇALIŞMA SICAKLIĞI (-40°C --- +85°C)	-.....°C ≈ +.....°C	-.....°C ≈ +.....°C	-.....°C ≈ +.....°C
AKÜ MARKASI / MODELİ / MENŞEİ	 / /	 / /	 / /
AKÜ KAPASİTESİ	 V -Ah	 V -Ah	 V -Ah
AKÜ TİPİ	LiFePO4		
AKÜ ÇALIŞMA DIŞ ORTAM SICAKLIĞI (-20°C ≈ +60°C)	-.....°C ≈ +.....°C	-.....°C ≈ +.....°C	-.....°C ≈ +.....°C
AKÜ BEKLENTİ ÖMRÜ (min. 10 yıl)	 yıl	 yıl	 yıl
DERİN DEŞARJ DERİNLİĞİ (%100 DOD = min. 2000 cycle)	%100 DOD'da = Cycle	%100 DOD'da = Cycle	%100 DOD'da = Cycle
AKÜ ŞARJ KONTROL ÜNİTESİ MARKASI / MODELİ / MENŞEİ	 / /	 / /	 / /
ŞARJ - DEŞARJ AKIMI	 Amper	 Amper	 Amper
ÇALIŞMA VOLTAJI	 V DC	 V DC	 V DC
LED MARKASI / MODELİ / MENŞEİ	 / /	 / /	 / /
LED GÜCÜ	...W	...W	...W
LED VERİMLİLİĞİ (min. 130lm/W)	...lm/W	...lm/W	...lm/W
LED IŞIK AKISI	...lm	...lm	...lm
LED RENK SICAKLIĞI (min. 4000K)	 K	 K	 K
LED RENKSEL GERİ VERİM (CRD) (min:%70)	%	%	%
LED SÜRÜCÜ VERİMİ (min. %90)	%	%	%
LENS MALZEMESİ	.....	.....	.....
LENS IŞIK YAYILIMI	° X°	° X°	° X°
PCB BASKI DEVRE MALZEMESİ (ALÜMİNYUM / FR4)	.....	.....	.....
ÜRÜN GARANTİ SÜRESİ (Armatür, Solar Panel, Akü, Aydınlatma Direği ve tüm donanımları dahil)	 Yıl	 Yıl	 Yıl
ÜRÜN RENK KODU	RAL 7016		

EKLER

Yukarıda yer alan tablo ve aşağıda belirtilen belge ve dokümanlar için; öncelikle MARKA-1 ve MARKA-2 için ilgili sütunlar doldurulacak ve "MARKA ONAY LİSTESİ" ekinde aşağıda belirtilen dokümanlarla birlikte idareye sunulacaktır. İdarece mutabakat sağlanamaması durumunda MARKA-3 sütunu doldurularak idareye sunulacaktır.

1-) MARKA ONAYI İÇİN İDAREYE SUNULAN; SOLAR AYDINLATMA ARMATÜRÜ, GÜNEŞ PANELİ, BATARYA ve DİĞER DONANIMLAR İÇİN; ÜRÜNLERİN GERÇEK İMALATÇILARINA AİT TEKNİK ÖZELLİKLERİ BELİRTEN BİLGİ FÖYLERİ (DATASHEET)

MARKA ONAY LİSTESİ

MALZEME ADI	MARKA-1	MARKA-2	MARKA-3
2-) SOLAR ARMATÜR İMALATÇI FİRMASINA AİT; TSE/CE BELGESİ, ISO BELGESİ, YERLİ MALİ BELGESİ, KAPASİTE RAPORU, FAALİYET BELGESİ/SANAYİ SİCİL BELGESİ, MARKA TESCİL BELGESİ			
3-) SOLAR PANEL VE AKÜ (BATARYA) İMALATÇILARINA AİT; TSE/CE BELGESİ, ISO BELGESİ			

YÜKLENİCİ
Kaşe ve İmza
.... / / 20....

Solar Aydınlatma Sistemi kapsamında kullanılacak tüm malzemeler; Türkiye, Avrupa, Amerika veya Japonya menşeiili olacak, Uzakdoğu ve Doğu Bloku (Çin, Kore, Hindistan vb.) ülkeleri menşeiili olmayacaktır. İdarece tereddüt yaşanılması durumunda, ürüne ait Menşei Şahadetname Belgesi İdarece talep edilebilecek olup, Yüklenici bu hususla ilgili olarak herhangi bir hak talebinde bulunamayacaktır.

GARANTİ TAAHHÜTNAMESİ

İşbu Garanti Taahhütnamesi; İdare ile tarafım/tafamımız arasında imzalanan **Yapım İşi** sözleşmesi gereğince, Yapım işi kapsamında bulunan ve ayrıca, sözleşmede olmayıp, uygulama aşamasında İdarece kullanılması uygun görülen mekanik ve elektrik tüm; malzeme, ekipman, sistem, ünite, yazılım ve donanımları ile bunlara ait yedek parça, servis, bakım, onarım, kalibrasyon, malzeme değişimi, yazılım lisansları ve güncellemeleri vb. iş ve hizmetleri kapsamakta olup, tarafımca/tafamımızca imza altına alınmıştır.

“Garanti Belgesi Yönetmeliği” gereğince;

- Üretici ve ithalatçılar, tüketicilere yönelik ürettikleri veya ithal ettikleri, bu Yönetmeliğe ekli listede yer alan kullanılmamış mallar için bu Yönetmelik hükümlerine uygun olarak anlaşılabilir bir dilde, açık, sade ve okunabilir bir şekilde garanti belgesi düzenlemek zorundadırlar.
- Garanti belgesinin tekemmül ettirilerek tüketiciye verilmesi sorumluluğu ve bu sorumluluğun yerine getirildiğinin ispatı Satıcıya aittir.
- Satılan mala ilişkin olarak düzenlenen faturalar garanti belgesi yerine geçmez.
- Garanti süresi; malın tüketiciye teslim tarihinden itibaren başlar ve asgari 2(iki) yıl veya bu Yönetmeliğe ekli listedeki ölçü birimi ile tespit edilen değer kadardır.
- Malın arızalanması durumunda, tamirde geçen süre garanti süresine eklenir.

1. “..... **Yapım İşi**” kapsamında tarafımca/tafamımızca temin edilerek kurulumu ve montajı yapılacak tüm; malzeme, ekipman, sistem, üniteler ile bunları oluşturan tüm malzeme, donanım ve ekipmanlar; İdare ile Sözleşme imzalayarak taahhüdümüz altında bulunan Yapım işinin, Kesin Kabul İşlemlerinin tamamlanmasına müteakip Kesin Kabul Tutanaklarının İdarece onaylanmasına kadar geçecek süre içerisinde, her türlü; servis, bakım, onarım, kalibrasyon, sensör değişimi, malzeme değişimi, yazılım lisansları ve güncellemeleri vb. tüm hizmet ve iş kalemlerinin, İdareden herhangi bir bedel talep edilmeksizin tarafımca/tafamımızca yerine getirileceğini taahhüt ediyorum/ediyoruz.

2. Sistem dahilinde bulunan malzeme ve ekipmanları oluşturan tüm parçalar da dahil olmak üzere sistemin tamamının, (1.) madde kapsamında tarafım/tafamımız garantisi altında olacağını taahhüt ediyorum/ediyoruz.

3. 6502 sayılı Tüketicinin Korunması Hakkındaki Kanun gereğince garanti zorunluluğu olan ürünler kapsama girmeyen ürünlerin de aynı şekilde (1.) madde kapsamında tarafım/tafamımız garantisi altında olacağını taahhüt ediyorum/ediyoruz.

4. Yapım İşi’ne ait Kesin Kabul tutanaklarının, İdarece onaylanmasından itibaren başlamak üzere; mekanik ve elektrik tüm; malzeme, ekipman ve sistemlerine ait yedek parça ve servis hizmetlerinin ücreti mukabilinde 10 (on) yıl boyunca tarafımca/tafamımızca yerine getirileceğini taahhüt ediyorum/ediyoruz.

5. Sistem dahilinde kullanılan herhangi bir Malın veya Malların; ayıplı olduğunun İdarece anlaşılması durumunda; 6502 sayılı Tüketicinin Korunması Hakkında Kanunun 11. inci maddesinde yer alan;

- Sözleşmeden dönme,
- Satış bedelinden indirim isteme,
- Ücretsiz onarılmasını isteme,
- Satılanın ayıpsız bir misli ile değiştirilmesini isteme, haklarından herhangi birini İdare kullanabilecektir.

6. İdarece (5.) madde kapsamında talepte bulunulması durumunda; Yüklenici: işçilik masrafi, değiştirilen parça bedeli ya da başka herhangi bir ad altında hiçbir ücret talep etmeksizin malın onarımını yapmak veya yaptırmakla, aynı malın ayıpsız yenisi veya ayıpsız üst model (misli) yenisi ile değişimini sağlamakla yükümlüdür.

Satıcı, Üretici ve İthalatçı/Yetkili; Distribütör, Bayii, Temsilci Firma, İdarenin bu hakkını kullanmasından Müteselsilen sorumludur.

7. Arızalanan veya yetkili servis tarafından onarılarak tekrar kullanımına başlanan bir malın;

- Garanti süresi içinde tekrar arızalanması durumunda,
- Tamiri için gereken azami sürenin aşılması durumunda,
- Tamirinin mümkün olmadığının, Üretici, Yetkili servis, satıcı, ithalatçı veya Distribütör tarafından bir raporla belirlenmesi durumunda;

Yüklenici, azami 30 iş günü içerisinde, aynı malın ayıpsız yenisi veya ayıpsız üst model (misli) yenisi ile değişimini sağlamakla yükümlüdür İdarenin bu talebinin yerine getirilmemesi durumunda; Satıcı, Üretici ve İthalatçı/Yetkili Distribütör/Bayii/Temsilci Firma, İdarenin bu hakkını kullanmasından Müteselsilen sorumludur.

Not: Raporun, arızanın bildirim tarihinden itibaren o mala ilişkin azami tamir süresi içerisinde düzenlenmesi zorunludur.

8. Garanti kapsamında bir malın, Satış Sonrası Hizmetler Yönetmeliği Eki listede yer alması durumunda, azami tamir süresi 20 gün olacaktır.

YÜKLENİCİ
KAŞE VE İMZA

9.	Garanti kapsamında bir malın, Satış Sonrası Hizmetler Yönetmeliği Eki listede yer almaması durumunda, azami tamir süresi 30 gün olacaktır.
10.	Garanti Belgesi ile satılması zorunlu olmayan malın, Satış Sonrası Hizmetler Yönetmeliği Eki listede yer alması durumunda azami tamir süresi 20 gün, bu listede yer almıyorsa azami tamir süresi 30 gün olacaktır.
11.	Arızalarda kullanım hatasının bulunup bulunmadığının, yetkili servis istasyonları, yetkili servis istasyonunun mevcut olmaması halinde sırasıyla; malın satıcısı, ithalatçısı veya üreticisinden birisi tarafından mala ilişkin azami tamir süresi içerisinde düzenlenen raporla belirlenmesi ve bu raporun bir nüshasının İdareye verilmesi zorunludur.
12.	Malın tamir süresi, bu taahhünameye belirtilen süreleri geçmeyecektir. Bu süre garanti süresi içerisinde mala ilişkin arızanın yetkili servis istasyonuna veya satıcıya bildirim tarihi, garanti süresi dışında ise malın yetkili servis istasyonuna teslim tarihinden itibaren başlayacaktır.
13.	Tarafımdan/tafımızdan teslim edilip, tertip edildiği veya monte edildiği yerde her türlü işçilik ve malzeme hataları ile arıza, bozulma, paslanma, çürüme ve evsafını kaybetme gibi durumlara karşı konunun tarafımıza bildirilmesini müteakip en geç 7 (yedi) gün içinde her türlü masrafı tarafıma/tafımıza ait olmak üzere yenisi ile değiştirmeyi veya malın Yetkili Servisinde onarımını yaptırıp faal halde teslim etmeyi kabul ediyorum/ediyoruz.
14.	Malın garanti süresi içinde arızalanması durumunda, tamirde geçen süre garanti süresine eklenecektir.
15.	Donanım içermeyen yazılım grubu ürünleri için; garanti süresinin en az 2(iki) yıl olacağını ve ayrıca (1.) madde kapsamında firmamız garantisi altında olacağını taahhüt ediyorum/ediyoruz.
16.	Bu başlık altında belirtilmeyen hususlar için; Yapım İşine ait Sözleşme ve Ekleri hükümleri, 6502 sayılı Tüketicinin Korunması Hakkındaki Kanun ve 13.06.2014 tarih 29029 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan “Garanti Belgesi Yönetmeliği” ve “Satış Sonrası Hizmetler Yönetmeliği” hususları geçerli olacaktır. Satıcı, Üretici ve İthalatçı/Yetkili; Distribütör, Bayii, Temsilci Firma, İdarenin bu hakkını kullanmasından Müteselsilen sorumludur.
17.	<i>Yurtiçi üretilen ürünler ile Yurtdışı üretimi olan ürünler için; İdareye verilecek Garanti Belgeleri; kurumsal kimlik olarak ilgili Belediye Başkanlığı veya Belediyeler Birliği adına düzenlenmiş yazılı belge olacaktır.</i>
18.	<i>Bu taahhüname kapsamında belirtilen hususlar dahilinde; tarafımda/tafımızca yerine getirilmeyen; her türlü bakım, onarım, malzeme değişimi, ayar, kalibrasyon ve servis/bakım hizmetleri, yazılım lisansları ve güncellemeleri vb. hususlarda, (16.) madde hükümleri kapsamında iş ve işlem yapılmasını kabul ediyorum/ediyoruz.</i>

..... / / 20.....

YÜKLENİCİ

ADI/SOYADI

FİRMA ÜNVANI

KAŞE VE İMZA