



T.C. SANAYİ VE
TEKNOLOJİ BAKANLIĞI



İZMİR
KALKINMA
AJANSI

İzmir İli Topraksız Tarım Aydınlatma Ekipmanları İmalat Tesisi

Ön Fizibilite Raporu





T.C. SANAYİ VE
TEKNOLOJİ BAKANLIĞI



İZMİR
KALKINMA
AJANSI

İzmir İli Topraksız Tarım Aydınlatma Ekipmanları İmalat Tesisi Ön Fizibilite Raporu



2021
HAZİRAN

RAPORUN KAPSAMI

Bu ön fizibilite raporu, yatırım amacıyla İzmir ilinde topraksız tarım aydınlatma ekipmanları imalat tesisi kurulmasının uygunluğunu tespit etmek, yatırımcılarda yatırım fikri oluşturmak ve detaylı fizibilite çalışmalarına altlık oluşturmak üzere Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı koordinasyonunda faaliyet gösteren İzmir Kalkınma Ajansı tarafından hazırlanmıştır.

HAKLAR BEYANI

Bu rapor, yalnızca ilgililere genel rehberlik etmesi amacıyla hazırlanmıştır. Raporda yer alan bilgi ve analizler raporun hazırlandığı zaman diliminde doğru ve güvenilir olduğuna inanılan kaynaklar ve bilgiler kullanılarak, yatırımcıları yönlendirme ve bilgilendirme amaçlı olarak yazılmıştır. Rapordaki bilgilerin değerlendirilmesi ve kullanılması sorumluluğu, doğrudan veya dolaylı olarak, bu rapora dayanarak yatırım kararı veren ya da finansman sağlayan şahıs ve kurumlara aittir. Bu rapordaki bilgilere dayanarak bir eylemde bulunan, eylemde bulunmayan veya karar alan kimselere karşı Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı ile İzmir Kalkınma Ajansı sorumlu tutulamaz.

Bu raporun tüm hakları İzmir Kalkınma Ajansı'na aittir. Raporda yer alan görseller ile bilgiler telif hakkına tabi olabileceğinden, her ne koşulda olursa olsun, bu rapor hizmet gördüğü çerçevenin dışında kullanılamaz. Bu nedenle; İzmir Kalkınma Ajansı'nın yazılı onayı olmadan raporun içeriği kısmen veya tamamen kopyalanamaz, elektronik, mekanik veya benzeri bir araçla herhangi bir şekilde basılamaz, çoğaltılamaz, fotokopi veya teksir edilemez, dağıtılamaz, kaynak gösterilmeden iktibas edilemez.

İÇİNDEKİLER

1. YATIRIMIN KÜNYESİ	4
2. EKONOMİK ANALİZ.....	6
2.1. Sektörün Tanımı	6
2.2. Sektöre Yönelik Sağlanan Destekler	11
2.3. Sektörün Profili	15
2.4. Dış Ticaret ve Yurt İçi Talep	21
2.5. Üretim, Kapasite ve Talep Tahmini	28
2.6. Girdi Piyasası	30
2.7. Pazar ve Satış Analizi.....	31
3. TEKNİK ANALİZ	33
3.1. Kuruluş Yeri Seçimi	33
3.2. Üretim Teknolojisi	36
3.3. İnsan Kaynakları	40
4. FİNANSAL ANALİZ	42
4.1. Sabit Yatırım Tutarı	42
4.2. Yatırımın Geri Dönüş Süresi.....	43
5. ÇEVRESEL ve SOSYAL ETKİ ANALİZİ	43

TABLolar

Tablo 1: Aydınlatmada Kullanılan Işık Kaynakları	6
Tablo 2: Kullanım Amaçlarına Göre Aydınlatma Türleri	6
Tablo 3: Elektrikli Aydınlatma Ekipmanları İmalat Sektörü NACE Sınıflandırması.....	8
Tablo 4: HPS ve LED Armatürlerin Bitki Üretimi Performans Karşılaştırması	9
Tablo 5: Bölgesel Teşvik Kapsamında Sağlanan Destekler.....	12
Tablo 6: KOSGEB İleri Girişimci Destek Programı.....	14
Tablo 7: Lamba Türlerinin Karşılaştırmalı Özellikleri.....	16
Tablo 8: Elektrikli Aydınlatma Ürünleri Sektörü ile İleri ve Geri Bağlantılı Sektörler.....	17
Tablo 9: Dünyada LED Üretiminde Öne Çıkan Firmalar	20
Tablo 10: Dünya İthalatı (bin USD, GTİP: 854140)	21
Tablo 11: Dünya İhracatı (bin USD, GTİP: 854140).....	22
Tablo 12: Türkiye İthalatı (bin USD, GTİP: 854140).....	23
Tablo 13: Türkiye İhracatı (bin USD, GTİP: 854140)	24
Tablo 14: Türkiye İthalatı (bin USD, GTİP: 854140000000).....	25
Tablo 15: Türkiye İhracatı (bin USD, GTİP: 854140000000)	26
Tablo 16: LED Işıkların Çin'den İthal Edilmesinin Avantaj ve Dezavantajları.....	27
Tablo 17: Türkiye 2019 & 2020 İhracat Miktarı (bin USD, GTİP: 854140000000)	27
Tablo 18: Aylara Göre Üretim Miktarı Projeksiyonu	29
Tablo 19: Ekonomik Kapasite Kullanım Oranı.....	29
Tablo 20: Girdi Piyasası Hammadde Maliyetleri	31
Tablo 21: Hedeflenen Yıllık Üretim/Satış Miktarları.....	32
Tablo 22: Kısa Listeye Alınan OSB'ler	33
Tablo 23: İzmir'de Faaliyet Gösteren Ar-Ge Merkezleri	34
Tablo 24: İzmir'de Bulunan Teknoloji Geliştirme Bölgeleri ve Firma Sayıları	35
Tablo 25: Makine-Ekipman Özellikleri ve Menşeleri.....	38
Tablo 26: İzmir İli 15 Yaş ve Üzeri Nüfusun Eğitim Durumuna Göre Dağılımı (%)	40
Tablo 27: Çalışma Çağındaki Nüfusun Oranı.....	40
Tablo 28: İzmir İli Genç Nüfus Oranı	41
Tablo 29: İzmir İlindeki Açık İş Sayısı ve İşe Yerleştirilme Oranı	41
Tablo 30: Personel Ünvanları, Sayıları ve Maaş Öngörülleri	42
Tablo 31: Makine - Teçhizat Sabit Yatırım Tutarı	42
Tablo 32: Arsa, Mühendislik-Projelendirme ve İnşaat Sabit Yatırım Tutarı.....	43
Tablo 33: Toplam Sabit Yatırım Tutarı	43

ŞEKİLLER

Şekil 1: Aydınlatma Ürünleri	7
Şekil 2: Başlıca Işık Kaynaklarının Işık Verimliliği Karşılaştırması	10
Şekil 3: LED Işıkların Seralarda Kullanım Örneği - 1	11
Şekil 4: KOSGEB İleri Girişimcilik Destek Programı Başvuru Adımları	15
Şekil 5: Lamba Grubunun Alt Kırılımları	16
Şekil 6: Aydınlatma Sektörünün Dünya Pazarı Değeri (milyar USD)	19
Şekil 7: Işık Türlerinin Pazar Oranları.....	19
Şekil 8: LED Işıkların Küresel Pazar Büyüklüğü (milyar USD)	20
Şekil 9: Büyük Ölçekli Seralarda LED Işık Kullanımı.....	29
Şekil 10: Türkiye'nin Toplam Örtü Altı Varlığı (bin dekar)	30
Şekil 11: Kemalpaşa OSB Konumu.....	34
Şekil 12: Bitki Üretiminde Etkili Dalga Boyları	36
Şekil 13: LED Işık Üretim Akışı	37

İZMİR İLİ TOPRAKSIZ TARIM AYDINLATMA EKİPMANLARI İMALAT TESİSİ ÖN FİZİBİLİTE RAPORU

1. YATIRIMIN KÜNYESİ

Yatırım Konusu	Tarımda kullanılmak üzere LED ışık üretimi	
Üretilen Ürün/Hizmet	LED ışık	
Yatırım Yeri (İl - İlçe)	İzmir – Kemalpaşa	
Tesisin Teknik Kapasitesi	4.800 modül / yıl	
Sabit Yatırım Tutarı	820.578,14 USD	
Yatırım Süresi	1 yıl	
Sektörün Kapasite Kullanım Oranı	Ülkemizde benzer bir tesis bulunmamaktadır.	
İstihdam Kapasitesi	10 kişi	
Yatırımın Geri Dönüş Süresi	5 yıl	
İlgili NACE Kodu (Rev. 3)	27.40.01 Deşarj ampulü mor ötesi veya kızıl ötesi ampul ark ampulü tungsten halojen filamentli ampul diğer filamentli ampul ile fotoğrafçılıkta kullanılan flaş ampulü, flaş küpü ve benzerlerinin imalatı	
İlgili GTİP Numarası	854140100000 Işık yayan diyodlar (LED) (Lazer diyodlar dahil)	
Yatırımın Hedef Ülkesi	Kamerun Kanada Birleşik Krallık Çin Mali Çekya Katar Mısır Fransa Fas	
Yatırımın Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarına Etkisi	Doğrudan Etki	Dolaylı Etki
	Amaç 7 – Erişilebilir ve Temiz Enerji Amaç 9 – Sanayi, Yenilikçilik ve Altyapı	Amaç 11 – Sürdürülebilir Şehirler ve Topluluklar Amaç 13 – İklim Eylemi
Diğer İlgili Hususlar	Çevre kontrollü topraksız tarım faaliyetlerinde kullanılacak aydınlatma ekipmanlarından yola çıkılmış ancak özellikle güneş ışığının yetersiz kaldığı bölgelerde örtülü tarım faaliyetlerinde kullanılacak şekilde üretimin yapılması planlanmıştır.	

Subject of the Project	<i>LED light production for use in agriculture</i>	
Information about the Product/Service	<i>LED light</i>	
Investment Location (Province-District)	<i>İzmir – Kemalpaşa</i>	
Technical Capacity of the Facility	<i>4.800 module / year</i>	
Fixed Investment Cost (USD)	<i>820.578,14 USD</i>	
Investment Period	<i>1 year</i>	
Economic Capacity Utilization Rate of the Sector	<i>There is no similar facility in the country.</i>	
Employment Capacity	<i>10 people</i>	
Payback Period of Investment	<i>5 years</i>	
NACE Code of the Product/Service (Rev.3)	<i><u>27.40.01</u> Manufacture of discharge bulb, ultraviolet or infrared bulb arc bulb, tungsten halogen filament bulb, other filament light bulb, and photographic flash bulb, flash cube etc.</i>	
Harmonized Code (HS) of the Product/Service	<i><u>854140100000</u> Light emitting diodes (LED) (including laser diodes)</i>	
Target Country of Investment	<i>Cameroon Canada United Kingdom China Mali Czech Rep. Qatar Egypt France Morocco</i>	
Impact of the Investment on Sustainable Development Goals	Direct Effect	Indirect Effect
	<i>Goal 7 – Affordable and Clean Energy Goal 9 – Industry, Innovation and Infrastructure</i>	<i>Goal 11 – Sustainable Cities and Communities Goal 13 – Climate Action</i>
Other Related Issues	<i>Lighting equipment to be used in environmentally controlled soilless agricultural activities has been set out, but it is planned to be used in covered agricultural activities, especially in regions where sunlight is insufficient.</i>	

2. EKONOMİK ANALİZ

2.1. Sektörün Tanımı

Aydınlatma; 1913 yılında kurulan ve bugün kendi alanında yetkili bir kuruluş olan “Uluslararası Aydınlatma Komisyonu”nun tanımlamasına göre, nesnelere, nesnelerin çevrelerine ve ufak ya da büyük bölgelere, bunların görülebilmesi için ışık uygulamaktır. Elektrikli aydınlatma sanayi de, bu ışığı üreten lamba ve türevlerinin üretildiği sanayidir.

Aydınlatma, kullanılan ışık kaynakları bakımından üç gruba ayrılmaktadır:

Tablo 1: Aydınlatmada Kullanılan Işık Kaynakları

Doğal Aydınlatma	Temel enerji kaynağı güneşten gelen gün ışığının kullanılması ile görsel konfor sağlayan aydınlatma türüdür.
Yapay Aydınlatma	Yapay ışık kaynaklarının kullanılması ile görsel konfor sağlayan aydınlatma türüdür.
Bütünleşik Aydınlatma	Görsel konfor sağlamak için hem gün ışığından hem de yapay ışık kaynaklarından birlikte faydalanılarak yapılan aydınlatma türüdür.

Kaynak: ISO Elektrikli Aydınlatma Ekipmanları İmalat Sanayi, 2019

Kullanım amaçlarına göre aydınlatmalar dört gruba ayrılmaktadır:

Tablo 2: Kullanım Amaçlarına Göre Aydınlatma Türleri

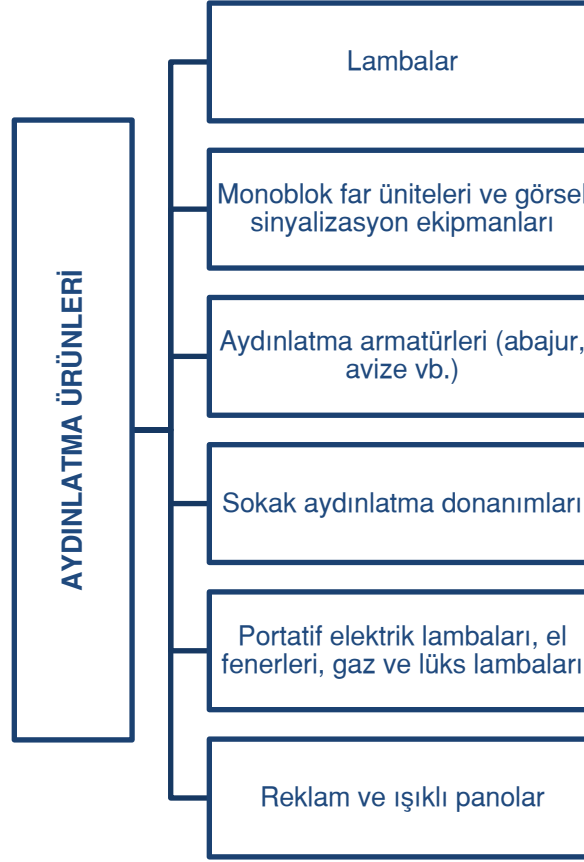
Fonksiyonel Aydınlatma	Cisimleri şekil, renk ve ayrıntıları ile rahat ve hızla görebilmek üzere yapılan aydınlatma türüdür.
Dekoratif Aydınlatma	Farklı işlevlere sahip mekan ve çevre elemanlarının oldukları gibi doğal görünmeleri yerine istenilen biçim form ve renkte görülmesi amacıyla yapılan aydınlatma türüdür.
Vurgu Aydınlatması	Herhangi bir olay veya objeye/objelere ışık kullanılarak dikkat çekme amacıyla yapılan aydınlatma türüdür.
Işıklandırma	Reklam amaçlı aydınlatma türüdür.

Kaynak: ISO Elektrikli Aydınlatma Ekipmanları İmalat Sanayi, 2019

Elektrikli aydınlatma ekipmanları imalat sanayisi, aydınlatma için gerekli olan tüm ekipmanların üretimini gerçekleştirmektedir. Burada üretilen ekipmanlar, elektriği ışık kaynağına çeviren ampuller, farlar, armatür ve diğer yan ekipmanlar, lambalar ve panolar ile otomasyon sistemleridir. Elektrikli aydınlatma ekipmanları imalat sanayisinin ekipman üretimi, farklı aydınlatmalar için farklı özellikler taşımaktadır. Bunlar konutlarda aydınlatma, konut dışı binalarda aydınlatma, endüstriyel aydınlatma, ulaştırma araçlarında aydınlatma, kent aydınlatması, yol ve sokak aydınlatması, madencilik aydınlatması, ışıklandırma ve arka plan aydınlatmadır.

Aydınlatma ekipmanları imalat sanayinde üretilen aydınlatma ürünleri altı ana gruptan oluşmaktadır:

Şekil 1: Aydınlatma Ürünleri



Kaynak: İstanbul Sanayi Odası, 2019

Bu raporda, Şekil 1’de bulunan aydınlatma ürünlerinin birinci alt grubu olan “lambalar” bölümünde bulunan LED (lighting emitted diodes) lambalarının topraksız tarımda kullanılmak üzere üretiminin yapılması üzerinde durulacaktır.

Elektrikli aydınlatma ekipmanları imalat sektöründe ilgili NACE kodları aşağıdaki tabloda verilmiştir. LED lambaların üretimi, “**27.40.01**” NACE kodu kapsamında değerlendirilmektedir.

LED ışıkların GTİP kodu “**854140100000: Işık yayan diyodlar (LED) (Lazer diyodlar dahil)**” olarak listelenmiştir.

Tablo 3: Elektrikli Aydınlatma Ekipmanları İmalat Sektörü NACE Sınıflandırması

NACE Kodu	NACE Tanımı
27.40.01	<i>Deşarj ampulü, mor ötesi veya kızıl ötesi ampul, ark ampulü, tungsten halojen filamentli ampul, diğer filamentli ampul ile fotoğrafçılıkta kullanılan flaş ampulü, flaş küpü ve benzerlerinin imalatı</i>
27.40.02	Hava ve motorlu kara taşıtları için monoblok far üniteleri, kara, hava ve deniz taşıtları için elektrikli aydınlatma donanımları veya görsel sinyalizasyon ekipmanları imalatı (polis araçları, ambulans vb. araçların dış ikaz lambaları dahil)
27.40.03	Avize, aplik ve diğer elektrikli aydınlatma armatürleri, sahne, fotoğraf veya sinema stüdyoları için projektörler ve spot ışıkları, elektrikli masa lambaları, çalışma lambaları, abajur vb. lambaların imalatı (süsleme için ışıklandırma setleri dahil)
27.40.04	Sokak aydınlatma donanımlarının imalatı (trafik ışıkları hariç)
27.40.05	Pil, akümülatör veya manyeto ile çalışan portatif elektrik lambaları ve elektriksiz lambalar ile el feneri, gaz ve lüks lambası vb. aydınlatma armatürlerinin imalatı (taşıtlar için olanlar hariç)
27.40.06	Işıklı tabela, ışıklı reklam panosu ve benzerlerinin imalatı
27.40.07	Bys diğer lamba ve aydınlatma armatürleri ile lambaların, aydınlatma armatürü ve benzerlerinin aksam ve parçalarının imalatı (cam veya plastikten olanlar hariç)

Kaynak: Gelir İdaresi Başkanlığı, 2020

Dünya nüfusu ile doğru orantılı olarak artan besin ihtiyacının karşılanması için tarımda verim ve üretimi artırıcı etkenler üzerine yoğunlaşmaktadır. Işık, bitkiler için yalnızca fotosentez için ihtiyaç duyulan enerji kaynağı değil, aynı zamanda bitki büyümesi ve gelişimini etkileyen çok önemli bir çevresel faktör olduğu için, özellikle güneş ışığının yetersiz kaldığı bölgelerdeki örtüaltı tarım alanlarında da ilave yapay ışık kaynakları kullanılmaktadır.¹

Geleneksel ışık kaynakları elektromanyetik tayfın görünür bölgesinin (380-700 nm) tamamını ve görünmez bölgede küçük bir kısım ışığı yayarken, LED lambalar tek renk ışık yaymaktadır. Bu özellik, fotosentezin etkin olarak gerçekleştirildiği bölgeler olan mavi ve kırmızı dalga boylu bölgelerdeki ışığın bitkiye ulaştırılmasına olanak vermektedir. Diğer ışık kaynaklarının yaydıkları dalga boylarının büyük bir kısmının fotosentetik aktif radyasyon (PAR) eğrisinin dışarısında yer alması, bu tür ışık kaynaklarının bitkilerin gelişiminde LED'lere göre daha verimsiz olduklarını göstermektedir.² Işık aralıkları ile ilgili detaylı bilgi raporun “3.2. Üretim Teknolojisi” bölümünde verilmiştir.

¹ Perdahçı C., Akel M. ve Engeç S., Örtüaltı Tarım Uygulamaları İçin LED Aydınlatma Sistemleri ve Örnek Fizibilite Çalışması, 2019

² Çağlayan N., Ertekin C., Bitkisel Üretim İçin LED Yetiştirme Lambalarının Kullanımı, 2011

Geleneksel ışık kaynaklarının ilk kullanımları sırasındaki ışık üretim seviyeleri ve enerji etkinlik oranları zaman içerisinde düşüş göstermektedir. Geleneksel ışık kaynakları tarafından tüketilen enerjinin yaklaşık %70'inin ısıya dönüşmesi de örtüaltı tarım alanları içerisindeki sıcaklığın kontrolsüz olarak artmasına neden olmakta ve bitkilerin verimini orta vadede önemli ölçüde düşürmektedir. LED teknolojisinin bahse konu dezavantajların hiçbirisini bünyesinde barındırmaması; bitkisel büyüme, çimlenme, yaprak oluşumu ve çiçeklenme gibi olayları gerçekleştirmek için örtüaltı tarımda LED ışık kullanımına olan talebi gün geçtikçe artırmaktadır.³

Tablo 4: HPS ve LED Armatürlerin Bitki Üretimi Performans Karşılaştırması

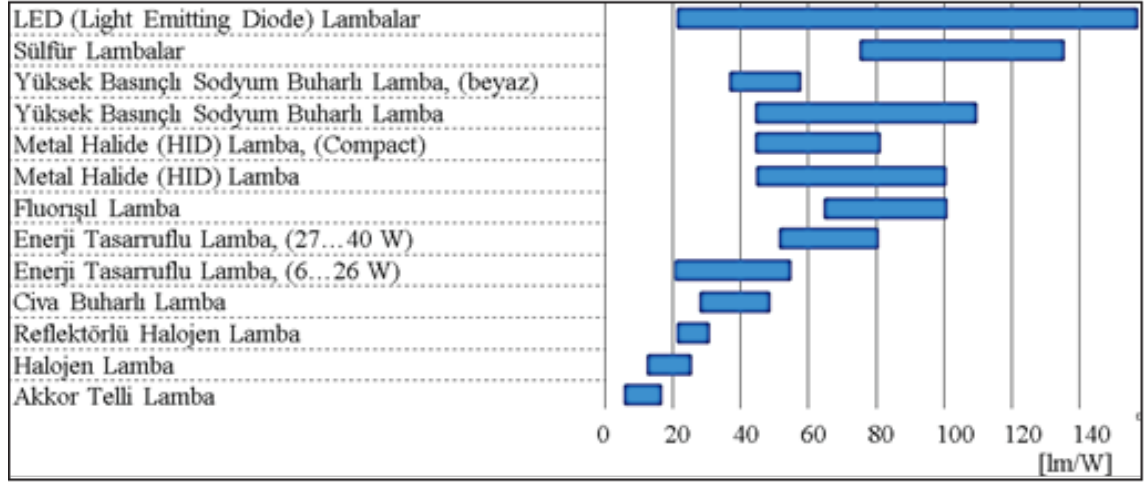
ÖZELLİK	DEŞARJ AMPULLÜ ARMATÜR (HPS)	LED ARMATÜR
Bitkiye doğrudan yararlı enerjinin ampul tarafından tüketilen toplam enerjiye oranı (enerji etkinliği)	10%	95%
Düşük Enerji Tüketimi	Yok	Var
Lambanın ışık etkinliğinde zaman içinde azalma	Var	Yok
Armatür ve amoul yapısından kaynaklanan ışık kayıpları	30%	5%
Ayarlanabilir ışık açısı ve tüm ışınımın doğrudan hedef bitki üzerine yönlendirilmesi	Yok	Var
Kırmızı ve mavi ışınım miktarlarının farklı bitki türlerine veya aynı bitkinin farklı büyüme dönemlerine uygun olarak ayarlanması	Yok	Var
Sera iç sıcaklığını ve bitkilerin su tüketimini artıran fazla ısı üretimi	Var	Yok
Sera konstrüksiyonuna uygun yapıda ve yüksekliği bitki boyuna göre ayarlanabilen armatür yapısı	Yok	Var
Uzun kullanım ömrü	Yok	Var

Kaynak: Perdahçı C., Akel M. ve Engeç S., Örtüaltı Tarım Uygulamaları İçin LED Aydınlatma Sistemleri ve Örnek Fizibilite Çalışması, 2019

³ Perdahçı C., Akel M. ve Engeç S., Örtüaltı Tarım Uygulamaları İçin LED Aydınlatma Sistemleri ve Örnek Fizibilite Çalışması, 2019

Başlıca ışık kaynaklarına göre ışık verimliliğinin karşılaştırmalı tablosu, istikrarlı yüksek verime LED ışıklar aracılığıyla ulaşılabildiğini göstermektedir:

Şekil 2: Başlıca Işık Kaynaklarının Işık Verimliliği Karşılaştırması



Kaynak: Çağlayan N., Ertekin C., Bitkisel Üretim İçin LED Yetiştirme Lambalarının Kullanımı, 2011

LED ışıklar son yıllarda orta-büyük ölçekli seralarda da tercih edilmeye başlanmıştır. Serada yetiştirme süresi boyunca, bulutluluk, hava kirliliği, sis, çeşitli yağış biçim ve rejimleri, yüksek oransal nem, sera örtüsünün kirliliği, çatı eğimi dolayısıyla oluşan yansıma, örtünün cinsi ve ısıtım absorpsiyonu gibi pek çok sera dışı faktör, PAR miktarının ve dalga boyunun değişmesine neden olmaktadır. Ayrıca seralarda kullanılan gölge perdeleri, sera yapımında kullanılan metal yapı parçaları, havalandırma fanları, aydınlatma üniteleri, ısıtma üniteleri gibi sera içi faktörler de sera içine giren ısıtım enerjisinin farklı miktarda bitkinin yaprak bölgesine ulaşmasına neden olmaktadır. Bu nedenle seralarda yapılan bitkisel üretimde, LED ışıklar yardımıyla tamamlayıcı fotosentetik aydınlatma, tam yapay fotosentetik aydınlatma ya da gölge perdeleri yardımıyla gölgeleme uygulamaları yapılmaya başlanmıştır.⁴

⁴ Uzun B., Demir V., Fotosentetik Aktif Radyasyon (FAR) Ölçümlerinde LED ve Fotodiyotların Kullanımı, Tarım Bilimleri Dergisi, 2013

Şekil 3: LED Işıkların Seralarda Kullanım Örneği - 1

Kaynak: <https://www.hortiturkey.com/yazilar/seralarda-destekleyici-isiklandirma>

2.2. Sektöre Yönelik Sağlanan Destekler

Bu ön fizibilite çalışmasının hazırlandığı dönemde mevcut olan ve sektöre yönelik sağlanan yatırım teşvikleri ve diğer desteklerle ilgili bilgiler aşağıda yer almaktadır. Bu çalışmanın yayımlanmasından sonra kurumlar tarafından ilan edilebilecek yeni yatırım teşvik ve destek programları, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Kalkınma Ajansları Genel Müdürlüğü'ne ait Yatırıma Destek Portalı (www.yatirimadestek.gov.tr) üzerinden güncel olarak takip edilebilir. Ayrıca portalın Teşvik Robotu bölümünde, güncel yatırım tutarları girilerek detaylı teşvik miktarı hesaplamaları yapılabilmesi mümkündür. Bu sebeple yatırımcıların yatırım karar süreçlerinde portaldaki güncel bilgileri dikkate almaları tavsiye edilmektedir.

LED ışık üretimine yönelik Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı'nın Yatırım Teşvik Sistemi'ne başvurulabilmekte ve 5. Bölge destekleri kapsamında teşviklerden faydalanılabilmektedir. Ayrıca KOSGEB'in İleri Girişimci Destek Programı kapsamında desteklerden faydalanılabilmektedir.

Türkiye'de LED ışık üretimi yapan herhangi bir firma olmadığı için, bu alanda henüz hiçbir destek kullanılmamıştır.

2.2.1. Yatırım Teşvik Sistemi

Yatırım Teşvik Belgesi desteği T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı tarafından sağlanan bir destektir. İzmir ili yatırım teşvik sistemi kapsamında 1. bölgede bulunsa da yapılacak yatırım yüksek teknolojlili sanayi sınıfında yer alan ürünlerin üretimine yönelik yatırım olması nedeniyle 5. bölge desteklerinden faydalanmaktadır.⁵

⁵ Resmî Gazete, 08.04.2015, Sayı: 29320

Teşvik sistemi destek unsurları 9 uygulamadan oluşmaktadır. Bu uygulamalar kapsamında İzmir için sağlanan destek unsurları aşağıda bulunan tabloda gösterilmiştir:

Tablo 5: Bölgesel Teşvik Kapsamında Sağlanan Destekler

BÖLGESEL TEŞVİK KAPSAMINDA SAĞLANAN DESTEKLER							
Destek Unsurları		Bölgeler					
		1	2	3	4	5	6
KDV İstisnası		VAR	VAR	VAR	VAR	VAR	VAR
Gümrük Vergi Muafiyeti		VAR	VAR	VAR	VAR	VAR	VAR
Vergi İndirimi	Vergi İndirim Oranı	%50	%55	%60	%70	%80	%90
	Uygulanacak Vergi Oranı	%10	%9	%8	%6	%4	%2
	Yatırıma Katkı Oranı	%15	%20	%25	%30	%40	%50
Sigorta Primi İşveren Hissesi Desteği	Uygulama Süresi	2 yıl	3 yıl	5 yıl	6 yıl	7 yıl	10 yıl
	Destek Tutarının Azami Miktarı (Destek Tutarının Sabit Yatırıma Oranı)	%10	%15	%20	%25	%35	Limitsiz
Yatırım Yeri Tahsisi		VAR	VAR	VAR	VAR	VAR	VAR
Faiz Desteği	İç Kredi	YOK	YOK	3 Puan	4 Puan	5 Puan	7 Puan
	Döviz /Dövizle Endeksli Kredi			1 Puan	1 Puan	2 Puan	2 Puan
	Azami Destek Tutarı (Bin TL)	YOK	YOK	1000	1200	1400	1800
Sigorta Primi Desteği (İşçi Hissesi)		YOK	YOK	YOK	YOK	YOK	10 yıl
Gelir Vergisi Stopajı Desteği		YOK	YOK	YOK	YOK	YOK	10 yıl

08.04.2015 tarihinde yayımlanan 29320 sayılı Resmî Gazete’de, Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı (OECD) teknoloji yoğunluk tanımına göre yüksek teknolojili sanayi sınıfında yer alan ürünlerin üretimine yönelik yatırımların (US-97 Kodu: 2423, 30, 32, 33 ve 353) “öncelikli” yatırım sayılacağı ve 5. bölge desteklerinden faydalanacağı belirtilmektedir. LED ışık üretimi, sahip olduğu “3210.0.09” US-97 kodu ile öncelikli yatırım kapsamında değerlendirilmektedir.

Katma Değer Vergisi İstisnası: Yatırım Teşvik Belgesi kapsamında yurt içinden ve yurt dışından temin edilecek yatırım malı makine ve teçhizat için **katma değer vergisinin ödenmemesi** şeklinde uygulanmaktadır. 5. bölgede yapılacak yatırımlar kapsamında alınacak bütün makine-ekipmanlar için KDV istisnası geçerlidir. İlave olarak, 31/12/2021 tarihine kadar gerçekleştirilecek bina-inşaat harcamalarında KDV iadesi uygulanmaktadır.

Gümrük Vergisi Muafiyeti: Yatırım Teşvik Belgesi kapsamında yurt dışından temin edilecek yatırım malı makine ve teçhizat için **gümrük vergisinin ödenmemesi** şeklinde uygulanmaktadır. 5.

bölgede yapılacak yatırımlar kapsamında ithal edilecek bütün makine-ekipmanlar için %2 oranında gümrük vergisi muafiyeti uygulanır.

Vergi İndirimi: Gelir veya kurumlar vergisinin, yatırım için öngörülen katkı tutarına ulaşıncaya kadar indirimli olarak uygulanmasıdır.

Bu destek **bölgesel teşvik uygulamaları** çerçevesinde düzenlenen teşvik belgeleri kapsamında sağlanmaktadır. 5. bölgede yapılacak yatırımlar kapsamında vergiye yıllık %80 oranında indirim uygulanmakta ve bu indirim yatırım tutarının %40'ına ulaşana kadar yıllık olarak devam etmektedir.

Bahse konu indirim oranlarına ek olarak, hangi bölgede olduğu fark etmeksizin, 2017-2022 yılları arasında US-97 kodu 15-37 arasında olan yatırımlar için vergi indirim oranı %100 ve yatırıma katkı oranı da mevcut bölgeye uygulanan orana 15 puan ilave edilerek uygulanmaktadır. LED ışık üretiminin US-97 kodu "3210.0.09" olduğundan; raporun konusu olan yatırıma vergi indirimi %100 oranında ve %55 oranında yatırıma katkı olacak şekilde uygulanacaktır.

Sosyal Sigortalar Prim Desteği (İşveren Payı): Yatırım Teşvik Belgesi kapsamı yatırımla sağlanan **ilave istihdam için** ödenmesi gereken sigorta primi işveren hissesinin **asgari ücrete tekabül eden kısmı** belirli bir süre Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı tarafından karşılanmaktadır. Bölgesel teşvik uygulamaları kapsamında düzenlenen teşvik belgeleri için uygulanır. 5. bölge yatırımlarında 7 yıl boyunca %35 oranında uygulanır.

Faiz Oranı Desteği: Yatırım Teşvik Belgesi kapsamında kullanılan en az bir yıl vadeli krediler için sağlanan bir finansman desteğidir.

Teşvik belgesinde kayıtlı **sabit yatırım tutarının %70'ine kadar** kullanılan krediye ilişkin ödenecek faizin veya kâr payının belli bir kısmı T.C. Ticaret Bakanlığı'nca karşılanmaktadır. 5. bölge yatırımlarında TL'ye endeksli kredilerde 5 puan, dövizle endeksli kredilerde ise 2 puan indirim, toplam indirim 1.400.000 TL olacak şekilde uygulanmaktadır.

Yatırım Teşvik Belgesi'ne başvurmak için, firmanın Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı'nın E-TUYS sistemine kaydolması gerekmektedir. Sisteme kayıt başvurusu Bakanlık tarafından onaylandıktan sonra, yine E-TUYS sistemi üzerinden çevrimiçi olarak başvuru yapılmaktadır.

2.2.2. Diğer Destekler

İleri Girişimcilik Destek Programı, İleri Girişimci Eğitimini tamamlamış olan girişimcilerin kurduğu ve KOSGEB tarafından belirlenen İleri Girişimci Programı Faaliyet Konuları Tablosu'nda belirtilen konularda faaliyet gösteren işletmelerin başvurabildiği bir destek programıdır. LED ışık üretimi orta-yüksek teknoloji grubunda olduğundan bu kapsamda destek almaktadır.

KOSGEB İleri Girişimcilik Destek Programı'nda sağlanan destekler ve miktarları aşağıda sunulmuştur:

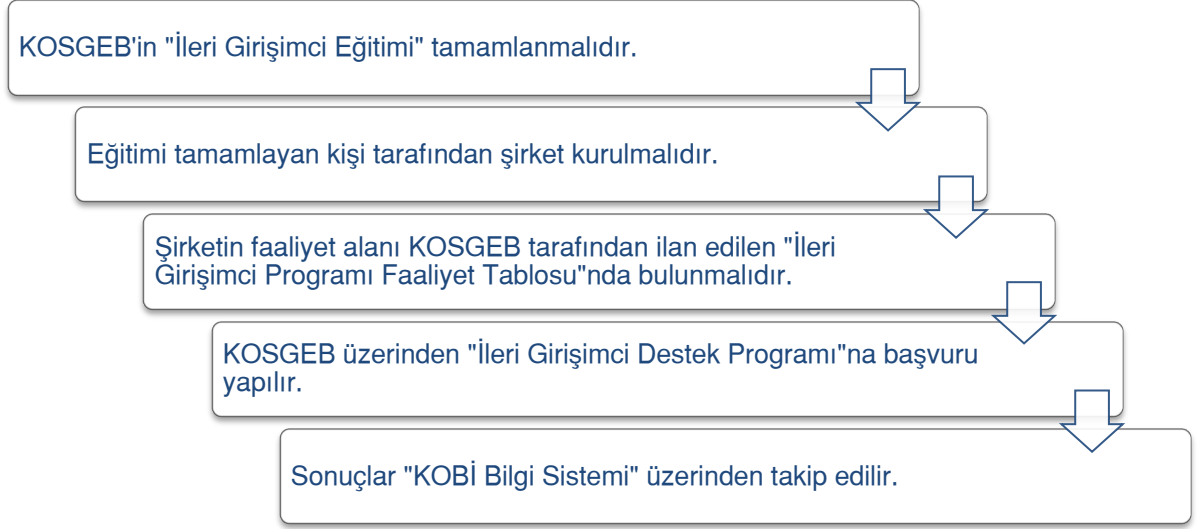
Tablo 6: KOSGEB İleri Girişimci Destek Programı

DESTEK UNSURU	DESTEK TUTARI	
Kuruluş Desteği	Gerçek kişi işletme 5.000 TL Sermaye şirketi işletme 10.000 TL	
Makine, Teçhizat ve Yazılım Desteği	Düşük orta-düşük teknoloji seviyesinde faaliyet gösteren işletmelere 100.000 TL, Orta-yüksek teknoloji seviyesinde faaliyet gösteren işletmelere 200.000 TL, Yüksek teknoloji seviyesinde faaliyet gösteren işletmelere 300.000 TL,	
Mentörlük, Danışmanlık ve İşletme Koçluğu Desteği	10.000 TL	
Performans Desteği	<u>Birinci Performans Dönemi</u> - 180-539 gün ise 5.000 TL - 540-1079 gün ise 10.000 TL - 1080 ve üstü gün ise 20.000 TL	<u>İkinci Performans Dönemi</u> - 360-1079 gün ise 5.000 TL - 1080-1439 gün ise 15.000 TL - 1440 ve üstü gün ise 20.000 TL
Sertifika Desteği	5.000 TL	

Kaynak: KOSGEB, 2021

KOSGEB İleri Girişimcilik Destek Programı'na başvuru adımları aşağıda sunulmuştur:

Şekil 4: KOSGEB İleri Girişimcilik Destek Programı Başvuru Adımları



2.3. Sektörün Profili

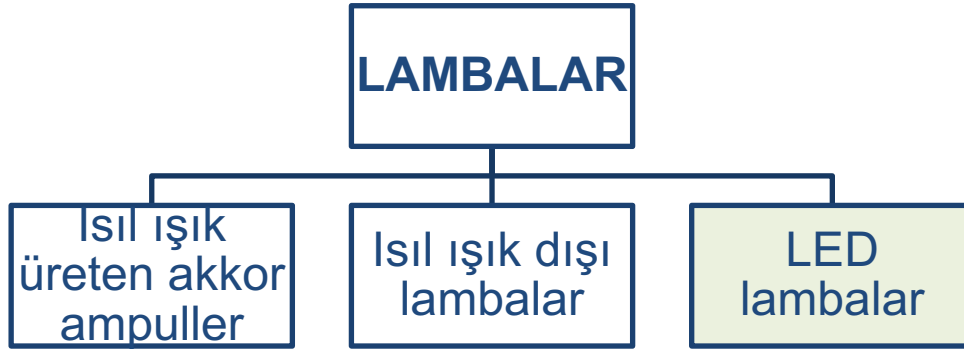
Dünya'da enerji kaynaklarının hızla tükeniyor olmasının yarattığı farkındalık, enerji tasarrufunun dünyanın geleceği açısından önemli olduğu kanaatini gözler önüne sermiştir. Enerji tasarrufu sağlamaya yönelik çalışmalar da aynı hızda gerçekleşmektedir. Bu bağlamda yapılan çalışmalar da LED ışıklarının gerek inşaat gerek tarım gibi sektörlerde verimliliğinin yüksek olduğunu ortaya çıkarmıştır.

LED aydınlatma sektörünün, inşaat ve endüstriyel tarım sektörlerindeki büyüme, dünya nüfusunun artışı ve hükümetlerin yatırım politikaları sonucunda büyümesi beklenmektedir.

Küresel pazarın öncü şirketleri, 2025 yılına kadar tüm geleneksel ışıkları LED akıllı aydınlatmalarla değiştirmek ve dış mekan akıllı aydınlatma ürünleri pazarının büyümesini sağlamak için yoğun bir çaba göstermektedir. Elektrikli aydınlatma sektörü her ne kadar geniş alt sektör grupları ile sürekli gelişim gösterse de, raporun konusu LED aydınlatmaların imalatında Çin ve Hindistan'ın küresel üstünlüğünden dolayı ülkemizde LED ışık imalatı yapılmamaktadır. Fakat özellikle son yıllarda LED ışıkların tarımda kullanılmaya başlaması, Çin ve Hindistan tarafından imal edilen LED ışıkların istenen kalite standartlarına ve performansa ulaşamamasından dolayı alternatif arayışları ortaya çıkarmıştır.

Elektrikli aydınlatma ürünleri, Şekil 1'de gösterildiği üzere altı ana ürün grubundan oluşmaktadır. Birinci ana ürün grubu olan lambalar da kendi içinde üç gruba ayrılmaktadır:

Şekil 5: Lamba Grubunun Alt Kırılımları



Kaynak: İstanbul Sanayi Odası, 2019

Isıl ışık üreten akkor ampuller, ısı ışık dışı lambalar ve LED lambaların temel özellikleri aşağıdaki tabloda sunulmuştur:

Tablo 7: Lamba Türlerinin Karşılaştırmalı Özellikleri

ISIL IŞIK ÜRETEN AKKOR AMPULLER	ISIL IŞIK DIŞI LAMBALAR	LED LAMBALAR
- Kullanımı kolaydır. - Satın alma maliyeti düşüktür. - Renkleri daha iyi ortaya çıkarır. - Kısa ömürlüdür. - Işık etkenliği düşüktür. - Avrupa ve Türkiye’de kullanımı yasaklanmıştır.	- Buharlı alçak ve yüksek basınçlı boşalmalı lambaları olarak tanımlanır. - Uzun ömürlüdür. - Işık etkenliği yüksektir. - En yaygın örneği flüoresan lambalardır.	- Diğer aydınlatma türlerine göre enerji tüketimi düşüktür. - Diğer aydınlatma türlerine göre kullanım ömrü daha uzundur. - Diğer aydınlatma türlerine göre ışık verimliliği daha yüksektir. - İçerisinde doğaya zarar verebilecek herhangi bir gaz bulunmamaktadır. - Çeşitli renklerde sunulabilmektedir.

Kaynak: İstanbul Sanayi Odası, 2019

Her üç lamba türünün de kullanım alanı, aşağıda detaylı olarak verilen ileri bağlantılı sektörlerdir. Sektörlerin ileri ve geri bağlantılarını incelemek etkileşimin boyutu açısından önemlidir.

Elektrikli aydınlatma ürünleri sektörünün ileri ve geri bağlantıları, lamba ve türevi ürünler hem imalat sanayii hem hizmet sektörü hem de günlük hayatın her alanına dahil olduğu için oldukça fazla olsa da, sektörün öne çıkan ileri ve geri bağlantıları aşağıdaki tabloda listelenmiştir.

Tablo 8: Elektrikli Aydınlatma Ürünleri Sektörü ile İleri ve Geri Bağlantılı Sektörler

GERİ BAĞLANTILI SEKTÖRLER	İLERİ BAĞLANTILI SEKTÖRLER
Elektronik sektörü	Otomotiv sektörü
Makine imalat sektörü	İnşaat ve yapı sektörü
	Mobilya sektörü
	Tasarım sektörü
	Medikal sektörü
	Tarım sektörü

Kaynak: İstanbul Sanayi Odası, 2019

İleri Bağlantılarının Bulunduğu Sektörler

Otomotiv Sektörü: Otomotiv sektöründe aydınlatma, sektörün olmazsa olmaz unsurlarından birini oluşturmaktadır. LED ışıklar; istenildiğinde bir noktadan çok veya az ışık yayabildiği, çıkan ışığın belirli bir ışınma açısı olduğu için belirli bir yöne doğrultabildiği ve doğrultulan ışık yansıtıcı prizmalarla istenilen yüzeye yansıtılabildiği için otomotiv sektöründe son yıllarda hem iç hem de dış aydınlatmada tercih edilmektedir. Ayrıca LED ışıklar akkor ve Xenon ışıklara göre daha fazla özgürlük sağladığı için otomotiv tasarımcıları tarafından da tercih edilmektedir.

İnşaat ve Yapı Sektörü: LED ışıklar, inşaat ve yapı sektöründe enerji verimliliği ve estetik açılarından çok talep görmekte ve etkin olarak kullanılmaktadır. İç mekanlardaki uygulama ile birlikte özellikle mega yapılarda dış aydınlatmada da LED ışıkların kullanımı çok yaygındır.

Mobilya Sektörü: LED ışıklar, özellikle son yıllarda mobilya sektöründe de etkin olarak kullanılmaktadır. Mutfak ve yatak odası dolapları, koltuk, kanepeler, TV ünitesi, zigon ve baza gibi ürünlerde hem aydınlatma hem de estetik amaçlar güdülerek LED ışıklar tercih edilmektedir.

Tasarım Sektörü: Tasarım sektöründe aydınlatma önemli bir estetik enstrüman olarak kullanılmaktadır. Aydınlatmaların insanların daha iyi hissetmelerini sağlamasına doğru bir gidişatin da olduğu sektörde, doğru ışık seçimiyle motivasyonun, konsantrasyonun ve ruh halinin olumlu etkilendiğine yönelik çalışmalar ortaya koyulmakta ve LED ışıkların doğal ışığa en yakın ışık olma özelliğinden dolayı tasarım projelerinde sıklıkla tercih edilmektedir.

Medikal Sektörü: Doğal ışığa yakın olması, ışık üretirken herhangi bir kimyasal ortaya çıkarmaması, enerji tasarrufu ve kapladığı yerin az olması sebebiyle LED ışıklar medikal sektöründe de tercih edilmektedir. Ameliyathanelerde ameliyat lambası ve tedavi lambası, muayenelerinde muayene lambası ve büyüteçli odak lambası, odalarda ise okuma lambası ve oda aydınlatması olarak sıklıkla tercih edilmektedir.

Tarım Sektörü: Örtü altı tarımın gittikçe yaygınlaşması, üretilen ürünlerin güneş ışığı ihtiyacını karşılamada da alternatif çözüm arayışını beraberinde getirmiştir. ***Rapora konu tesiste üretilecek LED ışıklar, yalnızca tarım sektöründe kullanılacak nitelik ve şekilde üretilecektir.***

Bitki-ışık ilişkisinin ortaya konulmasında temel olarak üç olay öne çıkmaktadır. Bunlar fotosentez, fotomorfogenez ve fotoperiyodizm şeklindedir.

Fotosentez; su, CO₂ ve ışık bileşenlerine dayalı olarak karbonhidrat ve oksijenin üretildiği bir süreçtir. Fotosentezde klorofil esas olarak mavi ve kırmızı ışığı absorbe etmekte, yeşil ışığın büyük bölümünü geçirmekte ya da yansıtmaktadır.

Fotomorfogenez; ışığın biçim üzerindeki etkisidir. Bu yönüyle ışık, bitkinin tüm gelişim evrelerini kontrol etmektedir. Bunlar arasında tohumun çimlenmesi, gövde ve yaprakların oluşumu ve klorofil oluşumu sayılabilmektedir.

Fotoperiyodizm ise bitkilerin ışıklanma süresi karşısında gösterdikleri tepkiyi ifade etmektedir. Hemen tüm bitkilerde günlük veya mevsimlik ışıklanma süresine bağlı olarak çeşitli biyolojik tepkiler oluşmaktadır. Bunlar arasında tomurcuklanma, çiçeklenme, yaprak ve meyve oluşumu, sararma ve yaprak dökme sayılabilmektedir.

Geri Bağlantılarının Bulunduğu Sektörler

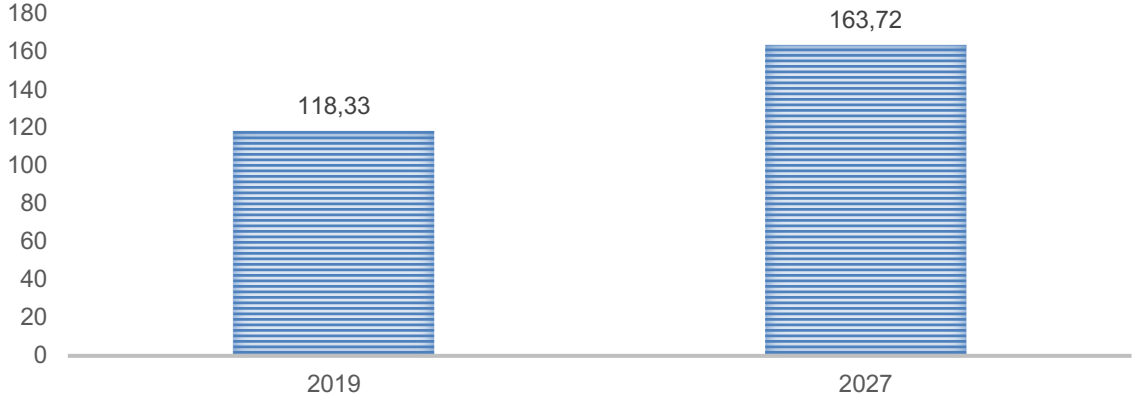
Elektronik Sektörü: LED ışıkların yapısının temelini “diyot” adı verilen elektronik devre elemanları oluşturmaktadır. Bu nedenle LED ışıklarının üretiminde elektronik sektörü önemli bir yere sahiptir.

Makine İmalat Sektörü: LED ışıkların imalatında, elektronik devrelerin yanı sıra ürünü oluşturan diğer elemanların imalatı ve montajı için makinelere ihtiyaç duyulmaktadır.

Dünya’da Sektör

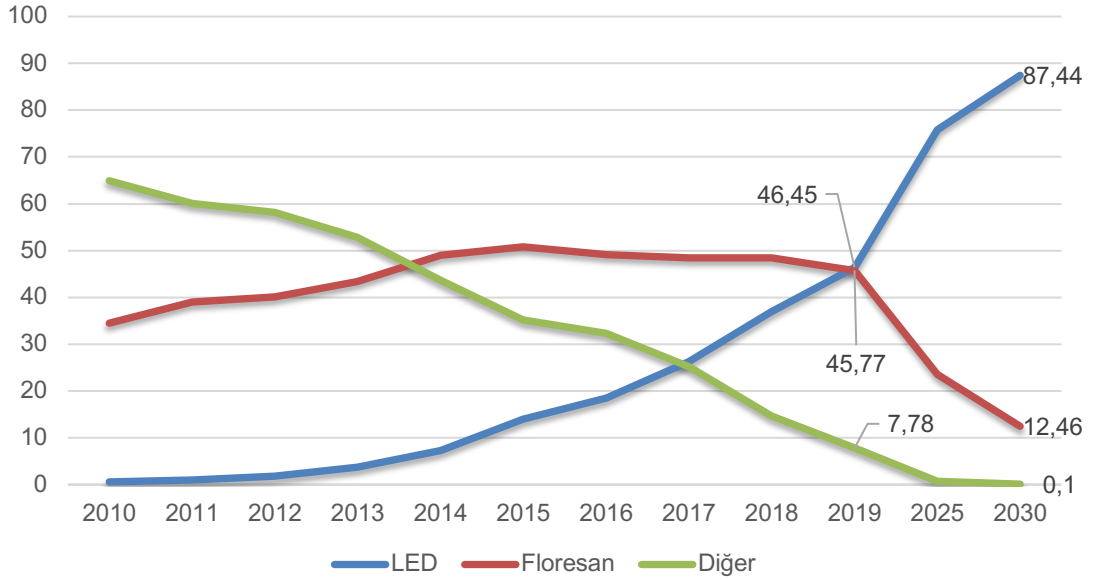
Avrupa Komisyonu’nun 2021 yılında yayınladığı “2018’den Bugüne LED Aydınlatma Pazarı Güncellemesi” raporunda, küresel aydınlatma sektörünün 2019 yılında 118,33 milyar USD ulaştığı ve 2027 yılına kadar 163,72 milyar USD’ye ulaşacağına öngörüldüğü belirtilmiştir.⁶

⁶ Avrupa Komisyonu, 2018’den Bugüne LED Aydınlatma Pazarı Güncellemesi, 2021

Şekil 6: Aydınlatma Sektörünün Dünya Pazarı Değeri (milyar USD)

Kaynak: Avrupa Komisyonu, 2021

Her ne kadar COVID-19 pandemisinin Çin ve Hindistan'dan temin edilen hammaddeye olumsuz etkisi olsa da, Uluslararası Enerji Ajansı 2019 yılında LED ışıkların satışının floresan ışıkları yakaladığını ve 2030'a yılına kadar piyasanın %87'sini elinde tutacağını belirtmektedir.⁷

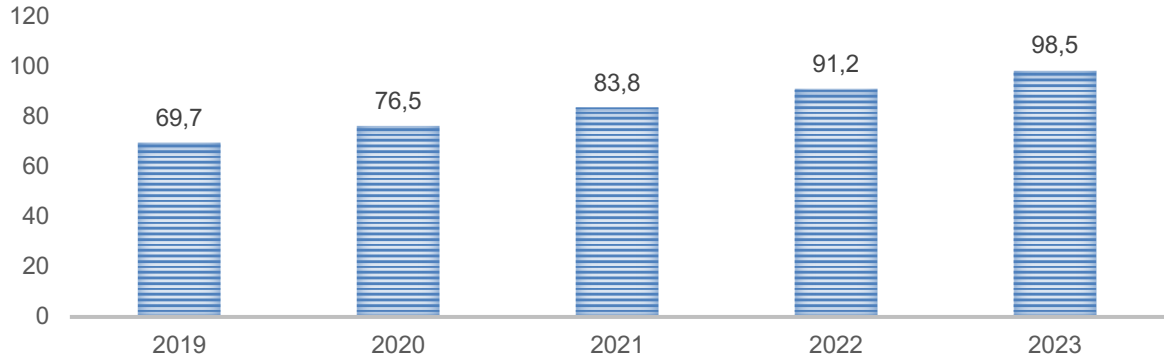
Şekil 7: Işık Türlerinin Pazar Oranları

Kaynak: Uluslararası Enerji Ajansı, 2019

⁷ Uluslararası Enerji Ajansı, Aydınlatma Takip Raporu, 2019

Statista'nın 2021 yılında yayınladığı rapora göre, LED ışıkların pazar büyüklüğü 2020 yılında 76,5 milyar USD'dir. Yine aynı raporda LED ışıkların 2023 yılına kadar pazar büyüklüğünü 98,5 milyar USD'na kadar yükselteceği öngörülmektedir.

Şekil 8: LED Işıkların Küresel Pazar Büyüklüğü (milyar USD)



Kaynak: Statista, 2021

Dünyada sektörde öne çıkan ülkeler ve pazar payları aşağıda sunulmuştur:

Tablo 9: Dünyada LED Üretiminde Öne Çıkan Firmalar

ÜLKE	FİRMA	PAZAR PAYI (milyon USD)
A.B.D.	Acuity Brands	3.290
A.B.D.	GE Lighting	1.990
A.B.D.	Cree	1.100
Hollanda	Philips Lighting/Signify	8.100
Almanya	Osram	4.900
Japonya	Nichia Corporation	2.420
Güney Kore	Seoul Semiconductor	1.040
Avusturya	Zumtobel Group	1.510
A.B.D.	RAB Lighting	500
A.B.D.	Kichler Lighting	450

Kaynak: Technavio, 2020

Her ne kadar LED gösterge paneli ve LED ışıklar için armatür üreten birçok firma bulunsun da İstanbul Sanayi Odası'nın 2019 yılında yayımladığı "Elektrikli Aydınlatma Ekipmanları İmalat Sanayi Sektör Raporu"na, TOBB veri tabanına ve sektörde faaliyet gösteren firmalarla gerçekleştirilen görüşmelere göre Türkiye'de LED ışık imalatının yapılmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bunun altında yatan temel sebebin ise üretim maliyetleri ve Çin'den yapılan ithalatın maliyeti karşılaştırıldığında, ithalatın daha makul olması sonucuna varılması olduğu ortaya çıkmıştır.

Türkiye'de LED ışık imalatı yapan hiçbir firma olmadığı için, kurulu kapasite rakamları da bulunmamaktadır.

İzmir'de LED panel ve LED ışıklar için armatür üretimi yapan firmalar bulunmakta fakat LED ışık

üretimi yapan hiçbir firma bulunmamaktadır.

2.4. Dış Ticaret ve Yurt İçi Talep

Dünyada İthalat, İhracat ve Üretim

LED ışık üretimi, “854140100000” GTİP numarasına sahip olsa da dünya ihracat ve ithalat verileri “854140” GTİP numarasının altında bulunan bütün ürün gruplarını bir bütün olarak kabul etmiş ve resmî makamlar tarafından veriler bu şekilde yayınlanmıştır. Bu nedenle, bu bölümde “854140” GTİP numaralı “**İşığa duyarlı yarı iletken tertibat ve ışık yayan diyodlar (LED)**” kategorisi bütün olarak incelenmiştir.

Tablo 10: Dünya İthalatı (bin USD, GTİP: 854140)

	2015	2016	2017	2018	2019
Toplam (Genel)	57.299.516	56.110.712	55.904.863	53.408.062	57.444.921
Toplam (İlk 20 Ülke)	47.894.193	46.573.476	45.546.969	45.090.273	48.250.695
Amerika Birleşik Devletleri	8.599.413	10.947.191	7.754.305	5.604.065	8.427.936
Çin	11.853.627	9.185.276	9.271.908	9.195.974	7.158.831
Hong Kong	3.787.930	3.733.082	3.775.736	4.484.742	4.023.740
Japonya	6.401.137	4.820.917	3.941.670	3.678.500	3.576.346
Vietnam	522.706	635.755	866.923	1.723.199	3.095.809
Almanya	2.759.485	2.598.046	2.779.541	3.048.930	3.056.328
Güney Kore	2.649.735	2.479.270	2.856.290	2.714.172	2.982.742
Hindistan	2.057.994	3.157.081	4.538.222	2.858.611	2.458.558
Hollanda	873.438	1.037.773	1.202.238	1.708.535	2.055.366
İspanya	130.756	127.551	158.126	503.992	1.499.438
Avustralya	563.170	466.886	969.348	1.585.756	1.470.018
Meksika	1.735.350	1.544.445	1.467.929	1.307.691	1.380.608
Ukrayna	25.127	100.990	132.065	615.121	1.262.274
Brezilya	129.875	345.527	580.131	727.873	1.110.016
Singapur	1.391.527	1.250.264	1.064.110	1.185.708	1.027.130
Tayland	606.881	767.603	816.390	903.948	968.602
Tayvan	1.434.975	1.390.726	1.274.702	989.660	759.028
Fransa	736.045	616.030	662.864	652.622	697.308
Malezya	1.123.118	880.281	935.073	1.025.075	649.405
İtalya	511.904	488.782	499.398	576.099	591.212

Kaynak: ITC Trademap, 2021

Yukarıdaki tablo incelendiğinde 2015-2019 yılları arasında dünya ithalat hacminde %0,25’lik bir artış olduğu görülmektedir. 2019 yılında birinci sırada 8,4 milyar USD ile Amerika Birleşik Devletleri, ikinci sırada 7,2 milyar USD ile Çin ve üçüncü sırada 4,0 milyar USD ile Hong Kong bulunmaktadır.

Tablo 11: Dünya İhracatı (bin USD, GTİP: 854140)

	2015	2016	2017	2018	2019
Toplam (Genel)	58.568.333	53.489.287	52.439.288	52.075.436	56.551.845
Toplam (İlk 20 Ülke)	55.895.311	51.179.873	50.955.277	50.787.683	55.326.671
Çin	22.831.268	16.923.149	16.469.237	18.218.687	23.600.450
Malezya	3.944.375	4.397.115	4.043.883	4.514.486	4.680.435
Japonya	4.031.915	3.912.765	3.882.194	3.955.824	3.532.115
Güney Kore	3.633.217	4.164.387	4.613.563	4.308.266	3.512.325
Vietnam	551.223	1.617.756	2.325.299	2.000.068	3.507.962
Hong Kong	2.885.413	2.882.960	3.272.590	3.622.248	3.255.783
Almanya	3.150.110	2.832.471	2.731.732	2.644.341	2.469.548
Amerika Birleşik Devletleri	2.425.596	2.310.200	2.405.317	2.570.597	2.175.353
Tayvan	5.929.628	5.082.893	4.412.014	3.115.613	2.058.540
Singapur	2.360.783	2.606.582	2.337.707	1.696.560	1.543.001
Tayland	327.913	986.545	1.469.258	1.202.602	1.354.061
Hollanda	757.986	784.733	1.060.204	1.094.946	1.163.271
Fransa	387.040	378.433	392.389	557.635	575.196
Filipinler	1.640.271	1.319.611	379.211	212.280	374.871
İtalya	353.125	357.746	343.990	329.684	347.279
Hindistan	144.423	126.724	138.486	115.652	277.200
Portekiz	18.078	16.600	17.265	17.687	265.711
Belçika	247.988	156.263	134.019	132.037	210.579
Birleşik Krallık	160.993	167.705	205.954	191.621	172.725
Kanada	113.966	155.235	320.965	286.849	250.266

Kaynak: ITC Trademap, 2021

Yukarıdaki tablo incelendiğinde 2015-2019 yılları arasında dünya ihracat hacminde %3,44'lük bir azalma olduğu görülmektedir. 2019 yılında birinci sırada 23,6 milyar USD ile Çin, ikinci sırada 4,7 milyar USD ile Malezya ve üçüncü sırada 3,5 milyar USD ile Japonya bulunmaktadır.

Türkiye’de İthalat, İhracat ve Üretim

Türkiye’de LED ışık üretimi yapılmamaktadır. Aşağıda bulunan tablolarda sunulan veriler, “854140” GTİP numaralı “**İşığa duyarlı yarı iletken tertibat ve ışık yayan diyodlar (LED)**” kategorisi bir bütün olarak incelendiğinde ulaşılan sonuçları göstermektedir. Dünya verilerinde en son resmî veriler 2019 yılına ait olduğu için, Türkiye’nin 2020 yılı verileri raporun “Türkiye İhracat Pazarı” bölümünde ayrıca incelenmiştir.

Ticaret Bakanlığı tarafından yerli üretim hamlesi kapsamında 2017 yılında ithalata karşı bazı tedbirler alınmıştır. Aydınlatma ürün gruplarının ithalatında da alınan tedbirler sonucu büyük oranda azalma yaşanmıştır.

Tablo 12: Türkiye İthalatı (bin USD, GTİP: 854140)

	2015	2016	2017	2018	2019
Toplam (Genel)	424.631	2.761.412	3.566.202	478.215	296.581
Toplam (İlk 20 Ülke)	422.128	2.755.651	3.343.575	443.090	294.195
Çin	328.188	2.054.561	230.154	127.794	154.426
Malezya	14.118	248.708	702.130	66.975	44.949
Serbest Bölgeler	7.007	35.713	195.685	32.152	34.323
Tayvan	17.678	29.891	204.830	95.778	20.028
Fransa	34	88	2.710	703	6.895
Güney Kore	3.927	3.429	60.346	8.816	6.514
Tayland	943	143.423	512.843	31.861	4.922
Kanada	354	648	20.119	3.223	3.352
Almanya	15.834	72.136	198.227	16.131	3.298
Japonya	27.864	141.209	14.950	6.038	3.163
Hindistan	5	-	133.276	10.478	2.770
Amerika Birleşik Devletleri	1.589	1.464	37.761	4.253	2.699
Birleşik Krallık	183	460	393	1.003	1.945
Avusturya	194	117	9.351	3.073	991
Vietnam	2	20.166	1.009.234	29.220	982
Slovakya	-	1	72	144	783
Filipinler	2.895	2.185	7.665	1.306	596
İtalya	1.168	1.360	3.462	3.042	563
Hong Kong	143	92	367	69	518
Portekiz	2	-	-	1.031	478

Kaynak: ITC Trademap, 2021

Yukarıdaki tablo incelendiğinde 2015-2019 yılları arasında Türkiye ithalat hacminde %30,16'lık bir azalma olduğu görülmektedir. 2019 yılında birinci sırada 154,4 milyon USD ile Çin, ikinci sırada 44,9 milyon USD ile Malezya ve serbest bölgelerden sonra üçüncü sırada 20 milyon USD ile Tayvan bulunmaktadır.

Türkiye LED lamba üretmemesine karşın panel, armatür vb. ürünlerin üretimini barındırmaktadır. Türkiye'nin ihracatına ilişkin veriler bu ürünleri kapsamakla birlikte ithal edilen LED ışıkların kısmi ihracatını da kapsamaktadır.

Tablo 13: Türkiye İhracatı (bin USD, GTİP: 854140)

	2015	2016	2017	2018	2019
Toplam (Genel)	12.677	9.404	6.597	19.808	31.991
Toplam (İlk 20 Ülke)	7.356	6.467	3.200	11.781	29.781
Ukrayna	21	40	25	4	15.120
Suriye	1.091	4.071	1.765	6.110	4.805
Kıbrıs	164	113	174	1.280	1.664
Serbest Bölgeler	4.518	589	62	83	1.636
Tunus	40	40	22	311	736
Fransa	30	10	46	246	687
Fas	42	7	41	225	604
Irak	140	211	105	484	596
Mısır	50	18	35	51	542
İtalya	676	407	138	702	526
Portekiz	14	-	-	248	475
İspanya	2	-	26	62	410
Almanya	165	684	321	1.274	409
İsrail	66	44	14	19	296
Umman	-	5	89	22	274
Yemen	123	64	-	-	228
Özbekistan	68	13	19	18	220
Suudi Arabistan	66	68	105	238	212
Nijerya	10	16	7	64	195
İran	70	67	206	340	146

Kaynak: ITC Trademap, 2021

Yukarıdaki tablo incelendiğinde 2015-2019 yılları arasında Türkiye ihracat hacminde %152,35'lik bir artış olduğu görülmektedir. 2019 yılında birinci sırada 15,1 milyon USD ile Ukrayna, ikinci sırada 4,8 milyon USD ile Suriye ve üçüncü sırada 1,6 milyon USD ile Kıbrıs bulunmaktadır.

Türkiye'nin "854140100000" GTİP numaralı "Işık Yayan Diyotlar (Lazer Diyotlar Dahil)" ürün kategorisindeki ithalat ve ihracat rakamları aşağıda sunulmuştur:

Tablo 14: Türkiye İthalatı (bin USD, GTİP: 854140000000)

	2016	2017	2018	2019	2020
Toplam (Genel)	65.538	86.524	100.668	90.380	91.141
Toplam (İlk 20 Ülke)	64.871	85.597	99.458	89.161	90.937
Çin	43.300	60.645	74.143	64.901	69.118
Malezya	8.253	9.103	9.081	7.994	8.342
Güney Kore	3.045	4.880	4.641	4.627	4.220
Japonya	3.709	3.469	2.453	2.191	2.375
Tayvan	3.803	2.119	1.302	1.185	1.641
Almanya	1.344	1.308	686	1.482	1.371
Birleşik Krallık	340	339	737	1.343	1.065
Tayland	79	429	1.753	3.683	871
Hollanda	12	21	3	-	444
Amerika Birleşik Devletleri	282	979	1.885	346	363
Polonya	2	168	108	11	209
Filipinler	338	318	325	203	206
Vietnam	4	1	-	9	125
Avusturya	84	1.062	1.586	266	116
Fransa	55	607	477	621	114
İtalya	126	101	97	99	104
Hong Kong	39	27	52	106	93
İspanya	32	16	110	64	61
Beyaz Rusya	-	-	17	11	51
Singapur	24	5	2	19	48

Kaynak: ITC Trademap, 2021

Yukarıdaki tablo incelendiğinde 2016-2020 yılları arasında Türkiye ithalat hacminde %39,07'lik bir artış olduğu görülmektedir. 2020 yılında birinci sırada 69,1 milyon USD ile Çin, ikinci sırada 8,3 milyon USD ile Malezya ve üçüncü sırada 4,2 milyon USD ile Güney Kore bulunmaktadır.

Tablo 15: Türkiye İhracatı (bin USD, GTİP: 854140000000)

	2016	2017	2018	2019	2020
Toplam (Genel)	2.325	1.581	2.452	2.723	5.450
Toplam (İlk 20 Ülke)	913	706	1.531	2.040	5.070
Mısır	-	22	27	533	2.117
İtalya	6	8	396	355	487
Almanya	646	252	356	229	449
Tunus	-	1	84	345	378
Birleşik Krallık	2	1	13	19	346
Suudi Arabistan	42	5	144	154	279
Katar	-	-	7	44	255
Bulgaristan	10	23	89	64	137
Çin	46	48	82	14	101
Fransa	3	30	9	24	83
Kamerun	1	-	2	1	67
Yunanistan	15	24	23	20	50
Kanada	1	-	-	-	49
Birleşik Arap Emirlikleri	4	83	39	38	49
Fas	7	5	6	16	45
İran	42	160	203	99	43
Rusya	1	2	-	25	36
Çekya	2	10	13	6	35
Mali	-	-	5	5	33
Irak	85	32	33	49	31

Kaynak: ITC Trademap, 2021

Yukarıdaki tablo incelendiğinde 2016-2020 yılları arasında Türkiye ihracat hacminde %34,41'lik bir artış olduğu görülmektedir. 2020 yılında birinci sırada 2,1 milyon USD ile Mısır, ikinci sırada 487 bin USD ile İtalya ve üçüncü sırada 378 bin USD ile Almanya bulunmaktadır.

Türkiye LED'lerin %76'sını Çin'den ithal etmektedir. İthal edilen LED ışıkların avantajları ve dezavantajları aşağıda sunulmuştur:

Tablo 16: LED Işıkların Çin'den İthal Edilmesinin Avantaj ve Dezavantajları

AVANTAJLAR
Türkiye'de hiç LED ışık üreticisi bulunmadığı ve en temel girdi olan çip Çin'de üretildiği için, üretim maliyeti ithalat maliyetinden yüksektir.
Ürün skalası geniştir.
İnsan gücü ve teknoloji ucuzdur.
Tüm dünyaya ihracatı olduğu için üretim hacmi geniştir.
DEZAVANTAJLAR
Uzun süreli kullanıma uygun değildir.
Bitkiler için gerekli olan ışık aralığında performansı verimli değildir.
Türkiye'de hiç LED ışık üreticisi bulunmadığı için, bozulması halinde tamiri veya yeniden temini kolay değildir.

Kaynak: AKDAN Danışmanlık A.Ş.

Türkiye İhracat Pazarı

Türkiye'nin "854140" GTİP numaralı "Işığa duyarlı yarı iletken tertibat ve ışık yayan diyodlar (LED)" kategorisinde 2019 ve 2020 yıllarında ihracat yapmış olduğu ilk 20 ülke ve yapılan toplam ihracat miktarı listelenmiştir.

Türkiye'nin her ne kadar LED ışık üretimi bulunmasa da ITC Trademap'in verilerine göre 2019 ve 2020 yıllarında yapılmış olan ihracat ve olası bir üretimde sahip olduğu yurt dışı pazarları aşağıdaki tabloda sunulmuştur.

Tablo 17: Türkiye 2019 & 2020 İhracat Miktarı (bin USD, GTİP: 85414000000)

	2019	2020	Artış Oranı (%)
Toplam (Genel)	2.723	5.450	100,15
Toplam (İlk 20 Ülke)	2.040	5.070	148,53
Mısır	533	2.117	297,19
İtalya	355	487	37,18
Almanya	229	449	96,07
Tunus	345	378	9,57
Birleşik Krallık	19	346	1721,05
Suudi Arabistan	154	279	81,17

Katar	44	255	479,55
Bulgaristan	64	137	114,06
Çin	14	101	621,43
Fransa	24	83	245,83
Kamerun	1	67	6600
Yunanistan	20	50	150
Kanada	-	49	4800
Birleşik Arap Emirlikleri	38	49	28,95
Fas	16	45	181,25
İran	99	43	-56,57
Rusya	25	36	44
Çekya	6	35	483,33
Mali	5	33	560
Irak	49	31	-36,73

Kaynak: ITC Trademap, 2021

Yukarıdaki tabloda görüldüğü üzere, 2020 yılında bir önceki yıla göre yapılan ihracatın en çok artış gösterdiği ilk 10 ülke sırasıyla Kamerun, Kanada, Birleşik Krallık, Çin, Mali, Çekya, Katar, Mısır, Fransa ve Fas'tır. Bu ülkeler aynı zamanda tesiste üretilecek LED modüller için de hedef pazarlardır.

Yurtiçi Talep

Yurtiçi talep hesaplanırken kullanılan formül ve LED ışığın yurtiçi talep hesaplaması aşağıda sunulmuştur:

$Yurtiçi\ Talep = Stok\ (mevcutsa) + Üretim\ Miktarı + İthalat\ Miktarı\ (2020\ Yılı) - İhracat\ Miktarı\ (2020\ Yılı)$

LED Işık Yurtiçi Talebi = 0 + 0 + 2.123.814 – 65.083

LED Işık Yurtiçi Talebi = 2.058.731 kg

2.5. Üretim, Kapasite ve Talep Tahmini

Aylara Göre Üretim Miktarı

Tesiste üretim ilk aşamada günde sekiz saat tek vardiya düzeni ile işlenecektir. Tatiller hariç yılda ortalama 300 gün çalışılacağı varsayılmaktadır. Tek vardiyada tam kapasitede, her birinde 200 LED ışık başı bulunan toplam 400 LED modülü üretilebilmektedir. Bu da %100 kapasite kullanım oranında yıllık 4.800 LED modülüne tekabül etmektedir. Aşağıdaki tabloda %80 kapasite kullanım oranı ile aylara göre üretim programı gösterilmektedir.

Küçük ölçekli tarım alanlarında kullanılan LED ışık modüllerinde 60-100 arası LED ışık başı bulunmaktadır. Özellikle güneş ışığının yetersiz kaldığı bölgelerde bitkilerin ihtiyaç duydukları ışığı karşılamak adına örtülü tarım faaliyetlerinde kullanılmaya başlandığından dolayı, tesiste üretilecek modüller hem küçük ölçekli hem de orta-büyük ölçekli tarım alanlarını hedef alacak ve üretilecek birincil LED modülünde 200 LED ışık başı bulunacaktır.

Şekil 9: Büyük Ölçekli Seralarda LED Işık Kullanımı

Kaynak: <https://www.oreon-led.com/en>

Tablo 18: Aylara Göre Üretim Miktarı Projeksiyonu

	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
LED Modül Üretimi	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	3.840
KKO	%80	%80	%80	%80	%80	%80	%80	%80	%80	%80	%80	%80	%80

Ekonomik Kapasite Kullanım Oranı

Aşağıdaki tabloda, kurulması öngörülen tesisin ilk 5 yıl için ekonomik kapasite kullanım oranları belirtilmiştir. Türkiye’de benzer hiçbir üretim tesisi bulunmadığı için ülke geneli kapasite kullanım oranı hesaplanamamıştır.

Kurulacak tesiste üretilen LED ışıklar, toplam 8.000 m² tarım alanını kapsayacak niteliktedir. LED ışıklar yalnızca dikey tarımda değil, aynı zamanda seracılıkta da tercih edildiği için tesisin 3. yıldan itibaren kapasitesinin %80’ini kullanacağı öngörülmüştür. Yani tesiste üretilen LED ışık için talep tahmini, yıllık 3.840 LED modülüdür (200 LED ışık başı/modül).

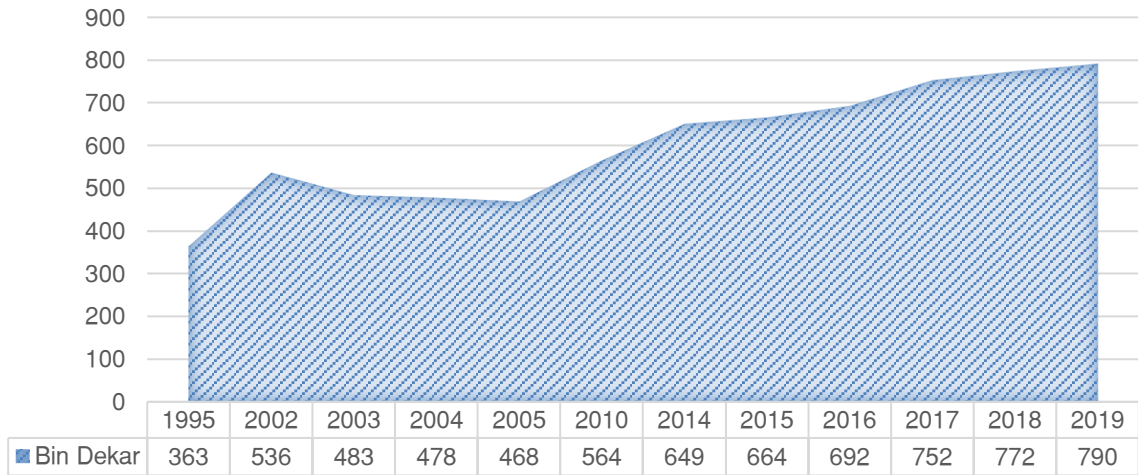
Tablo 19: Ekonomik Kapasite Kullanım Oranı

Yıllar	1	2	3	4	5
Ekonomik Kapasite Kullanım Oranı	%40	%60	%80	%80	%80

Tarım ve Orman Bakanlığı'nın 2019 verilerine göre, Türkiye'nin 2019 yılı toplam örtü altı varlığı 790.000 dekar ulaşmıştır. Bu bağlamda Türkiye dünyada dördüncü, Avrupa'da ise İspanya'nın ardından ikinci sırada yer almaktadır.

Türkiye'nin 1995 yılından itibaren sahip olduğu toplam örtü altı varlığı aşağıda sunulmuştur:

Şekil 10: Türkiye'nin Toplam Örtü Altı Varlığı (bin dekar)



Kaynak: Tarım ve Orman Bakanlığı, 2021

Tesisin kurulması planlanan İzmir, 14.016 dekar ile Türkiye'de en fazla örtü altı tarım yapılan beşinci ildir.⁸ Tüm Türkiye'de olduğu gibi İzmir'de de örtü altı tarıma olan ilgi her geçen yıl artmaya devam etmektedir.

2.6. Girdi Piyasası

Girdi İhtiyacı

- **Galyum Arsenit/ Galyum Fosfat/ Galyum Arsenit Fosfat**

Işığın farklı dalga boylarına sahip olması için ihtiyaç duyulan malzemelerin başında galyum arsenit/galyum fosfat/galyum arsenit fosfat gelmektedir. 200 LED ışık için 1 gram ürün kullanılacağı öngörülmüştür. Böylece toplam 3.840 gr/yıl girdiye ihtiyaç bulunmaktadır.

- **Plastik Kılıf**

LED çipin üzerine koruyucu olarak plastik kılıf takılmaktadır. Her bir LED ışık için 2 cm plastik kullanılacağı öngörülmüş ve 768.000 LED ışık için toplam 15.360 m/yıl plastik gideri hesaplanmıştır.

- **Bakır İletken Tel**

⁸ Tarım ve Orman Bakanlığı, 2021 [Çevrimiçi], Erişilebilir: <https://www.tarimorman.gov.tr/Konular/Bitkisel-Uretim/Tarla-Ve-Bahce-Bitkileri/Ortu-Alti-Yetistircilik>

LED ışıkların kart ile bağlantısı için bakır iletken tel ihtiyacı bulunmaktadır. Her bir LED ışık için 4 cm bakır iletken tel ihtiyacı öngörülmüş ve 768.000 LED ışık için toplam 30.720 m/yıl ihtiyaç varsayılmıştır.

- **LED Çip Kartı**

LED ışıkların beyni olan LED çip kartlar demonte ve boş bir şekilde temin edilecektir. Toplam 768.000 adet/yıl LED çip kartı ihtiyacı öngörülmüştür.

Tablo 20: Girdi Piyasası Hammadde Maliyetleri

Hammadde Maliyetleri (USD)				
No	Ürün	Birim Fiyat	Miktar	Yıllık Maliyeti
1	Galyum Arsenit	11 / gr	1.280 gr	14.080,00
2	Galyum Fosfat	11 / gr	1.280 gr	14.080,00
3	Galyum Arsenit Fosfat	11 / gr	1.280 gr	14.080,00
4	Plastik Kılıf	3,00 / m	15.360 m	46.080,00
5	Bakır İletken Tel	0,10 / m	30.720 m	3.072,00
6	LED Çip Kartı	0,21 / adet	768.000	161.280,00
Toplam (KDV hariç)				252.672,00

Kaynak: <https://www.alibaba.com/>

Temin

Hammaddenin temini İstanbul, Ankara ve İzmir'den sağlanacaktır. Yalnızca LED çipler Çin'den ithal edilecektir, çünkü Türkiye'de LED çipi üretimi yapılmamaktadır. Dünyanın öncü üreticileri Tablo 9'da gösterilmektedir.

Küresel piyasada satış fiyatı en düşük ve miktar olarak en fazla ürüne sahip ülke Çin olduğu için, deniz yolu taşımacılığı ile temin edilecektir.

LED çipler dışındaki hammaddelerin temini öncelikle İzmir'den sağlanacaktır. İzmir'in yetersiz kaldığı noktada, İstanbul ve Ankara'dan hem karayolu hem de demiryolu taşımacılığı ile temin sağlanacaktır.

2.7. Pazar ve Satış Analizi

Tesis hem yurt içi hem de yurt dışı piyasaya hizmet edecek nitelik ve donanımda kurulacaktır. İzmir Limanı'nın ihracat için en kullanışlı limanlardan biri olması, tesisin ihracat işlemlerini büyük ölçüde kolaylaştıracaktır.

Tesisin birincil hedef sektörü tarım olacaktır. Yalnızca dikey tarım değil, aynı zamanda yeterli güneş ışığı almayan bölgelerde kurulmuş/kurulacak örtüaltı tarım alanları da hedef pazar olarak belirlenmiştir.

Raporun “2.5. Üretim, Kapasite ve Talep Tahmini” bölümünde de belirtildiği üzere örtüaltı üretim alanı kıstasında İzmir’in beşinci sırada yer alması, önemli bir müşteri potansiyeline sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Ayrıca İzmir her ne kadar Türkiye’nin en batısında konumlanmış olsa da demiryolu, karayolu, denizyolu ve havayolu ulaşımı açısından etkin ve aktif bir ağa sahip olduğu için ürünlerin Türkiye’nin herhangi bir bölgesine ulaştırılmasında herhangi bir sorun bulunmamaktadır.

Üretilen ürünün avantajları; fiyatı, servis/bakım imkanı, yedek parça imkanı, temin süresi ve nakliye bedelidir. Dezavantajlar ise Türkiye’de üretilmiş tek ürün olacak olması, tecrübe eksikliği ve marka bilinirliğinin olmamasıdır.

Türkiye’de LED ışık üretimi yapan başka bir firma olmadığı için, ürünün muadilleri ithal ürünlerdir. LED ışık üretiminde ihtiyaç duyulan en önemli madde çiptir ve LED ışık hangi ülkede üretilirse üretilsin çipler Çin ya da Hindistan’dan ithal edildiği için girdi maliyetleri arasında kayda değer bir fark bulunmamaktadır.

Tesiste üretilen ürünün ihraç edilebileceği hedef pazarlar Tablo 16’da detaylı olarak gösterilmiştir.

Hedeflenen Yıllık Üretim/Satış Miktarları

Yıllık üretim miktarları tesisin kapasite kullanım oranlarına göre belirlenmiştir. Üretilen tüm ürünün satılacağı öngörülmektedir.

Tablo 21: Hedeflenen Yıllık Üretim/Satış Miktarları

Yıllar	1	2	3	4	5
Hedeflenen Yıllık Üretim (Modül)	1.920	2.880	3.840	3.840	3.840
Hedeflenen Yıllık Satış (Modül)	1.920	2.880	3.840	3.840	3.840

Ortalama Satış Fiyatı

100 LED ışığından oluşan ithal LED modüllerin satış fiyatı **250,00 USD**’dir. Tesiste üretilen 200 LED ışığından oluşan LED modüllerinin satış fiyatı **300,00 USD** olarak belirlenmiştir. Üretilen ürünlerin peşin satılması öngörülmektedir.

3. TEKNİK ANALİZ

3.1. Kuruluş Yeri Seçimi

Raporun “2.5. Üretim, Kapasite ve Talep Tahmini” bölümünde de bahsedildiği gibi, İzmir 14.016 dekar ile Türkiye’de en fazla örtü altı tarım yapılan beşinci ildir. Ayrıca Dikili’de kurulumu tamamlanan ve faaliyete geçen, 3.038.894,97 m² alanı ile Türkiye’nin en büyük Tarıma Dayalı İhtisas Organize Sanayi Bölgesi (TDİOSB) sektör için önemli bir husustur.

İzmir’i önemli kılan bir diğer husus da İzmir’de bulunan üniversitelerin LED aydınlatma ile bitki yetiştiriciliğine yönelik Ar-Ge çalışmalarının mevcut olmasıdır. Hatta bu çalışmaların bir kısmı çeşitli fonlardan destek almaya hak kazanmış ve şirketleşmiştir.

Kuruluş yeri seçimi bakımından, İzmir’de aktif olarak faaliyet gösteren 14 OSB’nin içerisinde öncelikle ihtisas OSB’ler kapsam dışı bırakılmıştır. Geriye kalan 11 OSB içerisinde, firmaların sektörel dağılımı ve ulaşım imkanları açısından öne çıkan 4 OSB kısa listeye alınmıştır:

Tablo 22: Kısa Listeye Alınan OSB’ler

Atatürk Organize Sanayi Bölgesi - Çiğli
İTOB Organize Sanayi Bölgesi - Torbalı
Kemalpaşa Organize Sanayi Bölgesi - Kemalpaşa
Torbalı Organize Sanayi Bölgesi - Torbalı

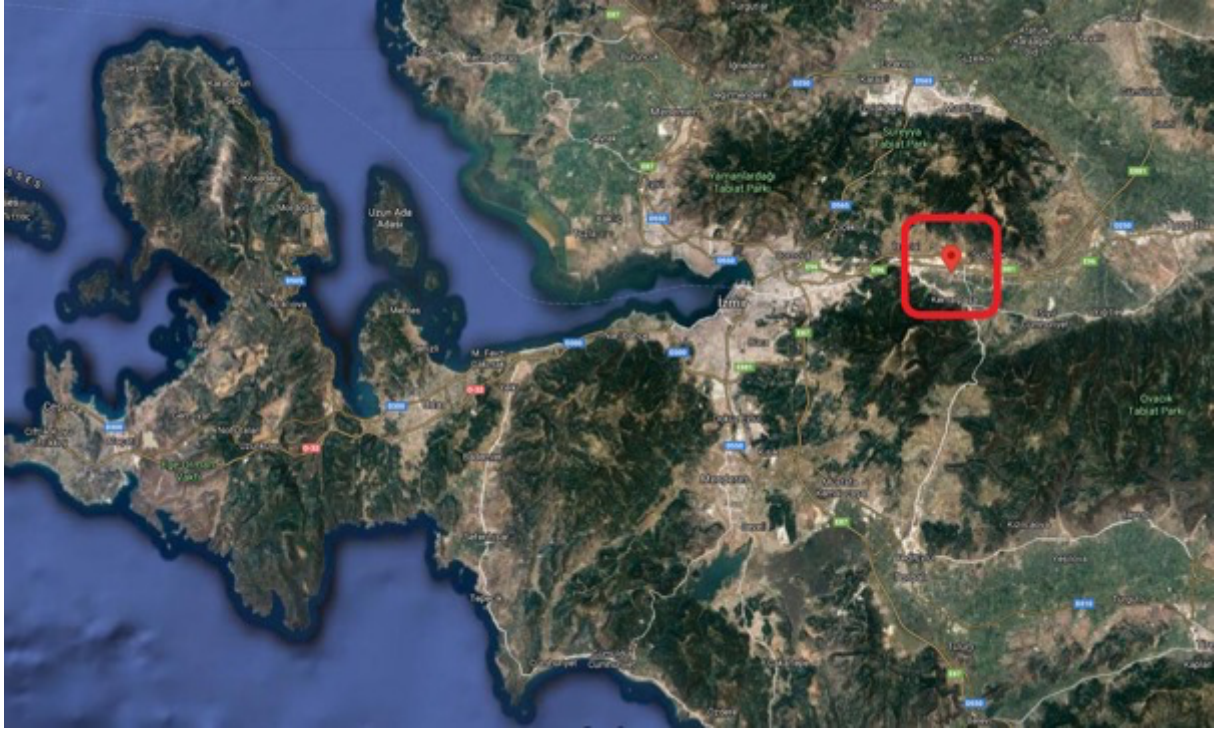
Kaynak: Ege Bölgesi Sanayi Odası, 2021

Tesisin kurulacağı ilçe ve arazi tayininde; birim fiyatı, fiziksel altyapı özellikleri, çevrede faaliyet gösteren diğer firmalar ve arazinin mülkiyet durumu kriter olarak belirlenmiştir. Yatırım, öncelikli sektörler kapsamında olduğundan herhangi bir OSB içerisinde bulunmak teşvik avantajı oluşturmaz; makine bakım-onarımı, yedek parça tesisi, altyapı ve ulaşım olanaklarından dolayı OSB içerisinde konumlandırmanın daha avantajlı olduğu sonucuna varılmıştır.

Yapılan araştırmalar neticesinde, tesis için ihtiyaç duyulan 2.000 m² kapalı, 500 m² açık alana uygun satılık arsaların 900 TL/m² ortalama birim fiyat ile Kemalpaşa Organize Sanayi Bölgesi’nde bulunduğu tespit edilmiştir. Kemalpaşa OSB, kent merkezine 29 km, Adnan Menderes Havalimanı’na 49 km, İzmir Limanı’na 26 km, Nemrut Limanları’na 75 km, Çeşme RO-RO Limanı’na 115 km mesafede olmasıyla ulaşım olanakları açısından avantajlı bir konumdadır. Ayrıca elektrik, su, doğalgaz ve internet altyapısı ile bünyesinde bulunan firmalara sorunsuz ve kesintisiz altyapı/haberleşme fırsatı sunmaktadır.

Kemalpaşa OSB’de faaliyet gösteren 428 firmanın 80’i makine imalatı sektörü, 10’u elektrik-elektronik sektörü ve 32’si plastik sektöründe hizmet vermektedir. Bahse konu firmalar, tesisin ihtiyaç duyabileceği bütün bakım-onarım işlerini üstlenebilecek ve acil müdahale gerektirecek durumlarda işbirliği yapılabilecek potansiyel işbirlikçilerdir.

Şekil 111: Kemalpaşa OSB Konumu



Kaynak: Google Haritalar, 2021

Yatırıma konu olan LED aydınlatma üretim tesisinin gelişen teknolojiye ayak uydurabilmesi ve hizmet kalitesini sürekli güncelleyebilmesi için bölgede Ar-Ge çalışması yapan kurum ve kuruluşlar incelenmiştir. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı'nın Şubat 2020 tarihli raporuna göre, İzmir ilinde bulunan 91 Ar-Ge merkezinin ilgili 32 tanesi aşağıda listelenmiştir:

Tablo 23: İzmir'de Faaliyet Gösteren Ar-Ge Merkezleri

AR-GE MERKEZİNİN ADI	SEKTÖR
Bak Ambalaj San. ve Tic. A.Ş.	Ambalaj
Etapak Baskı Ambalaj Sana. ve Tic. A.Ş.	Ambalaj
Kardemir Haddecilik Sanayi ve Ticaret Ltd. Şti.	Demir ve Demir Dışı Metaller
Kar-el Demir Tel San. ve Tic. Ltd. Şti.	Demir ve Demir Dışı Metaller
Kocaer Haddecilik San. ve Tic. A.Ş.	Demir ve Demir Dışı Metaller
Özkan Demir Çelik Sanayi A.Ş.	Demir ve Demir Dışı Metaller
Sentes-Bir Metalurji Kimya Enerji Üretim ve Geri Dönüşüm Teknolojileri San. ve Tic. A.Ş.	Demir ve Demir Dışı Metaller
Artsys Akıllı Sistemler Elektronik Bilişim San. ve Tic. A.Ş.	Elektrik-Elektronik
Faz Elektrik Motor Makina San.ve Ticaret A.Ş.	Elektrik-Elektronik
Kent Kart Ege Elektronik San. ve Tic. A.Ş.	Elektrik-Elektronik
Luna Elektrik Elektronik San. ve Tic. A.Ş.	Elektrik-Elektronik
Test Tüm Elektronik San. ve Tic. A.Ş. (Tescom)	Elektrik-Elektronik

Eltaş Transformatör San. ve Tic. A.Ş.	Enerji
Siemens Gamesa Renewable Enerji A.Ş.	Enerji
Klemsan Elektrik Elektronik San. ve Tic. A.Ş.	İmalat Sanayi
Alkın Kompresör San. ve Tic. Ltd. Şti.	Makine ve Teçhizat İmalatı
Atha Makina Metal Ürünleri Paz. San. ve Tic. A.Ş.	Makine ve Teçhizat İmalatı
Aymas Makina San. ve Tic. Ltd. Şti.	Makine ve Teçhizat İmalatı
Dedem Elektrik Taah. Otomasyon San. ve Tic. Ltd. Şti.	Makine ve Teçhizat İmalatı
Kansan Makina Kağıt San. ve Tic. A.Ş.	Makine ve Teçhizat İmalatı
Lupamat Makina Sanayi A.Ş.	Makine ve Teçhizat İmalatı
Sistem Teknik Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş. (Electron)	Makine ve Teçhizat İmalatı
Baylan Ölçü Aletleri San. ve Tic. Ltd. Şti.	Makine ve Teçhizat İmalatı
Dirinler Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.	Makine ve Teçhizat İmalatı
Ektam Makine Sanayi ve Ticaret A.Ş.	Makine ve Teçhizat İmalatı
İzeltaş İzmir El Aletleri Sanayi ve Ticaret A.Ş.	Makine ve Teçhizat İmalatı
Norm Civata Sanayi ve Ticaret A.Ş.	Makine ve Teçhizat İmalatı
Teknik Balans Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.	Makine ve Teçhizat İmalatı
Tolkar Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.	Makine ve Teçhizat İmalatı
TPI-Kompozit Kanat San. ve Tic. A.Ş.	Makine ve Teçhizat İmalatı
Vansan Makine San. ve Tic. A.Ş.	Makine ve Teçhizat İmalatı
Erenli Saç Profil Kauçuk ve Plastik A.Ş.	Plastik-Kauçuk

Kaynak: Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, 2020

İzmir'de İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü (İYTE), İzmir Ekonomi Üniversitesi (İEÜ), Dokuz Eylül Üniversitesi (DEÜ) ve Ege Üniversitesi (EÜ) bünyesinde toplam 4 adet Teknoloji Geliştirme Bölgesi bulunmaktadır. Bu bölgeler ve firma sayıları aşağıda sıralanmıştır:

Tablo 24: İzmir'de Bulunan Teknoloji Geliştirme Bölgeleri ve Firma Sayıları

TEKNOLOJİ GELİŞTİRME BÖLGESİ	FİRMA SAYISI
Teknopark İzmir (İYTE)	127
İzmir Bilimpark (İEÜ)	81
Depark (DEÜ)	99
Ege Teknopark (EÜ)	53
TOPLAM	360

Kaynak: Teknoloji Geliştirme Bölgeleri İnternet Adresleri

3.2. Üretim Teknolojisi

Çalışma konusu ürün, tarımda kullanılacak LED aydınlatma modülü üretimidir. LED aydınlatma için ihtiyaç duyulan temel hammadde olan LED çipi ithal edileceğinden üretim hattı esas olarak parçaların montajı üzerine faaliyet gösterecektir.

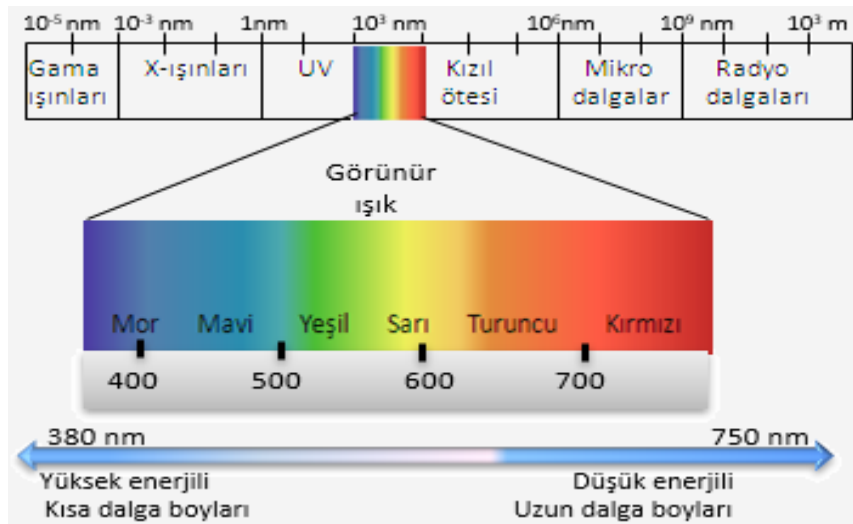
Diyotlar genel olarak çok ince yarı iletken malzeme katmanlarından yapılmaktadır. Bir katmanda daha fazla elektron varken diğer katmanda daha az elektron bulunmakta, aradaki elektron alışverişi de ışığın üretilmesini sağlamaktadır.

Yarı iletken içindeki katışıklar⁹, gerekli elektron yoğunluğunu oluşturmak için kullanılmaktadır. Bir yarı iletken, yalnızca içinde yüksek yoğunlukta katışkı olduğunda elektriği ileten kristal bir malzemeden üretilmiştir. LED üretimi için kullanılan belirli yarı iletkenler galyum arsenit (GaAs), galyum fosfit (GaP) veya galyum arsenit fosfittir (GaAsP). Farklı yarı iletken malzemeler (substratlar olarak adlandırılır) ve farklı katışıklar LED'lerin farklı renkte, yani farklı dalga boylarında ışık yaymasını sağlar.

Katışıklar yarı iletkenin elektrik iletmesini sağlayan ve LED'in elektronik bir cihaz olarak işlev görmesini sağlayan elementlerdir. Katışık olarak kullanılan yaygın elementler çinko ve nitrojendir. Elektron katmanlarının oluşmasını sağlayan elementler katışıklardır.

Büyüme ışığı spektrumu, bitki büyümesini desteklemek için bir ışık kaynağı tarafından üretilen ışığın elektromanyetik dalga boylarını ifade etmektedir. Fotosentez için bitkiler, nanometre (nm) cinsinden ölçülen dalga boylarının (400nm-700nm) PAR (fotosentetik aktif radyasyon) bölgesinde ışık kullanırlar. Bitki üretiminde etkili olan dalga boyları aşağıda sunulmuştur:

Şekil 122: Bitki Üretiminde Etkili Dalga Boyları



Kaynak: <https://biyolojiportali.com>

⁹ İçine başka şeyler karışmış olan, saf olmayan.

Fotosentetik verimlilik (ışık emilimi) PAR aralığının kırmızı ışık ve mavi ışık spektrumlarında en yüksek seviyededir. Kırmızı ışık (700 nm) fotosentezi yönlendirmede en önemli dalga boyu aralığıdır. Mavi ışık ise esas olarak bitkisel ve yapısal büyümenin sağlanması için gereklidir.

400nm – 700nm dalga boyları arasındaki ışık türlerinin etkileri aşağıda sunulmuştur:

Mavi Işık Spektrumu (400nm – 500nm):

Mavi ışık spektrumu, özellikle yapraklı mahsullerde bitki kalitesinin artmasından büyük ölçüde sorumludur. Yapraklara daha fazla karbondioksit girmesine izin veren stomatal açıklığı desteklemekte ve fotosentez için gerekli olan klorofil pigment emilimini sağlamaktadır

Mavi ışık spektrumu sağlıklı bir kök ve gövde yapısı oluşumunu sağladığı için fideler ve genç bitkiler için önem arz etmektedir.

Yeşil Işık Spektrumu (500nm – 600nm):

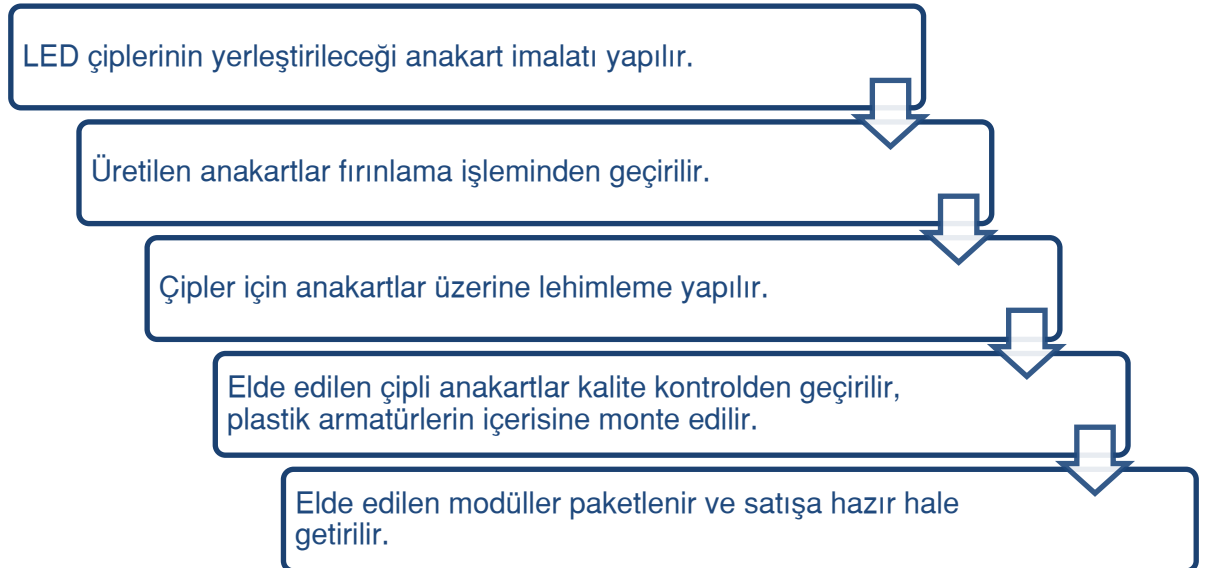
Yeşil ışık spektrumu, güneş ışığı görmeyen alanlarda yapılan tarım için önemli bir destekleyicidir. Yeşil ışık spektrumunun %90 - %95'i bitki tarafından emilir ve köklere kadar ulaştırılır. Seralar gibi güneş ışığını doğrudan alan tarımsal alanlarda etkin değildir.

Kırmızı Işık Spektrumu (600nm – 700nm):

Kırmızı ışık spektrumu klorofil pigmentleri tarafından emilen en yüksek dalga boyu aralığı olduğu için fotosentezi sağlayan en önemli ışık spektrumudur. Emilim oranı çok yüksek olduğu için bitki büyümesini hızlandırırsa da, dengesiz büyümenin önüne geçilmesi için özellikle mavi ışık spektrumu ile birlikte kullanılarak denge sağlanmaktadır.

LED ışıkların üretim akışı aşağıda sıralanmıştır:

Şekil 133: LED Işık Üretim Akışı



Üretimde kullanılacak olan makineler ve özellikleri aşağıda sunulmuştur:

Tablo 25: Makine-Ekipman Özellikleri ve Menşeleri

MAKİNE – EKİPMAN	ADET	ÖZELLİKLERİ	MENŞEİ
Krem Lehim Baskı Makinesi	1	Baskı Hassasiyeti: $\pm 0.025\text{mm}$ Tekrarlama Hassasiyeti: $\pm 0.01\text{mm}$ Baskı Hızı: $<7\text{s}$ Baskı Şiddeti: $0\sim 15\text{kg}$ Elek Ölçüleri: $470\times 370\text{mm} \sim 737\times 737\text{mm}$ PCB Kalınlığı: $0.4\sim 6\text{mm}$ PCB Boyutu A5L: $510\times 340\text{mm}$	Çin
SMD Dizgi Makinesi	1	İdeal Dizgi Hızı: 35.800 CPH Nozzle Başlık AdeDi: 14 Kamera Tipi: Dijital Renkli, Yüksek Hassasiyetli Eksen Teknolojisi: Linear Motor Feeder Tipi: Takip Edilebilir, Akıllı Elektronik Dizgi Hassasiyeti: $30\mu\text{m}$ Pcb Ölçüsü: $510\text{mm} \times 460\text{mm}$ Komponent Genişliği: $01005\sim 150\text{mm}$ Komponent Yüksekliği: 28mm Feeder Kapasitesi: 160 Merkezi Sunucu Sistemi 3D Komponent Kamera PCB Esneklik Algılama Sistemi Otomatik PCB Destek Sistemi	Japonya
Feeder&Nozzle Konfigürasyonu	1	8mm Double Feeder 12mm / 16 mm Feeder 24mm / 32mm Feeder Tray Feeder Barkod Tipi Nozzle Konfigürasyonu	Japonya
SMD Lehimleme Makinesi	1	Toplam Fırın Uzunluğu: 5310mm Isıtıcı Zone Uzunluğu: 3121mm Isıtıcı Zone Sayısı : 8 + 8 Soğutucu Zone Uzunluğu: 800mm Soğutucu Zone Sayısı : 2 Konveyör Genişliği: 460mm Sıcaklık Kontrol Hassasiyeti: $\pm 1.0\text{ }^{\circ}\text{C}$ PCB Sıcaklık Sapması: $\pm 1.5^{\circ}\text{C}$ Isınma Süresi: 30 dk	Çin
Loader	1	Mak. PCB Boyutu: $330\text{mm} \times 250\text{mm}$ Min. PCB Boyutu: $80\text{mm} \times 60\text{mm}$ Kontrol Ünitesi: PLC Magazin Stok: 2 Magazin Tipi: 50 Katlı PCB Transfer Yönü: Sol>Sağ PCB İtme Şekli: Havalı Pin Bağlantı Tipi: SNEMA	Çin

Unloader	1	Mak. PCB Boyutu: 330mm x 250mm Min. PCB Boyutu: 80mm x 60mm Kontrol Ünitesi: PLC Magazin Stok: 2 Magazin Tipi: 50 Katlı PCB Transfer Yönü: Sol>Sağ PCB İtme Şekli: Havalı Pin Bağlantı Tipi: SNEMA	Çin
Konveyör	2	PCB Genişliği: 60mm ~ 350mm Konveyör Uzunluğu: 1000mm Konveyör Hızı: 0-10000mm/min Transfer Şekli: Motor + Kayış Çalışma Masası: ESD PCB Transfer Yönü: Sol>Sağ Kontrol Ünitesi: PLC Bağlantı Tipi: SNEMA	Çin

Kaynak: Makine/ekipman Tedarikçileri

Üreticiler ve kullanıcılar ile gerçekleştirilen görüşmeler neticesinde, 1 m² alan için 60-100 LED ışık içeren bir modül kullanıldığı sonucuna varılmıştır. Tesisin müşteri kitlesi içerisinde büyük ölçekte tarımsal üretim yapan işletmeler de olduğundan dolayı, üretilecek modülün 200 LED ışık içermesi öngörülmüştür.

3.3. İnsan Kaynakları

Eğitim durumuna göre 15 yaş ve üzeri nüfusun dağılımına bakıldığında, 2020 yılı itibarıyla İzmir'de ilköğretim, ilkokul, lise veya dengi, yüksekokul veya fakülte ve doktora mezunlarının Türkiye ortalamasının üzerinde olduğu görülürken, diğer eğitim kollarında Türkiye ortalamasının altında olduğu görülmektedir.

Tablo 26: İzmir İli 15 Yaş ve Üzeri Nüfusun Eğitim Durumuna Göre Dağılımı (%)

Eğitim Durumu	2016	2017	2018	2019	2020	Türkiye 2020
İlköğretim	19,94	19,41	17,74	16,97	16,35	14,62
İlkokul	10,07	10,16	10,17	6,60	6,27	6,54
Ortaokul veya Dengi	9,62	9,58	10,20	13,97	14,27	15,07
Lise veya Dengi	19,58	19,80	20,46	20,79	21,07	18,87
Yüksekokul veya Fakülte	14,40	14,77	15,34	15,85	16,65	13,16
Yüksek Lisans	1,10	1,39	1,54	1,67	1,73	1,35
Doktora	0,31	0,34	0,35	0,35	0,37	0,26

Kaynak: TÜİK, 2021

İzmir ilinde 15-64 yaş arasını kapsayan çalışma çağındaki nüfus, 2020 yılı itibarıyla 3.065.501 kişi olup il nüfusunun %69,75'ini oluşturmaktadır. İlde çalışma çağındaki nüfus, 2016-2020 döneminde Türkiye geneline göre daha düşük artış göstermiştir. Bu dönemde İzmir'de çalışma çağındaki nüfus %2,5 oranında artış gösterirken, Türkiye genelinde ise %4,3'lük bir artış yaşanmıştır.

Tablo 27: Çalışma Çağındaki Nüfusun Oranı

YILLAR	TÜRKİYE		İZMİR	
	15-64 Yaş Nüfus	Toplam Nüfusa Oranı (%)	15-64 Yaş Nüfus	Toplam Nüfusa Oranı (%)
2016	54.237.586	67,95	2.990.943	70,82
2017	54.881.652	67,91	3.020.262	70,57
2018	55.633.349	67,84	3.036.141	70,27
2019	56.391.925	67,82	3.057.656	70,01
2020	56.592.570	67,68	3.065.501	69,75

Kaynak: TÜİK, 2021

İzmir’de çalışma çağındaki nüfus içinde 15-24 yaş arasını kapsayan genç nüfus 2020 yılı itibarıyla 573.697 kişi olup çalışma çağındaki nüfusun %18,71’ini, toplam il nüfusunun ise %13,05’ini oluşturmaktadır. İlde 15-24 yaş arası genç nüfus, 2016-2020 döneminde %3,06 oranında azalış gösterirken, aynı dönemde Türkiye genelinde %0,73 oranında azalma yaşanmıştır.

Tablo 28: İzmir İli Genç Nüfus Oranı

YILLAR	TÜRKİYE			İZMİR		
	15-24 Yaş Nüfus	Çalışma Çağındaki Nüfusa Oranı (%)	Toplam Nüfusa Oranı (%)	15-24 Yaş Nüfus	Çalışma Çağındaki Nüfusa Oranı (%)	Toplam Nüfusa Oranı (%)
2016	12.989.042	23,95	16,27	591.821	19,79	14,01
2017	12.983.097	23,66	16,07	589.597	19,52	13,78
2018	12.971.396	23,32	15,82	581.396	19,15	13,46
2019	12.955.672	22,97	15,58	575.185	18,81	13,17
2020	12.893.750	22,78	15,42	573.697	18,71	13,05

Kaynak: TÜİK, 2021

İzmir’de 2020 yılı itibarıyla işsizlik oranı %17,1’dir. 2017-2020 döneminde İzmir’de istihdam edilenlerin sayısı 2020 pandemisinden dolayı 40 bin kişi azalırken, işsiz sayısı 135 bin kişiye ulaşmıştır. Bu dönemde işgücüne katılma oranı ise %55,2’den % 51,7’ye gerilemiştir. İzmir ilinde iş arayanların açık işlere yerleştirilme oranları 2020 yılı dışında Türkiye geneline göre daha yüksek düzeydedir. 2017 yılında ilde iş arayanların açık işlere yerleştirilme oranı %43,83 iken bu oran 2019 yılında %55,03’e yükselmiştir. Türkiye genelinde ise işe yerleştirilme oranı 2020’de %61,78 olarak gerçekleşmiştir.

Tablo 29: İzmir İlindeki Açık İş Sayısı ve İşe Yerleştirilme Oranı

YILLAR	AÇIK İŞ SAYISI	İŞE YERLEŞTİRME	İZMİR’DE İŞE YERLEŞTİRME ORANI (%)	TÜRKİYE’DE İŞE YERLEŞTİRME ORANI (%)
2017	186.654	81.804	43,83	39,32
2018	168.718	74.097	43,92	52,10
2019	148.786	128.150	86,13	69,25
2020	76.180	41.923	55,03	61,78

Kaynak: İŞKUR Yıllık İstatistik Bültenlerinden yararlanılarak hesaplanmıştır.

Tesisin ihtiyaç duyduğu personelin ünvanları, sayıları ve maaş öngörülleri aşağıda sunulmuştur:

Tablo 30: Personel Ünvanları, Sayıları ve Maaş Öngörülleri

No.	Pozisyon	Aylık Net Ücret (USD)	Personel Sayısı	Yıllık Net Ücret (USD)	Yıllık Brüt Ücret (USD)
1	Tesis Müdürü	1.465	1	17.580,00	32.618,62
2	Pazarlama Müdürü	855	1	10.260,00	18.513,08
3	Muhasebe Müdürü	855	1	10.260,00	18.513,08
4	Üretim Müdürü	977	1	11.724,00	21.322,00
5	Üretim Şefi	733	1	8.796,00	15.704,18
6	İşçi	366	5	21.960,00	42.041,40
Toplam			10	70.590,00	148.712,37

4. FİNANSAL ANALİZ

4.1. Sabit Yatırım Tutarı

TCMB tarafından 04.06.2021 tarihinde ilan edilen USD/TRY döviz satış kuru 8,6820 olarak hesaplanmıştır. Tesiste kullanılacak makine-ekipmanların sabit yatırım maliyetleri ve arsa, mühendislik-projelendirme inşaat sabit yatırım maliyetleri aşağıda sunulmuştur:

Tablo 31: Makine - Teçhizat Sabit Yatırım Tutarı

MAKİNE – TEÇHİZAT SABİT YATIRIM TUTARI	Fiyatlar (USD) (KDV Hariç)
Krem Lehim Baskı Makinesi	39.065,00
SMD Dizgi Makinesi	124.800,00
Feeder & Nozzle Konfigürasyonu	19.090,50
SMD Lehimleme Fırını	34.560,00
Loader	6.000,00
Unloader	6.000,00
Konveyör	3.000,00
TOPLAM (USD) (KDV HARIÇ)	232.515,50

Tablo 32: Arsa, Mühendislik-Projelendirme ve İnşaat Sabit Yatırım Tutarı

ARSA, MÜHENDİSLİK – PROJELENDİRME VE İNŞAAT SABİT YATIRIM TUTARI	Fiyatlar (USD) (KDV Hariç)
Arsa	274.725,00
Bina - İnşaat ¹⁰	247.579,40
Mühendislik – Projelendirme	65.758,24
TOPLAM (USD) (KDV HARIÇ)	588.062,64

Tablo 33: Toplam Sabit Yatırım Tutarı

TOPLAM SABİT YATIRIM TUTARI	Fiyatlar (USD) (KDV Hariç)
Makine – Ekipman	232.515,50
Arsa, Mühendislik – Projelendirme ve İnşaat	588.062,64
TOPLAM (USD) (KDV HARIÇ)	820.578,14

4.2. Yatırımın Geri Dönüş Süresi

Yatırımın, yıllara göre gelmesi tahmin edilen net nakit akımının kümülatif olarak toplam yatırım tutarından çıkarılması ile 5. yıl içerisinde geri dönüşünü tamamlaması öngörülmektedir.

5. ÇEVRESEL ve SOSYAL ETKİ ANALİZİ

Sosyal Fayda – Maliyet Analizi

İzmir ilinde kurulması öngörülen Topraksız Tarım Aydınlatma Ekipmanları Üretim Tesisi ile bölge istihdamına katkı sağlanacaktır. Sağlanacak istihdamın yanı sıra yurt içi talebin bir kısmı da karşılanacak ve ithalat verileri azalacaktır. Bu nedenle ülke sermayesine katkısı olacağı öngörülmektedir.

Yatırımın bölgeye sağlayacağı ekonomik faydalar aşağıdaki sıralanmıştır:

- Ekonomik büyüme hızlanacak,

¹⁰ 77 Seri Nolu Emlak Vergisi Kanunu Genel Tebliği Eki 2021 Yılı İçin Binaların Metrekare Normal İnşaat Maliyet Bedellerini Gösterir Cetvele göre Fabrika ve İmalathane Binaları 2. Sınıf İnşaat Ortalama Bedeli m² başına 811,07 TL'dir.

- Bölgenin rekabet gücü artacak,
- İlin ticaret hacmi artacak,
- Üretim miktarı ve kapasite kullanım oranları artacak,
- İstihdam artacak,
- Göç azalacak,

İstihdam ve katma değerli ürün üretimi arttıkça yaratılan net değer ile ekonomiye katkı sağlanacaktır. İstihdam edilecek personellerin geçimlerine katkı sağlayacak ve göç belirli bir oranda engellenecektir. İstihdamın artmasının bireye, aileye ve topluma olumlu etkisi olacaktır. Bunlar;

- Bireyin psikolojisindeki olumlu etkileri,
- Ailenin diğer bireylerindeki olumlu psikolojik etkileri,
- Toplumsal ve bireysel moralde yükselme,
- Gelecek beklentilerinin olumlu yönde iyileşmesi,
- Bireysel ve toplumsal dayanma gücünde yükseliş,
- Toplumsal barış ve huzur,

Kamunun, olumluya giden psikolojik ortam dolayısıyla suçu önleme ve tedavi gibi maliyetleri azalacaktır. Ayrıca;

- İlin yatırım ortamının gelişmesi,
- İlde sermaye birikiminin artması ve bu birikimin yeni yatırımlar için kullanılması,
- İlde üretime bağlı işbirliği, rekabet, dayanışma ve paylaşım kültürünün gelişmesi,
- İhracata dayalı döviz kazancı sağlanması,

projenin diğer sosyal faydalarıdır.

Bölgesel Analiz

Kurulacak Tesisin İzmir İlinin Sosyal Hayatına Olası Etkileri:

- İzmir ilinde imalat sektörünün ve ihracatın gelişmesi ve buna bağlı gelir artışı,
- Eğitim, sağlık, kültür, sosyal ve eğlence mekânlarında artış,
- Hedef pazar olan sektör ve iller ile iletişim, işbirliği ve kültür alışverişi,
- İlin sosyo-ekonomik gelişmişlik sıralamasının yükselmesi.

Kurulacak Tesisin İzmir Ekonomisine Olası Etkileri:

- Bölgede üretime dayalı gelir artışı yaşanması,
- Bölgenin yurt içi ve yurt dışı pazar payının yükselmesi,
- Bölgenin milli hasıladaki payının artması,
- İhracatın gelişmesi,
- Bölgede girişimciliğin artması,
- Bölgede refahın artması.

Kurulacak Tesisin Üretime Olası Etkileri:

- Üretime bağlı sektörlerin gelirlerinde artış,
- Bölgesel kalkınma çalışmalarında gelişme.

Ek-1: Fizibilite Çalışması için Gerekli Olabilecek Analizler

Yatırımcı tarafından hazırlanacak detaylı fizibilitede, aşağıda yer alan analizlerin asgari düzeyde yapılması ve makine-teçhizat listesinin hazırlanması önerilmektedir.

- Ekonomik Kapasite Kullanım Oranı (KKO)

Sektörün mevcut durumu ile önümüzdeki dönem için sektörde beklenen gelişmeler, firmanın rekabet gücü, sektördeki deneyimi, faaliyete geçtikten sonra hedeflediği üretim-satış rakamları dikkate alınarak hesaplanan ekonomik kapasite kullanım oranları tahmini tesis işletmeye geçtikten sonraki beş yıl için yapılabilir.

$$\text{Ekonomik KKO} = \frac{\text{Öngörülen Yıllık Üretim Miktarı}}{\text{Teknik Kapasite}}$$

- Üretim Akım Şeması

Fizibilite konusu ürünün bir birim üretilmesi için gereken hammadde, yardımcı madde miktarları ile üretimle ilgili diğer prosesleri içeren akım şeması hazırlanacaktır.

- İş Akış Şeması

Fizibilite kapsamında kurulacak tesisin birimlerinde gerçekleştirilecek faaliyetleri tanımlayan iş akış şeması hazırlanabilir.

- Toplam Yatırım Tutarı

Yatırım tutarını oluşturan harcama kalemleri yıllara sari olarak tablo formatında hazırlanabilir.

- Tesis İşletme Gelir-Gider Hesabı

Tesis işletmeye geçtikten sonra tam kapasitede oluşturması öngörülen yıllık gelir gider hesabına yönelik tablolar hazırlanabilir.

- İşletme Sermayesi

İşletmelerin günlük işletme faaliyetlerini yürütebilmeleri bakımından gerekli olan nakit ve benzeri varlıklar ile bir yıl içinde nakde dönüşebilecek varlıklara dair tahmini tutarlar tablo formunda gösterilebilir.

- Finansman Kaynakları

Yatırım için gerekli olan finansal kaynaklar; kısa vadeli yabancı kaynaklar, uzun vadeli yabancı kaynaklar ve öz kaynakların toplamından oluşmaktadır. Söz konusu finansal kaynaklara ilişkin koşullar ve maliyetler belirtilebilir.

- Yatırımın Kârlılığı

Yatırımı değerlendirmede en önemli yöntemlerden olan yatırımın kârlılığının ölçümü aşağıdaki formül ile gerçekleştirilebilir.

$$\text{Yatırımın Kârlılığı} = \frac{\text{Net Kâr}}{\text{Toplam Yatırım Tutarı}}$$

- Nakit Akım Tablosu

Yıllar itibariyle yatırımda oluşması öngörülen nakit akışını gözlemlemek amacıyla tablo hazırlanabilir.

- Geri Ödeme Dönemi Yöntemi

Geri Ödeme Dönemi Yöntemi kullanılarak hangi dönem yatırımın amorti edildiği hesaplanabilir.

- Net Bugünkü Değer Analizi

Projenin uygulanabilir olması için, yıllar itibariyle nakit akışlarının belirli bir indirgeme oranı ile bugünkü değerinin bulunarak, bulunan tutardan yatırım giderinin çıkarılmasıyla oluşan rakamın sıfıra eşit veya büyük olması gerekmektedir. Analiz yapılırken kullanılacak formül aşağıda yer almaktadır.

$$NBD = \sum_{t=0} (NAt/(1+k)^t)$$

NAt : t. Dönemdeki Nakit Akışı

k: Faiz Oranı

n: Yatırımın Kapsadığı Dönem Sayısı

- Cari Oran

Cari Oran, yatırımın kısa vadeli borç ödeyebilme gücünü ölçer. Cari oranın 1,5-2 civarında olması yeterli kabul edilmektedir. Formülü aşağıda yer almaktadır.

Cari Oran = Dönen Varlıklar/ Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar

Likidite Oranı, yatırımın bir yıl içinde stoklarını satamaması durumunda bir yıl içinde nakde dönüşebilecek diğer varlıklarıyla kısa vadeli borçlarını karşılayabilme gücünü gösterir. Likidite Oranının 1 olması yeterli kabul edilmektedir. Formülü aşağıda yer almaktadır.

Likidite Oranı= (Dönen Varlıklar- Stoklar)/Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar

Söz konusu iki oran, yukarıdaki formüller kullanılmak suretiyle bu bölümde hesaplanabilir.

- Başabaş Noktası

Başabaş noktası, bir firmanın hiçbir kar elde etmeden, zararlarını karşılayabildiği noktayı/seviyeyi belirtir. Diğer bir açıdan ise bir firmanın, giderlerini karşılayabildiği nokta da denilebilir. Başabaş noktası birim fiyat, birim değişken gider ve sabit giderler ile hesaplanır. Ayrıca sadece sabit giderler ve katkı payı ile de hesaplanabilir.

Başabaş Noktası = Sabit Giderler / (Birim Fiyat-Birim Değişken Gider)

Ek-2: Yerli/İthal Makine-Teçhizat Listesi

İthal Makine / Teçhizat Adı	Miktarı	Birimi (Adet, kg, m ³ vb.)	F.O.B. Birim Fiyatı (\$)	Birim Maliyeti (KDV Hariç, TL)	Toplam Maliyet (KDV Hariç, TL)	İlgili Olduğu Faaliyet Adı

Yerli Makine / Teçhizat Adı	Miktarı	Birimi (Adet, kg, m ³ vb.)	Birim Maliyeti (KDV Hariç, TL)	Toplam Maliyeti (KDV Hariç, TL)	İlgili Olduğu Faaliyet Adı

KAYNAKÇA

Arrow (2021) [Çevrimiçi]. Erişilebilir: <https://www.arrow.com/en/research-and-events/articles/agriculture-lighting>

Avrupa Komisyonu (2021). 2018'den Bugüne LED Aydınlatma Pazarı Güncellemesi Raporu.

Bamatov, Ibragim M. and Bamatov, M., 2020 IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. 548 062076.

Biyoloji Portalı (2021) [Çevrimiçi]. Erişilebilir: <http://www.biyolojiportali.com/konu-anlatimi/8/18/fotosentezin-canlilar-icin-onemi-gerceklestirdigi-yapilar-ve-isik>

Çağlayan N., Ertekin C., Bitkisel Üretim İçin LED Yetiştirme Lambalarının Kullanımı, 2011

Calderone, Len. (2019) AgriTech Tomorrow [Çevrimiçi] Erişilebilir: <https://www.agritechtomorrow.com/article/2019/01/led-lighting-for-indoor-agriculture/11199>

Dutta Gupta, Snehasish. (2017). Light Emitting Diodes for Agriculture: Smart Lighting. 10.1007/978-981-10-5807-3.

Ege Bölgesi Sanayi Odası (2021). [Çevrimiçi] Erişilebilir: <http://www.ebso.org.tr/>

Gelir İdaresi Başkanlığı (2020). [Çevrimiçi] Erişilebilir: <https://www.gib.gov.tr/>

Gómez, Celina. (2018) Increasing efficiency of crop production with LEDs. AIMS Agriculture and Food Volume 3, Issue 2: 135-153. doi: 10.3934/agrfood.2018.2.135.

Hye-Ji Kim, Teng Yang, Seunghyun Choi, Yi-Ju Wang, Meng-Yang Lin, Andrea M. Liceaga, Supplemental intracanopy far-red radiation to red LED light improves fruit quality attributes of greenhouse tomatoes, Scientia Horticulturae, Volume 261, 2020, 108985, ISSN 0304-4238, <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2019.108985>.

İstanbul Sanayi Odası (2019). İSO Elektrikli Aydınlatma Ekipmanları İmalat Sanayi Sektör Raporu

ITC Trademap (2021). [Çevrimiçi] Erişilebilir: <https://www.trademap.org/>

KOSGEB (2021). [Çevrimiçi] Erişilebilir: <https://www.kosgeb.gov.tr/>

Perdahçı C., Akel M. ve Engeç S., Örtüaltı Tarım Uygulamaları İçin LED Aydınlatma Sistemleri ve Örnek Fizibilite Çalışması, 2019

Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı (2021). [Çevrimiçi] Erişilebilir: <https://www.sanayi.gov.tr/>

Statista (2021). LED Işık Üretim Raporu.

Tarım ve Orman Bakanlığı (2021). [Çevrimiçi] Erişilebilir: <https://www.tarimorman.gov.tr/>

Technavio (2020). LED Üretim Araştırma Raporu.

Türkiye İstatistik Kurumu (2021). [Çevrimiçi] Erişilebilir: <https://www.tuik.gov.tr/>

Uluslararası Enerji Ajansı (2019). Aydınlatma Takip Raporu.

Uzun B., Demir V., Fotosentetik Aktif Radyasyon (FAR) Ölçümlerinde LED ve Fotodiyotların Kullanımı, Tarım Bilimleri Dergisi, 2013

Zhang, X., Bian, Z., Yuan, X., Chen, X., Lu, C., A review on the effects of light-emitting diode (LED) light on the nutrients of sprouts and microgreens, Trends in Food Science & Technology (2020), doi: <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2020.02.031>.



Megapol Çarşı Kule, Halkapınar Mahallesi, 1203/11. Sk.
No: 5-7, Kat: 19 35170 KONAK / İZMİR / TÜRKİYE
Tel.: 0 (232) 489 81 81 - Faks: 0 (232) 489 85 05

E-Posta: info@izka.org.tr | www.izka.org.tr

Kalkınma Ajansı Yayınları Bedelsizdir, Satılmaz.