

KIRIKKALE 1. ORGANİZE SANAYİ BÖLGESİ'NDE BULUNAN FABRİKALARA YÖNELİK ÇATI VE ARAZİ TİPİ GES KURULUMU FİZİBİLİTESİ



KIRIKKALE
ORGANİZE SANAYİ BÖLGESİ

Bu rapor, Kırıkkale 1. Organize Sanayi Bölgesi Müdürlüğü'nün izni olmadan kullanılamaz ve çoğaltılamaz. İçerikteki bilgiler referans verilmeden kullanılamaz.

Bu raporun 1.versiyonu, Mart-2019 tarihinde hazırlanmış ve Kırıkkale 1. Organize Sanayi Bölge Müdürlüğü web sitesinde yayımlanmıştır.

KIRIKKALE 1. ORGANİZE SANAYİ BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ

Adres : Organize Sanayi Bölgesi Hacıbalı Köyü, Kızılırmak Cad. No: Yahşıhan/KIRIKKALE

Tel : 0 (318) 321 31 30 Fax: 0 (318) 321 31 27

Basım Tarihi: 15 Mart 2019

1. Basım, Ankara

Basım Yeri :İlkay Ofset Ajans Matbaacılık

Adres : Zübeyde Hanım Mah. 4. Cad. Çilingir Sk. No:33 İskitler/ANKARA

Tel : 0 (312) 341 72 71 Fax: 0 (312) 341 82 81

Matbaa Sertifika No: 14631

Basılı Kitap ISBN : 978-605-69213-1-5

Elektronik Kitap ISBN : 978-605-69213-0-8



ÖNSÖZ



Nurettin AYDIN

KIRIKKALE ORGANİZE SANAYİ BÖLGESİ
YÖNETİM KURULU BAŞKANI

Ülkemizde ve Dünya'da enerji ihtiyacı her geçen gün hızla artmakta olup bu ihtiyacın yenilenebilir ve sonsuz kaynaklar tarafından karşılanması büyük önem taşımaktadır. Türkiye coğrafi konumu itibarıyla gerek güneşlenme süresi gerekse güneş ışınlarını alışı açısı konusunda önemli potansiyele sahiptir. Güneş Enerjisi Potansiyeli Atlası'na (GEPA) göre, Türkiye'nin yıllık toplam güneşlenme süresi 2737 saat ve ortalama toplam gelen güneş enerjisi miktarı ise 1527 kWh/m²yıl'dır. Gerek ülkemiz gerekse dünyada fosil yakıtlar enerji üretimi için önemli bir kaynak olarak kullanılmakta olup sonlu ve kirlenici bu kaynakların yaygın kullanımı enerji ve çevrenin sürdürülebilirliği açısından olumsuz unsurlar taşımaktadır.

Kırıkkale ili köklü sanayi geçmişine sahip bir ildir. Sanayi sektöründe ülkemizde büyük öneme sahip firmalara ev sahipliği yapan Kırıkkale ilimizde Yahşıhan 1. Organize Sanayi Bölgesi sanayi sektörünün gelişmesine olanak sağlayan ve destekleyen bir bölge olarak kurulmuştur. Sanayi sektörünün çevre dostu ve sürdürülebilir biçimde gelişmesinde enerjinin yenilenebilir kaynaklardan karşılanmasının önemini farkında olan OSB Müdürlüğümüz, bu konuda çalışmalar gerçekleştirmektedir. Güneş Enerjisi Potansiyeli Atlasına göre Kırıkkale ili yenilenebilir enerji kaynakları değerlendirildiğinde, ilin önemli güneş enerjisi potansiyeline sahip olduğu görülmektedir. Bu sebeple OSB Müdürlüğü olarak OSB'nin ihtiyacı olan enerjinin güneşten üretilmesi amacıyla Ahiler Kalkınma Ajansı'nın mali desteği ile Güneş Enerjisi Sistemini kurulumunu gerçekleştirmiş bulunmaktayız. OSB'de güneşten enerji üretimine başlanmış olması ve bu süreçte konuya ilişkin kazandığımız tecrübe ve bilgi birikimi ile firmalar arasında güneşten enerjinin üretimini yaygınlaştırmak için çalışmalar gerçekleştirmekteyiz.

Gerçekleştirilen bu fizibilite çalışması ile Kırıkkale Yahşıhan 1. Organize Sanayi Bölgesinde yer alan firmaların çatı alanları güneş enerjisi sistemleri kurulumu için analiz edilmiş, hem OSB genelinde hem de firma özelinde güneş enerjisi sisteminin kurulması için gerekli olan finansal ve teknik süreçler analiz edilerek firmaların bilgisine sunulmuştur. Kırıkkale OSB Müdürlüğü'nün bugüne kadar güneşten enerji üretimine yönelik yürüttüğü çalışmalardan biri olan bu çalışma ile firmaların güneş enerjisi sistemlerinin kurulumu için teşvik edilmesi amaçlanmaktadır. Çalışmanın hem Kırıkkale ilimizde hem TR71 Bölgesi'nde güneş enerjisi kullanımını artırmasını temenni etmekteyiz.

YÖNETİCİ ÖZETİ

Ahiler Kalkınma Ajansı tarafından finanse edilen, Kırıkkale 1. Organize Sanayi Bölgesi Müdürlüğü'nün yürütücü olduğu TR71/18/FZD/0003 referans numaralı "Kırıkkale OSB de bulunan Fabrikalara Yönelik Çatı ve Arazi Tipi GES Kurulumu Fizibilitesi" projesi kapsamında gerçekleştirilen bu rapor, Kırıkkale İli, Yahşihan İlçesinde Bulunan Kırıkkale 1. Organize Sanayi Bölgesinde yer alan firmaların çatı alanlarına fotovoltaiik sistemlerinin kurulumunu kapsamaktadır.

Proje kapsamında kurulması öngörülen güneş enerjisi sistemlerinin gücü, firmaların çatı alanları kapasitesine göre belirlenmiştir. Kurulması planlanan fotovoltaiik güneş enerjisi sistemlerine ilişkin detaylara, hesaplamalara ve varsayımlara bu raporda yer verilmiştir. Hesaplamalar yapılırken standart değerler kullanılmış olup kesin projelendirme esnasında kullanılacak ekipman ve güç değerleri farklılık gösterebilir. Ayrıca mali veriler için Rapor tarihinde piyasa ve döviz bilgileri dikkate alınarak hazırlanmış olup, bu sebeple döviz kurunda yaşanacak beklenmedik gelişmeler mali hesaplamalarda farklılıklara neden olabilecektir.

Bu rapor ile Kırıkkale Organize Sanayi Bölgesinde yer alan firmaların çatı alanlarının Güneş Enerjisi Sistemleri (GES) kurulumu için fizibilitesinin yapılması, bu sayede firmaların bu konuda farkındalığının artırılması ve somut bilgilerin firmalara sunulmasını amaçlanmıştır. Çalışmada Kalkınma Bankası Fizibilite İçeriği izlenmiş olmasına karşın, gerçekleşen yatırım çalışmasının tek bir yatırım olmaması ve firmalara yönelik firma bilgileri toplanarak hazırlanmış ayrı ayrı yatırım fizibiliteleri içermesinden dolayı içerik revize edilmiştir.

Güneş enerjisi kullanımı çevresel etkilerinin yansıra ekonomik anlamda da orta ve uzun erimde ülkemizin kalkınması açısından büyük önem taşımaktadır. Nüfus artışı, yüksek oranlı enerji talebi artışı, enerji arz güvenliği ile ilgili endişeler ve iklim değişikliği gibi bazı faktörler dünya genelinde yenilenebilir enerji teknolojileri için yeni ve elverişli bir dönem başlatmıştır. Türkiye'nin yenilenebilir enerji kaynakları bakımından zengin bir ülke olduğu gerçeği ve enerji arz kaynaklarının çeşitlendirilmesi amacı göz önüne alınarak, ulusal enerji politikasında elektrik üretiminde yerli ve yenilenebilir kaynakların azami düzeyde kullanımı hedeflenmiştir. Dünyanın 17. ve Avrupa'nın 6. en büyük ekonomisi olan ülkemizde enerji talebinde keskin bir artış yaşanmaktadır. Yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik enerjisi üretilmesi ve enerji verimliliği önlemlerinin teşvik edilmesi Türkiye'nin enerji politikasının iki önceliğini oluşturmaktadır. Bu öncelikler, sürdürülebilir bir sanayi gelişimini de desteklemekte ve önem vermektedir. Ülkemizde 2023 yılına kadar yenilenebilir enerjinin toplam elektrik enerjisi talebinin en az yüzde 30'unu karşılaması hedeflenmektedir. Bu doğrultuda sanayi bölgelerinin yanı sıra firmalarda güneş enerjisi kullanımının yaygınlaşması büyük önem arz etmektedir.

TR71 Bölgesi ve Kırıkkale ilinde en önemli yenilenebilir enerji kaynakları arasında güneş enerjisi yer almaktadır. Kırıkkale ili güneşlenme süreleri ve elektrik enerjisi üretimi için kriter olarak kullanılan radyasyon değerleri incelendiğinde; Yenilenebilir Enerji Kaynakları Genel Müdürlüğü verilerine göre Kırıkkale ili günlük ortalama güneşlenme süresi 7,26 saat iken ülkemizde bu oran 7,20 saattir. Kırıkkale ili Günlük Ortalama Global Radyasyon Değeri 4 kWh/m² iken bu değer ülkemizde 3,6 kWh/m²'dir. Değerlerden de anlaşıldığı üzere Kırıkkale ili ülke ortalamasının üzerinde güneş enerjisi potansiyeline sahiptir. Bu veriler Kırıkkale ilinde güneş enerjisine yapılacak yatırımın fizibil olduğunun ve bu enerjinin yenilenebilir enerji kaynağı olarak kullanılabileceğinin önemli bir göstergesidir.

Bu fizibilite çalışması ile TR71 Bölgesinin sanayi kenti olarak anılan Kırıkkale ilinde yer alan Kırıkkale Organize Sanayi Bölgesinde (KOSB) faaliyet gösteren firmalara güneş enerjisi panellerinin kurulumu için; mevcut çatı kapasitelerinin analizi ve güneş enerjisi siteminin kurulumu için mali bulguların etkin biçimde firma temsilcilerine aktarılması hedeflenmektedir. Bu sayede Güneş Enerjisi kullanımının sanayi firmaları arasında yaygınlaştırılması hedeflenmektedir.



YAZARLAR

Prof. Dr. Alper ASLAN
Doç. Dr. Kutalmış GÜVEN
Dr. Hayri TANRIVERDİ
Yaşar BAYRAKTAR
Cenk YILDIRIM

Bu proje Ahiler Kalkınma Ajansı'nın 2018 yılı Fizibilite Desteği kapsamında desteklediği
KIRIKKALE 1. OSB'DE BULUNAN
FABRİKALARA YÖNELİK ÇATI VE ARAZI TİPİ GES KURULUMU FİZİBİLİTE PROJESİ
kapsamında Proerk Mühendislik tarafından hazırlanmıştır.

Bu rapordaki görüşler Ahiler Kalkınma Ajansı'nın görüşlerini yansıtmaz.

2019



1. İÇİNDEKİLER

2. GİRİŞ.....	10
2.1 Yenilenebilir Enerji Türleri ve Güneş Enerjisi	12
2.2 Dünyada Güneş Enerjisinde Elektrik Üretimi.....	15
2.3 Türkiye'de Güneş Enerjisi.....	17
2.4 Güneş Enerjisi Kullanımı ve Teknolojiler.....	19
2.5. Güneş Enerjisi Kullanımına Yönelik Ulusal Planlar.....	20
2.6 Kırıkkale İli Güneş Enerjisi Potansiyeli.....	24
3. PROJENİN TANIMI VE KAPSAMI.....	25
3.1. Projenin Adı, Amacı, Türü.....	25
3.2. Teknik İçeriği, Bileşenleri, Büyüklüğü, Sabit Yatırım Tutarı ve İşletme Sermayesi İhtiyacı, Uygulama Süresi.....	26
3.3. Uygulama Yeri veya Alanı.....	26
3.4. Kurulu Kapasitede Yıllık Üretim Miktarı.....	27
3.5. Proje Çıktıları.....	27
3.6. Proje Girdileri (Satışa konu ürün ve/veya hizmetin üretilmesi için gerekli olan hammadde, yardımcı madde, am balaj ve işleme malzemeleri ve diğer girdiler nelerdir? Bu girdilerin temin yeri ve temin koşulları).....	28
3.7. Projenin Hedef Aldığı Kitle ve/veya Bölge (Üretilecek mal ve/veya hizmetli talep edecek müşteri, Pazar hakkında bilgi).....	28
3.8. Proje Sahibi Kuruluş ve Yasal Statüsü, Yürütücü kuruluş	28
4. PROJENİN ARKA PLANI.....	29
4.1.Sosyo-Ekonomik Durum (genel, sektörel ve/veya bölgesel)	30
4.2.Sektörel ve/veya Bölgesel Politikalar ve Programlar	31
4.3.Kurumsal Yapılar ve Yasal Mevzuat (teşvik ve YİD mevzuatı gibi)	32
4.4.Proje Fikrinin Kaynağı ve Uygunluğu	33
4.4.1.Projenin Sektörel ve/veya Bölgesel Kalkınma Amaçlarına Uygunluğu (politika, plan ve programlar).....	33
4.4.2.Projenin Geçmiş, Yürüyen ve Planlanan Diğer Projelerle ilişkisi.....	34
4.4.3.Projenin İdarenin Stratejik Planı ve Performans Programına Uygunluğu.....	34
4.4.4.Proje Fikrinin Ortaya Çıkışı.....	35
4.4.5.Projeyle İlgili Geçmişte Yapılmış Etüt, Araştırma ve Diğer Çalışmalar.....	35
5. PROJENİN GEREKÇESİ.....	36
5.1 Ulusal ve Bölgesel Düzeyde Talep Analizi	37
-Talebi Belirleyen Temel Nedenler ve Göstergeler.....	37
-Talebin Geçmişteki Büyüme Eğilimi	37
-Mevcut Talep Düzeyi Hakkında Bilgiler.....	38
-Mevcut Kapasite ve Geçmiş Yıllar Kapasite Kullanım Oranları.....	40
5.2. Ulusal ve Bölgesel Düzeyde Gelecekteki Talebin Tahmini.....	40
-Bölgenin Ekonomik Büyüme Senaryosu (hedef ve stratejiler) ve Talep Tahminleri ile ilişkisi	40
-Talebin Gelecekteki Gelişim Potansiyeli ve Talebin Tahmini	40
-Talep Tahminlerine Temel Teşkil Eden Varsayımlar, Çalışmalar ve Kullanılan Yöntemler (basit ekstrapolasyon, model vb.)	40
6. EKONOMİK DEĞERLENDİRME.....	41
6.1. Sektörün ve Ürünün Tanımı (Sektörün faaliyet sınıflaması, Madde 3.5'te tanımlanan ürünün temel özellikleri ve kullanım alanları, yasal zorunluluklar)	41
6.2. Teşvik Durumu (Yatırımın yapıldığı il/bölge dikkate alınarak ilgili yatırıma sağlanan destek unsurları).....	42
6.3. Arz ve Talep Analizi (Sektörün Kurulu Kapasitesi, Üretim Miktarı, Kapasite Kullanım Oranı Düzeyi, Önümüzdeki Dönem Kapasitede Beklenen Gelişmeler, Dış Ticaret Durumu, Yurt İçi ve Toplam Talep, Talebin Önümüzdeki Dönem Gelişimi).....	42
6.4. Girdi Fiyatları ve Girdi Koşulları (üretimde kullanılan temel hammaddeler ve diğer girdilerin temin fiyatları ve vade koşulları, hammadde temininde karşılaşılan sorunlar vb)	43
6.5. Satış Fiyatları ve Satış Koşulları (ürün satış fiyatları ve satış koşulları-varsa vade süresi).....	43
7. MAL VE/VEYA HİZMETLERİN SATIŞ-ÜRETİM PROGRAMI.....	44
7.1.Satış Programı	44
7.2.Üretim Programı.....	45
7.3.Pazarlama Stratejisi (fiyatlandırma, tanıtım ve dağıtım).....	45
7.4. Tesis İçin Öngörülen Kapasite Kullanım Oranı (Yıllar itibarıyla Kurulu Kapasitenin ne kadarı satılabilecek, Maksimum satış miktarının, kurulu kapasitedeki üretim miktarına oranı).....	46

8. PROJE YERİ/UYGULAMA ALANI.....47

8.1. Fiziksel ve Coğrafi Özellikler.....	47
- Coğrafi Yerleşim.....	47
- İklim (yağış oranı, nem, sıcaklık, rüzgâr vb.).....	48
- Toprak ve Arazi Yapısı ile İlgili Bilgiler.....	48
- Bitki Örtüsü.....	48
- Su Kaynakları.....	48
- Diğer Doğal Kaynaklar.....	49
8.2. Ekonomik ve Fiziksel Altyapı (hammadde kaynaklarına erişilebilirlik, ulaşım ve haberleşme sistemi, su - elektrik - doğal gaz şebekeleri, arazi kullanımı, yan sanayi, dağıtım ve pazarlama olanakları vb.).....	49
8.3. Sosyal Altyapı (nüfus, istihdam, gelir dağılımı, sosyal hizmetler, kültürel yapı).....	49
8.4. Kurumsal Yapılar.....	50
8.5. Çevresel Etkilerin Ön-Değerlendirmesi (yatırımın çevre üzerinde yaratacağı olumsuz etkiler nelerdir? Tüketilecek kaynaklar? Üretilen atıklar? Sera gazı Emisyonları vb?).....	50
8.6. Alternatifler, Yer Seçiminde Göz Önüne Alınan Faktörler ve Arazi Maliyeti (varsa kamulaştırma bedeli).....	51

9. TEKNİK ANALİZ VE TASARIM.....52

9.1. Ürün Seçimi.....	52
9.2. Kurulu Kapasite Analizi ve Seçimi.....	53
9.3. Teknik Kapasite Kullanım Oranı Belirlenecek.....	53
9.4. Yatırım Yerinin Seçimi.....	54
9.5. Alternatif Üretim Tekniği ve Teknolojilerin Analizi ile Teknoloji Seçimi.....	54
9.6. Seçilen Teknolojinin Çevresel Etkileri, Koruma Önlemleri ve Maliyeti.....	57
9.7. Tesis Yerleşim Planı.....	57
9.8. Sabit Yatırımın Uygulama Programı.....	58
9.9. Teknik Tasarım.....	58
9.10. Yatırım Maliyetleri.....	58

10. ORGANİZASYON YAPISI, YÖNETİM VE İNSAN KAYNAKLARI.....59

10.1. Kuruluşun Organizasyon Yapısı ve Yönetimi.....	59
10.2. Organizasyon ve Yıllık Yönetim Giderleri (genel giderler vb.).....	59
10.3. Kurulu Kapasitedeki İnsan Gücü İhtiyacı ve Tahmini Giderler (Yönetim dışındaki personel ve diğer işgücüne ilişkin yıllık personel giderleri).....	59

11. PROJE YÖNETİMİ VE UYGULAMA PROGRAMI.....60

11.1. Proje Yürütücüsü Kuruluşlar ve Teknik Kapasiteleri.....	60
11.2. Proje Organizasyonu ve Yönetim (karar alma süreci, yapım yöntemi vb.).....	60
11.3. Proje Uygulama Programı (Termin Planı).....	61

12. TOPLAM YATIRIM TUTARI (A+B+C) VE YILLARA DAĞILIMI.....62

12.1. Toplam Yatırım Tutarı (iç ve dış para olarak).....	62
A1. Arazi Bedeli (arazi büyüklüğü ve arazinin satın alma veya yatırım dönemi kiralama ve/veya varsa kamulaştırma giderleri).....	62
A2. Sabit Yatırım Tutarı (aşağıdaki unsurlar içerikleri, nitelikleri ve birim fiyatları ile açıklanarak verilmelidir).....	62
B. İşletme Sermayesi Hesabı (Madde 14.6'da hesaplanan işletme sermayesi yatırım tablosunda dikkate alınacak).....	63
C. Yatırım Dönemi Faizleri.....	63
12.2. Yatırımın Yıllara Dağılımı.....	63

13. PROJE GİRDİLERİ64

13.1. Üretim Akım Şeması ve Madde Balansı.....	64
13.2. Girdi İhtiyacı (13.1 maddesinde belirlenmiş hammadde, yardımcı madde, ambalaj malzemesi, işletme malzemesi vb. maddelerin tesise mal oluş fiyatları (KDV Hariç, nakliye dahil) ve temin yerlerine ilişkin bilgi verilecek).....	64
13.3. Girdi Fiyatları ve Harcama Tahmini.....	64

14. İŞLETME DÖNEMİ GELİRLERİ VE GİDERLERİ İLE İŞLETME SERMAYESİ İHTİYACI.....65

14.1. Kurulu Kapasitede Yıllık Üretim ve İşletme Giderleri.....	66
14.2. Kurulu Kapasitede Yıllık Üretim ve İşletme Gelirleri.....	66
14.3. Kurulu Kapasitede İşletme Sermayesi İhtiyacı.....	67
14.4. Öngörülen Kapasite Kullanım Oranında (KKO'da) Yıllık İşletme Giderleri.....	67
14.5. Öngörülen Kapasite Kullanım Oranında (KKO'da) Yıllık İşletme Gelirleri	67
14.6. Öngörülen Kapasite Kullanım Oranında (KKO'da) İşletme Sermayesi İhtiyacı.....	67
14.7. Tesisin Faydalı Ömrü ve Tesisin Hurda Değeri	67

15.PROJENİN FİNANSMANI68

15.1. Yürütücü ve İşletmeciler Kuruluşların (belirlenmiş ise) Mali Yapısı	68
15.2. Finansman Yöntemi (öz kaynak, dış kredi, hibe, YAP-İŞLET-DEVRET vb.)	68
15.3. Finansman Kaynakları ve Koşulları	68
15.4. Finansman Maliyeti	68
15.5. Finansman Planı.....	68

16. PROJE ANALİZİ69

16.1. FİNANSAL ANALİZ	69
1. Finansal Tablolar ve Likidite Analizi	69
2. İndirgenmiş Nakit Akım Tablosu	69
3. Finansal Fayda-Maliyet Analizi (NBD, İKO vb.).....	69
4. Devlet Bütçesi Üzerindeki Etkisi	69
16.2. EKONOMİK ANALİZ.....	70
1. Ekonomik Maliyetler	70
2. Ekonomik Faydalar	70
3. Ekonomik Fayda-Maliyet Analizi (ENBD, EKO vb.)	70
4. Maliyet Etkinlik Analizi (karşılaştırmalı birim üretim ve yatırım maliyeti)	71
5. Projenin Diğer Ekonomik Etkileri (katma değer etkisi vb.)	71
16.3. SOSYAL ANALİZ	72
1. Sosyal Fayda-Maliyet Analizi.....	72
2. Sosyo-Kültürel Analiz (katılımcılık, cinsiyet etkisi vb.).....	72
3. Projenin Diğer Sosyal Etkileri (istihdama katkı vb.).....	72
16.4. Bölgesel Analiz.....	73
16.5. Duyarlılık Analizi.....	73
16.6. RİSK ANALİZİ.....	74

17.EKLER.....75

1. Çevresel Etki Değerlendirme (ÇED) Raporu	75
2. Diğer Destek Etütleri (rezerv etüdü, zemin etüdü vb.).....	75
3. Firmalar Özelinde Güneş Enerjisi Potansiyelleri Değerlendirilmesi.....	76
1. A İŞ MAKİNELERİ İML. SAN. VE TİC. LTD. ŞTİ.....	76
2. ACE AJANS REKLAM PETROL NAK. PAZ. TEM. İTH. İHR. SAN. VE TİC. LTD. ŞTİ.....	78
3. AKÇAY KOLONYA VE KİMYA SAN. TİC. LTD. ŞTİ.....	80
4. AKERMAK TAAH. İTH. İHR. LTD. ŞTİ.....	82
5. AKS MOBİLYA İÇ VE DIŞ TİC. A.Ş.....	84
6. ALFA SOLAR ENERJİ SANAYİ TİCARET A.Ş.....	86
7. ANKARA YEM SAN. TİC. A.Ş.....	88
8. ARS POLİMER MAK. VE METAL İML. SAN. VE TİC. LTD. ŞTİ.....	90
9. ATLAS DÖŞEME MALZEMELERİ HIR. MOB. İNŞ. SAN. TİC. LTD. ŞTİ.....	92
10. AY-SUN SANAYİ ÜRÜNLERİ ÜRT. GERİ DÖNÜŞÜM TİC. TAŞ. LTD. ŞTİ.....	94
11. BAB YATIRIM HOLDİNG A.Ş.....	96
12. BAHADIR KİMYA ÜRÜNLERİ İTH. İML. LTD. ŞTİ.....	98
13. BEST BUKLET OTEL. EKİP. TEKS. TUR. İTH. İHR. SAN. VE TİC. A.Ş.....	100
14. ÇEVKO ASİL METAL MAD. SAN. VE TİC. A.Ş.....	102
15. ÇİĞDEM KURUYEMİŞ.....	104
16. DSA TARIM ÜRÜNLERİ A.Ş.....	106
17. DURUBEY EV EŞYALARI SAN. VE TİC. LTD. ŞTİ.....	108
18. EMNİYET SAN. ZİRAİ ALETLER YED. PAR. İML. TİC. LTD. ŞTİ.....	110
19. EMSA PLASTİK SAN. TİC. LTD. ŞTİ.....	112

20. ERCAN ORMAN ÜRÜNLERİ İNŞ. SAN. VE TİC. LTD. ŞTİ.....	114
21. FORS TEKNİK İML. İNŞ. TİC. A.Ş.....	116
22. GARİPLER İNŞ. SAN. VE TİC. LTD. ŞTİ.....	118
23. GÜLENLER GIDA PAKETLEME İNŞ. VE SANAYİ A.Ş.....	120
24. HALİL GÖKÇE.....	122
25. HALKBANKASI MÜDÜRLÜĞÜ.....	124
26. HİLAL TONGA.....	126
27. İŞİLDAK İNŞ. TAAH. TİC. A.Ş.....	128
28. İÇ ANADOLU NAK. HUR. MET. KAĞIT SAN. LTD. ŞTİ.....	130
29. İZZET SÖNMEZ-AKÇABAŞ DÖVME SAN. VE TİC. LTD. ŞTİ.....	132
30. KADİR YAYLI.....	134
31. KALE YEM SAN. TİC. A.Ş.....	136
32. KAMBEROĞULLARI HAYV. İNŞ. İÇ DIŞ TİC. VE SAN. LTD.ŞTİ.....	138
33. KÖSEOĞLU AK KÜKÜRT ZİRAİ İLAÇ MAK. İNŞ. TAAH. SAN. VE TİC. LTD. ŞTİ.....	140
34. KUBUŞ BOYLERSAN MAK. İNŞ. KAZAN LTD. ŞTİ.....	142
35. LİDERLER PAZ. İTH. İHR. İML. TİC. VE SAN. LTD. ŞTİ.....	144
36. LİDERLER PAZ. İTH. İHR. İML. TİC. VE SAN. LTD. ŞTİ.....	146
37. MAKSAN GRUP İNŞ. TAAH. TİC. LTD. ŞTİ.....	148
38. MİM-MAK MAK. İML. MONT. SAN. TİC. LTD. ŞTİ.....	150
39. MİSPA MOB. İML. İNŞ. TAAH. PAZ. TİC. SAN. LTD. ŞTİ.....	152
40. MODA LIFE PLASTİK MOB. İNŞ. SAN. TİC. LTD. ŞTİ.....	154
41. OKNAL SİNAİ TIBBİ GAZLAR GIDA PETROL TAŞ. MAD. İNŞ. SAN. VE TİC. A.Ş.....	156
42. ÖZ FİLİZ AY MALZEMELERİ TUR. VE LOK. SAN. VE TİC. LTD. ŞTİ.....	158
43. PTD PROJE TAAH. DAN. A.Ş.....	160
44. SAYKAN RAYLI SİSTEMLERİ TAŞ. SAN. VE TİC. LTD. ŞTİ.....	162
45. SEÇ PANEL RADYATÖR MAK. İML. İTH. İHR. SAN. VE TİC. LTD. ŞTİ.....	164
46. SEHERİM İNŞ. MAK. SAN. TİC. A.Ş.....	166
47. SERA GERİ DÖNÜŞTÜRÜLEBİLİR MADDE SAN. NAK. İNŞ. DIŞ TİC. LTD. ŞTİ.....	168
48. SEZGİN ÇELİK DÖKÜM MAK. İML. TAAH. SAN. VE TİC. LTD. ŞTİ.....	170
49. STARPET GARZAN AKARYAKIT DAĞITIM PAZ. A.Ş.....	172
50. Ş.D.L. ZİNCİR VE LASTİK KORUYUCU SİSTEMLERİ SAN. TİC. LTD. ŞTİ.....	174
51. TACER İNŞ. TİC. VE SAN. LTD. ŞTİ.....	176
52. TOSUN MADEN SAN. VE TİC. A.Ş.....	178
53. VANLIOĞLU GIDA MARKET İNŞ. İML. LTD. ŞTİ.....	180
54. YAKUP YILMAZ BORU PROFİL YAPI MALZ. İNŞ. NAK. SAN. VE TİC. LTD. ŞTİ.....	182
55. YALÇIN AKÜMÜLATÖR ELK. SAN. TİC. LTD. ŞTİ.....	184
56. YANAR KAZAN MAK. İNŞ. TAAH. İML. SAN. TİC. LTD. ŞTİ.....	186
57. YAZ-PET ASFALT NAK. PAZ. SAN. VE TİC. LTD. ŞTİ.....	188
58. YILDIRIM MÜH. MAK. İNŞ. SAN. TİC. LTD. ŞTİ.....	190
59. YILDIZ POLİETİLEN İML. İTH. İHR. SAN. TİC. LTD. ŞTİ.....	192
4. KIRIKKALE YAŞŞİHAN I. ORGANİZE SANAYİ BÖLGESİ GENEL ANALİZ.....	194
4. Anketler ve Sonuç Değerlendirmesi.....	196

18. KAYNAKLAR LİSTESİ.....199

TABLolar

Tablo 1: Bazı Ülkelerin Kaynak Bazında Elektrik Üretim Oranı.....	15
Tablo 2: Ülkelere Göre Dünyada Güneş Enerji Santrali Kurulu Gücü Listesi.....	16
Tablo 3: Türkiye'nin kaynaklara göre kurulu gücü - Şubat 2018 sonu (TEİAŞ, 2018).....	17
Tablo 4: Yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik üretimi: yıllık olarak belirlenen somut yükümlölükleri hedefler (teknoloji bazında), 2013-2023.....	23
Tablo 5: KOSB GES(Fotovoltaik) Yatırım ve Elektrik Üretime İlişkin Sistem Bilgileri.....	27
Tablo 6: KOSB Firmaların Çatı Alanları Yatırım Maliyeti.....	27
Tablo 7: Elektrik Tüketim Verileri.....	38
Tablo 8: Güneşten Elektrik Üreten Tesislerin Kurulu Güç Gelişimi.....	38
Tablo 9: Elektrik Tüketim Verileri.....	39
Tablo 10: Yıllarında lisanssız kurulu gücün kaynak bazında gelişimi.....	39
Tablo 11: 2016-2017 Yıllarında Lisanssız Üretimin Kaynak Bazında Gelişimi.....	39
Tablo 12: Yıllara Göre Üretim ve Satış Planlaması.....	45
Tablo 13: Kırıkkale İli Arazi Dağılımı.....	48
Tablo 14: Kırıkkale İlinin Akarsuları.....	49
Tablo 15: Bir Güneş Enerji Santralinin Uygulanması Aşağıdaki İş Planı ve Malzemeleri.....	52
Tablo 16: Fotovoltaik Modüllerin Elektriksel Özellikleri.....	53
Tablo 17: Lisanssız Çatı GES Kurulumu Sabit Yatırım Termin Planı.....	58
Tablo 18: Proje Uygulama Programı.....	61
Tablo 19: Yatırım Geri Dönüş Hesaplamaları.....	66
Tablo 20: Kapasite Kullanım Oranı ve Üretim Geliri- 5 Yıl İçin.....	67
Tablo 21: GES Üretim ve Yatırım Maliyeti.....	69
Tablo 22: Toplam Maliyet.....	70
Tablo 23: Net Bugünkü Değer ve İç Karlılık Oranı Tablosu.....	70
Tablo 24: Üretim Oranının %10 Oranında Azalması Durumu.....	73
Tablo 25: Satış Fiyatında %10 Oranında Azalma Durumu.....	73
Tablo 26: Çatı GES Risk Değerlendirmesi.....	74

ŞEKİLLER

Şekil 1: Dünya Birincil Enerji Tüketim Oranlarının Kaynak Bazlı Dağılımı.....	12
Şekil 2: Küresel Nihai Enerji Tüketim Oranlarının Enerji Çeşitlerine Göre Dağılımı.....	13
Şekil 3: Yenilenebilir Enerji Kaynaklarından Elektrik Üreten Tesislerin Kurulu Güç Gelişimi.....	13
Şekil 4: 2016-2040 Yılları Arasında Yeni Politikalar Senaryosu Dikkate Alındığında Kaynaklara Göre Enerji Arzı Altyapısı İçin Yatırımlar.....	15
Şekil 5: Güneş Enerjisi Potansiyel Atlası (GEPA).....	17
Şekil 6: Türkiye Güneşlenme Süreleri (Saat).....	18
Şekil 7: Birincil Enerji Tüketimi, Son Veriler ve 2023 Tahmini.....	20
Şekil 8: Türkiye'de Elektrik Tüketimi: Son Veriler ve Tahminler.....	20
Şekil 9: Yenilenebilir Enerji Üretimi.....	21
Şekil 10: Türkiye'nin GSYH'nın Gelişimi (sabit fiyatlarla).....	21
Şekil 11: Türkiye'de Enerji Tüketimi: Geçmiş Veriler ve Tahminler.....	22
Şekil 12: Güneş Enerjisi Potansiyel Atlası (GEPA).....	24
Şekil 13: Kırıkkale Güneşlenme Süreleri (Saat).....	24
Şekil 14: Kırıkkale Yahşihan İl, Organize Sanayi Bölgesi.....	26
Şekil 15: Örnek Bir İnverterin Yapısı.....	53
Şekil 16: Güneş Enerjisi Teknolojileri.....	54
Şekil 17: KOSB Firmalar GES Fotovoltaik Panel Kurulumu.....	57
Şekil 18: KOSB ve GES Fizibilite Yönetim Şeması.....	59
Şekil 19: Proje Yatırım Karar Alma Süreci.....	60
Şekil 20: Fotovoltaik Panel Enerji Üretim Şeması.....	64
Şekil 21: A İş Makineleri Firması Çatı Alanı Öngörü GES Yerleşimi Görseli.....	77
Şekil 22: Ace Ajanis Firması Çatı Alanı Öngörü GES Yerleşimi Görseli.....	79
Şekil 23: Akçay Kolonya Firması Çatı Alanı Öngörü GES Yerleşimi Görseli.....	81
Şekil 24: Akermak Firması Çatı Alanı Öngörü GES Yerleşimi Görseli.....	83
Şekil 25: AKS Mobilya Firması Çatı Alanı Öngörü GES Yerleşimi Görseli.....	85
Şekil 26: Alfa Solar Firması Çatı Alanı Öngörü GES Yerleşimi Görseli.....	87
Şekil 27: Ankara Yem Firması Çatı Alanı Öngörü GES Yerleşimi Görseli.....	89
Şekil 28: ARS Polimer Firması Çatı Alanı Öngörü GES Yerleşimi Görseli.....	91
Şekil 29: Atlas Döşeme Firması Çatı Alanı Öngörü GES Yerleşimi Görseli.....	93
Şekil 30: AY-SUN Sanayi Ürünleri Firması Çatı Alanı Öngörü GES Yerleşimi Görseli.....	95
Şekil 31: BAB Yatırım Holding Çatı Alanı Öngörü GES Yerleşimi Görseli.....	97

Şekil 32: Bahadır Kimya Firması Çatı Alanı Öngörü GES Yerleşimi Görseli	99
Şekil 33: Best Buklet Firması Çatı Alanı Öngörü GES Yerleşimi Görseli	101
Şekil 34: Çevko Asil Metal Firması Çatı Alanı Öngörü GES Yerleşimi Görseli	103
Şekil 35: Çiğdem Kuruyemiş Firması Çatı Alanı Öngörü GES Yerleşimi Görseli	105
Şekil 36: DSA Tanım Ürünleri Firması Çatı Alanı Öngörü GES Yerleşimi Görseli	107
Şekil 37: Durubey Ev Eşyaları Firması Çatı Alanı Öngörü GES Yerleşimi Görseli	109
Şekil 38: Emniyet Sanayi Firması Çatı Alanı Öngörü GES Yerleşimi Görseli	111
Şekil 39: Emsa Plastik Firması Çatı Alanı Öngörü GES Yerleşimi Görseli	113
Şekil 40: Ercan Orman Ürünleri Firması Çatı Alanı Öngörü GES Yerleşimi Görseli	115
Şekil 41: Fors Teknik Firması Çatı Alanı Öngörü GES Yerleşimi Görseli	117
Şekil 42: Garipier İnşaat Firması Çatı Alanı Öngörü GES Yerleşimi Görseli	119
Şekil 43: Gülenler Gıda Firması Çatı Alanı Öngörü GES Yerleşimi Görseli	121
Şekil 44: Halil Gökçe Firması Çatı Alanı Öngörü GES Yerleşimi Görseli	123
Şekil 45: Halkbankası Müdürlüğü Çatı Alanı Öngörü GES Yerleşimi Görseli	125
Şekil 46: Hilal Tonga Firması Çatı Alanı Öngörü GES Yerleşimi Görseli	127
Şekil 47: Işıldak İnşaat Firması Çatı Alanı Öngörü GES Yerleşimi Görseli	129
Şekil 48: İç Anadolu Nakliyat Firması Çatı Alanı Öngörü GES Yerleşimi Görseli	131
Şekil 49: İzzet Dönmez-Akçabaş Firması Çatı Alanı Öngörü GES Yerleşimi Görseli	133
Şekil 50: Kadir Yaylı Firması Çatı Alanı Öngörü GES Yerleşimi Görseli	135
Şekil 51: Kale Yem Firması Çatı Alanı Öngörü GES Yerleşimi Görseli	137
Şekil 52: Kamberoğulları Firması Çatı Alanı Öngörü GES Yerleşimi Görseli	139
Şekil 53: Köseoğlu Ak Kükürt Firması Çatı Alanı Öngörü GES Yerleşimi Görseli	141
Şekil 54: Kubuş Boylerson Firması Çatı Alanı Öngörü GES Yerleşimi Görseli	143
Şekil 55: Liderler Pazarlama Firması Çatı Alanı Öngörü GES Yerleşimi Görseli	145
Şekil 56: Liderler Pazarlama Firması Çatı Alanı Öngörü GES Yerleşimi Görseli	147
Şekil 57: Maksan Grup Firması Çatı Alanı Öngörü GES Yerleşimi Görseli	149
Şekil 58: MİM-MAK Firması Çatı Alanı Öngörü GES Yerleşimi Görseli	151
Şekil 59: Mispa Firması Çatı Alanı Öngörü GES Yerleşimi Görseli	153
Şekil 60: Moda Life Plastik Firması Çatı Alanı Öngörü GES Yerleşimi Görseli	155
Şekil 61: Oknal Sınai Tıbbi Gazlar Firması Çatı Alanı Öngörü GES Yerleşimi Görseli	157
Şekil 62: Özfiliz Av Malzemeleri Firması Çatı Alanı Öngörü GES Yerleşimi Görseli	159
Şekil 63: PTD Proje Firması Çatı Alanı Öngörü GES Yerleşimi Görseli	161
Şekil 64: Saykan Raylı Sistemler Firması Çatı Alanı Öngörü GES Yerleşimi Görseli	163
Şekil 65: Seç Panel Radyatör Firması Çatı Alanı Öngörü GES Yerleşimi Görseli	165
Şekil 66: Şehirim Firması Çatı Alanı Öngörü GES Yerleşimi Görseli	167
Şekil 67: Seri Geri Dönüştürülebilir Madde Firması Çatı Alanı Öngörü GES Yerleşimi Görseli	169
Şekil 68: Sezgin Çelik Döküm Firması Çatı Alanı Öngörü GES Yerleşimi Görseli	171
Şekil 69: Starpet Garzan Akaryakıt Firması Çatı Alanı Öngörü GES Yerleşimi Görseli	173
Şekil 70: ŞDL Zincir Firması Çatı Alanı Öngörü GES Yerleşimi Görseli	175
Şekil 71: Tacer İnşaat Firması Çatı Alanı Öngörü GES Yerleşimi Görseli	177
Şekil 72: Tosun Maden Firması Çatı Alanı Öngörü GES Yerleşimi Görseli	179
Şekil 73: Vanlioğlu Gıda Firması Çatı Alanı Öngörü GES Yerleşimi Görseli	181
Şekil 74: Yakup Yılmaz Boru Profil Firması Çatı Alanı Öngörü GES Yerleşimi Görseli	183
Şekil 75: Yalçın Akümülatör Firması Çatı Alanı Öngörü GES Yerleşimi Görseli	185
Şekil 76: Yanar Kazan Firması Çatı Alanı Öngörü GES Yerleşimi Görseli	187
Şekil 77: YAZ-PET Asfalt Firması Çatı Alanı Öngörü GES Yerleşimi Görseli	189
Şekil 78: Yıldırım Mühendislik Firması Çatı Alanı Öngörü GES Yerleşimi Görseli	191
Şekil 79: Yıldız Polietilen Firması Çatı Alanı Öngörü GES Yerleşimi Görseli	193
Şekil 80: Yenilenebilir Enerji Kaynakları Hakkında Bilgi Düzeyi	196
Şekil 81: Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Ülkemizdeki Çalışmalarının Seviyesi Hakkında Görüşler	196
Şekil 82: Yenilenebilir Enerji Konusunda Yetkili Makamlardan Beklenen Destek	196
Şekil 83: Güneş Enerjisinden Elektrik Enerjisi Üretimi İlginizi Çekiyor Mu?	197
Şekil 84: Türkiye'de Yenilenebilir Enerji Kaynaklarından Daha Çok Enerji Üretilmeli Mi?	197
Şekil 85: Belirli Bir Sabit Yatırım Sonrasında, Elektrik Faturası Ödemeden ve Zamlardan Etkilenmeden İşletmenizi Çalıştırmak İster Misiniz?	197
Şekil 86: Güneş Enerjisi İle Elektrik Üretiminin İşletmenin Kaynaklarına Yeterli Olacağına İnanıyor Musunuz?	197
Şekil 87: Güneş Enerjisinden Elektrik Üretimine Yönelik Bir Yatırım İçin Bütçe Ayırmayı (Yaklaşık 5 Yıllık Elektrik Faturanız Toplamı) Düşünür Müsünüz?	198

KISALTMALAR

BOS: Sistem Dengesi (Balance of System)
EPC: Mteahhiflik & Mühendislik (Engineering Procurement and Construction)
ETKB: Enerji Tabii Kaynaklar Bakanlığı
GEPA: Türkiye Güneş Enerjisi Potansiyel Atlası
GES: Güneş Enerjisi Sistemi
GSYH: Gayrisafi Yurtiçi Hasıla
KOSB: Kırıkkale 1. Organize Sanayi Bölgesi
OSB: Organize Sanayi Bölgesi
PVGİS: Avrupa Komisyonu Fotovoltaik Coğrafi Bilgi Sistemi
TEİAŞ: Türkiye Elektrik İletim A.Ş.
TEP: Ton Eşdeğer Petrol
UEA: Uluslararası Enerji Ajansı
YEPP: Yenilenebilir Enerji Ulusal Eylem Planı



2.GİRİŞ

(Raporun amacı, kapsamı ve organizasyonu, çalışma yöntemi, bulguların özeti, sonuçlar ve öneriler)

Kırıkkale 1. Organize Sanayi Bölgesi (KOSB), 4562 sayılı Organize Sanayi Bölgeleri Kanunu hükümlerine göre 1995 yılında kurulmuştur. 150 Hektar üzerine kurulan Organize Sanayi Bölgesinde 70 sanayi parselimi bulunmakta olup OSB'de yaklaşık 3.000 kişiye istihdam sağlanmaktadır. KOSB, 2015 yılı Ahiler Kalkınma Ajansı mali desteğiyle KOSB saatte 150 kWh elektrik üreten 600 adet güneş enerji paneli ile yıllık 203 bin kWh elektrik üretimi kapasitesi kurulmuş ve faaliyete geçmiştir. Bu sayede KOSB güneşten enerji üretimi konusunda önemli bir kapasiteye sahip olmuş ve GES fotovoltaiik panel-lerin firmalarda yaygınlaşmasını sağlamak için bu projeyi gerçekleştirme kararı almıştır.

Bu projenin amacı; "Kırıkkale 1. Organize Sanayi Bölgesinde yer alan firmaların yenilebilir enerji için potansiyellerinin analiz edilmesi, raporlanması ve görselleştirilmesiyle KOSB'de firmalar tarafından yenilenebilir enerjinin kullanımının yaygınlaştırılması" dır. KOSB sınırları içinde yer alan firmalar proje-nin kapsamını oluşturmaktadır.

Projemiz oldukça kapsamlı tasarlanmış olup hazırlanan bu fizibilite raporu GES sistemlerinin KOSB'de yaygınlaşması çalışmanın bir bölümünü oluşturmaktadır. Bu çalışma kapsamında fizibilite raporu hazırlıkları için ihale gerçekleştirilmiş ve rapor KOSB koordinasyonunda yüklenici firma PROERK Mühendislik tarafından hazırlanmıştır.

Çalışma kapsamında KOSB'de yer alan firmaların tamamı ziyaret edilmiş ve firmalardan elektrik faturaları ile çatı alanları hakkında bilgi (mimari çizim veya alan ölçüsü) toplanmıştır. Toplanan faturala-ra göre firmaların yıllık enerji tüketim miktarları ve enerji satın alma fiyatları tespit edilmiştir. Her firma-nın saha yönelimi göz önünde bulundurularak çatı alanlarının uygun bölümleri tespit edilmiş ve bu doğ-rultuda yerleşebilecek fotovoltaiik panel sayısı belirlenmiş ve firma özelinde maliyet, üretim, tüketim, yatırım geri dönüş ve yatırım gelirleri hesaplanmıştır. Fotovoltaiik paneller için yüksek performans ga-rantisi verilen 25 yıl hesaplamalar için kullanılmış olup, bu süreç içinde ikinci yıl %2,5 sonraki yıllar içinse %0,7 oranında üretim kapasitesinde düşüş hesaplanmıştır. Çalışmada firma özelinde hesaplama-lara ekte yer verilirken tüm firmalara ait veriler toplanarak tek bir yatırım gibi hesaplama da gerçek-leştirilmiştir.

Gerçekleştirilen analiz çalışmaları sonucunda KOSB'de yer alan firmaların çatı alanlarına saatte 150 kWh elektrik üreten 600 adet güneş enerji paneli yerleşimi ile yıllık 203 bin kWh elektrik üretimi kapasitesi oluşabileceği, bu kapasite oluşumu için 12,171,945.20 \$ maliyet gerekmekte olduğu hesaplanmıştır. Yatırımın geri dönüş süresi firmaların çatı alan büyüklüğü ve enerji kullanımlarına göre değişmekte olup ortalama olarak 6-7 yıl içinde sabit yatırımın geri dönmesi ile başa baş notasına erişilmesi ve sistemden gelir elde edileceği hesaplanmıştır.

Ayrıca çalışma kapsamında firmalara anket uygulanmış, anket verilerine Ekler bölümünde yer verilmiştir. Anket sonuçlarında firmaların güneş enerjisi kullanımı hakkında genel bilgilere sahip olduğu konuya ilişkin detaylı bilgileri olmadığı fakat bu konuda oldukça istekli oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Sonuç olarak Kırıkkale ili güneş enerjisinden elektrik üretimi konusunda oldukça önemli potansiyele sahip bir ildir. Bu anlamda sanayi sektörünün öne çıktığı Kırıkkale ilinde özellikle sanayi sektöründe çevre dostu ve sürdürülebilir üretimin gerçekleşmesi adına enerji için yenilenebilir enerji kaynakları kullanımı önem arz etmektedir. Mevcut sistemde güneş enerjisi kullanımı konusunda 10 yıl süre ile verilen devlet alım garantisi bu konuda önemli ve değerlendirilmesi gereken bir sistemdir.



2.1 Yenilenebilir Enerji Türleri ve Güneş Enerjisi

İklim değişikliğine karşı alınan tedbirlerde Türkiye birçok gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerle birlikte alınan tedbirlere göre hareket etmekte olup yenilenebilir enerjinin teşvik edilmesi ve çevre dostu enerji teknolojilerin kullanımı ile sera gazı emisyonunun azaltılması ana temasını içeren Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesine taraf olmuş ve 2009 yılında Kyoto Protokolünü imzalamıştır.

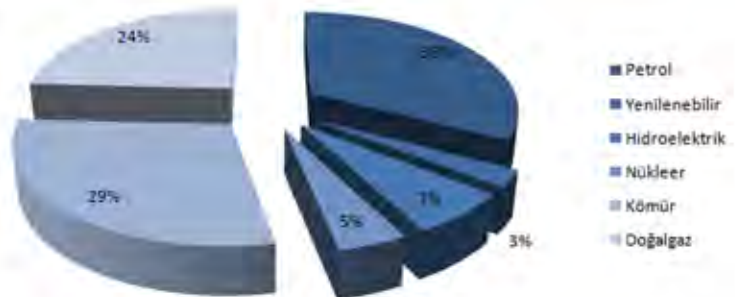
Enerji sektörü kaynaklı sera gazı salınım miktarının sınırlandırılması ve düşük karbon ekonomisine geçiş amacıyla çeşitli seçenekler gündeme getirilmiştir: yenilenebilir enerji kullanımı, enerji tasarrufu ve enerji verimliliği ilkelerinin hayata geçirilmesi, karbon tutma ve saklama teknolojilerinin uygulanması gibi. Temiz bir çevre için en umut verici araç olarak yenilenebilir enerji teknolojilerine dikkat çekilmektedir.

Yenilenebilir enerji, tüketildikten sonra makul bir süre içinde doğal ekosistemde kendini yenileyebilen enerji türlerine verilen genel isimdir. Yenilenebilir enerjiyi diğer enerji çeşitlerinden ayıran en önemli özellik doğal bir şekilde kendisini yenileyebilmesi ve yok olmamasıdır. Bunun yanı sıra yenilenebilir enerji çeşitleri çevreye zarar veren karbon salınımının azaltılması, yerli kaynaklar oldukları için ithal edilmeye ihtiyaç duyulmaması ve bu sayede enerji konusunda dışa bağımlılığın azaltılması gibi hususlar açısından oldukça önemlidir. Güneş, rüzgâr, hidroenerji, hidrojen enerjisi, dalga ve gel git enerjileri, biyoenerji bu sınıfta yer alan enerji türleridir. Bahsedilen çerçevede yenilenebilir enerji kullanımı dünya genelinde artmaktadır. Sektördeki büyümenin özellikle (hidroelektrik harici) yeni nesil yenilenebilir enerji çeşitlerinden (rüzgâr, güneş, jeotermal, dalga ve biyokütle) sağlandığı görülmektedir. Türkiye, hemen her çeşit enerjiye sahip olmakla birlikte, linyit dışında fosil kökenli kaynaklar açısından özellikle de petrol ve doğal gaz görünür rezervleri bakımından oldukça fakir sayılabilecek bir potansiyele sahiptir (Oğulata, 2010).

Yenilenebilir enerji kaynakları bu denli geniş bir potansiyele sahip olmasına rağmen, dünya genelinde tüketilen enerji çeşitlerine bakıldığında ilk sırayı petrol almakta ardından sırasıyla kömür ve doğalgaz gelmektedir.

Yenilenebilir enerji kaynakları kısaca şunlardır; Güneş enerjisi, Rüzgâr enerjisi, Hidrolik (hidroelektrik) enerjisi, Jeotermal enerjisi, Biyokütle enerjisi (biyoyakıt enerjisi de dahil), Hidrojen enerjisi, Dalga enerjisi ve Gelgit enerjisidir.

Şekil 1. Dünya Birincil Enerji Tüketim Oranlarının Kaynak Bazlı Dağılımı



Kaynak: BP Energy Outlook to 2035

Şekil 2: Küresel Nihai Enerji Tüketim Oranlarının Enerji Çeşitlerine Göre Dağılımı



Kaynak: REN21, Renewables 2016 Global Status Report

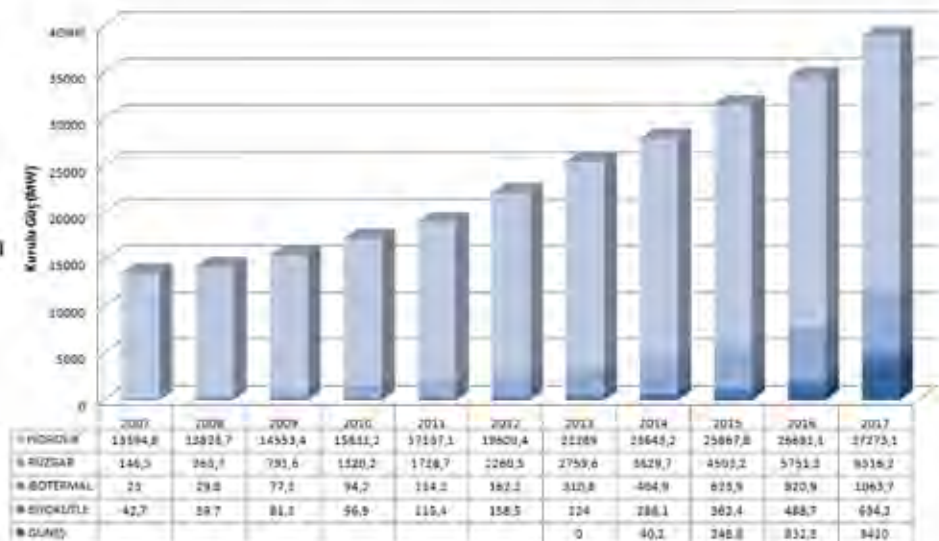
Fosil yakıtlara olan bağımlılık dünya genelinde 21. yüzyılda devam etmesine karşın, “temiz enerji” diye adlandırılan yenilenebilir enerji kullanımı, bu alanda son yıllarda gerçekleşen yatırımlar ve teknolojik gelişmeler sayesinde artış göstermiştir. Yıllar içinde yenilenebilir enerji kullanımı önemli oranda bir artış göstermesine karşın, bu oranın nihai enerji tüketimi içindeki artış oranını beklenen düzeyde değildir. Bu oranın istenilen düzeyde olmamasının sebebi olarak özellikle gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde enerjiye olan talebin değişim oranının hızlı olmayışı ile mevcut altyapının ve alışkanlıkların değişmesinin zaman alması gösterilmektedir (Karagöl & Kavaz, 2017).

Kişi başı enerji kullanımı bir gelişmişlik göstergesi olarak kullanılmakla birlikte, özellikle gelişmekte olan ülkelerin yaşadığı büyüme/kalkınma sürecinde enerji ihtiyacının da hızlı biçimde arttığı gözlemlenmektedir. Artan enerji ihtiyacının karşılanması hususunda fosil kaynaklar yenilenebilir enerji kaynaklarına oranla maliyet ve fiyatlandırma gibi hususlarda daha rekabetçi olması sebebiyle daha fazla tercih edilmektedir. Bu açıdan yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanım oranının toplam enerji tüketiminin içindeki payının artması için başta maliyet olmak üzere daha rekabetçi koşullara sahip olması önem arz eden bir husus haline gelmiştir.

Yukarıda bahis edilen hususlara karşın bazı bölgelerin sahip olduğu yenilenebilir enerji potansiyeli (özellikle rüzgâr ve güneş), bu bölgeler de yenilenebilir enerji kullanımı konusunda başta maliyet olmak üzere birçok yönden daha avantajlı olabilmektedir. Bu anlamda özellikle kıyı bölgelerindeki rüzgâr ve güneş enerjisi kullanımı, dışsalıklar hesaplanmadan bile fosil yakıtlar ile maliyetler açısından rekabet edebilir hale gelmektedir (Karagöl & Kavaz, 2017)

Son olarak gerek ülkemiz gerekse dünyada yenilenebilir enerji kaynakları kullanımı; enerjinin arz güvenliği ve çevrenin sürdürülebilirliği konusunda uygulanan ulusal ve uluslararası politikalar ile teşvik edilmektedir. Türkiye'nin de arasında yer aldığı birçok ülkede yenilenebilir enerji konusunda yapılan gerek teknoloji üretimi gerekse enerji üretimi konusunda yatırımlar devlet tarafından desteklenmektedir. Bu yatırımların hayata geçmesi hususunda doğrudan mali desteğin yanı sıra maliyet azaltıcı dolaylı desteklerde sunmakta bu sayede yenilenebilir enerji kullanımının yaygınlaşması hedeflenmektedir.

Şekil 3: Yenilenebilir Enerji Kaynaklarından Elektrik Üreten Tesislerin Kurulu Güç Gelişimi



Kaynak: <http://www.yegm.gov.tr/yenilenebilir.aspx>

Güneş Enerjisi

Güneşin enerji kaynağı olarak kullanılması tarihin erken dönemlerine dayanmakta olup başta; su ısıtma olmak üzere ısınma ve gıda maddelerinin kurutulması gibi birçok hususta güneş enerjisinden faydalanılmıştır. Yenilenebilir enerji kaynakları arasında güneş enerjisi en yaygın kullanılan kaynaklardan biri olmakla birlikte; güneşten üretilen enerjinin doğaya herhangi bir zararının olmaması güneşi önemli bir temiz enerji kaynağı olarak atfedilmesine neden olmuştur.

Güneş enerjisinden elektrik üretiminde faydalanılan temelde iki çeşit teknoloji bulunduğu görülmektedir: fotovoltaiik sistem ya da güneş paneli sistemi. Güneş enerjisinin temeli, güneşten dünyaya gelen fotonların güneş panelleri sayesinde toplanması ile, fotonların taşıdığı enerjinin elektrik ve ısı enerjisine çevrilmesine dayanır. Fotonların güneş hücresine çarpması ile, elektronlar panel yüzeyine çekilir. Bu şekil, güneş panelinin üst ve alt katmanları arasında voltaj oluşmasını sağlar. Panelin üstü ve alt kısmı boyunca oluşan elektrik devresi, elektrik teçhizatına güç akışını sağlar. Bir binaya veya eve güç sağlamak için, enerji ihtiyacına göre belirlenen oranda güneş paneli gereklidir.

Güneş enerjisinden elektrik üretiminde ilk akla gelen, güneş ışınlarını elektrik haline çeviren güneş hücresi yani fotovoltaiik hücrelerdir. Fotovoltaiik kelimesi, güneş ışığını oluşturan parçacıklar yani fotonlar sözcüğü ile elektrik voltajı olan volt kelimesinden gelir. Güneş enerjisinden santrallerinin ana bileşenleri, güneş panelleri ile birlikte inverter, panel taşıyıcı sistem ve BOS (Balance of System) oluşmaktadır.

Güneş hücresi çalışma prensibi : Güneş hücresi p ve n eklemlerden oluşan yarı iletken bir aygıttır. Hücre yüzeyine düşen fotonlar serbest elektronları harekete geçirerek eklem içerisindeki elektrik alanında harekete geçerler, buda bir elektrik akımı ve fotonun frekansına bağlı bir gerilim oluşturur.

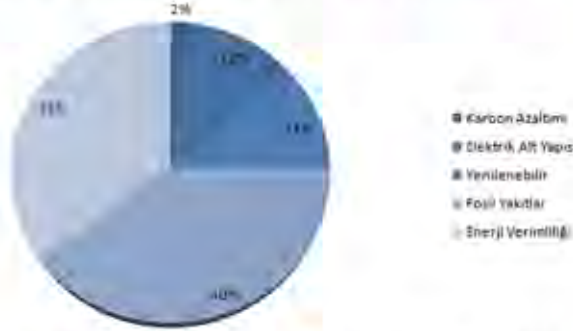
İleri teknoloji gerektiren güneş enerjisi, faydalanma açısından düşük seviyelerde kalmasına rağmen özellikle son yıllarda bu alandaki yatırımların artması ve teknolojik maliyetlerin düşmeye başlaması ile giderek yaygınlaşmaktadır. Ülkelerin yenilenebilir enerji kaynakları arasında güneşe ayrı bir önem verdikleri görülmektedir. Bu doğrultuda güneş enerjisinden elektrik üretmek adına önemli kanuni düzenlemeler ve teşvik mekanizmaları geliştirilmektedir.

(Güneş Enerjisi, <https://www.enerji.gen.tr/dunyada-gunes-enerjisi.html>)

2.2 Dünyada Güneş Enerjisinde Elektrik Üretimi

Dünya enerji talebini karşılamak için küresel enerji yatırımları her yıl artış göstermektedir. UEA (Uluslararası Enerji Ajansı) verilerine göre enerji sektörüne 2016 ile 2040 yılları arasında küresel ölçekte toplam 66,5 trilyon dolar yatırım yapılacağı tahmin edilmektedir (Dünya ve Türkiye'de Enerji ve Tabi Kaynaklar Görünümü, 2017)..

Şekil 4: 2016-2040 Yılları Arasında Yeni Politikalar Senaryosu Dikkate Alındığında Kaynaklara Göre Enerji Arzı Altyapısı için Yatırımlar



Kaynak: Dünya ve Türkiye'de Enerji ve Tabi Kaynaklar Görünümü, 2017

Dünya elektrik üretimi için en yaygın olarak kullanılan kaynağın kömür olduğu ve hemen arkasından yenilenebilir enerji kaynaklarının geldiği görülmektedir. Amerika Birleşik Devletleri, Çin, Hindistan ve Almanya'da kömür, Rusya'da doğal gaz, Fransa'da nükleer enerji ve Kanada'da yenilenebilir enerji elektrik enerjisi üretiminde en fazla paya sahip olan kaynaklardır (Dünya ve Türkiye'de Enerji ve Tabi Kaynaklar Görünümü, 2017).

Tablo 1: Bazı Ülkelerin Kaynak Bazında Elektrik Üretim Oranı

ÜLKE	Kömür	Petrol	Doğal Gaz	Nükleer	Yenilenebilir Enerji	Diğer
Fransa	2,1%	0,3%	2,3%	77,6%	17,5%	0,2%
Almanya	45,4%	0,9%	9,9%	15,5%	28,0%	0,3%
ABD	39,5%	0,9%	26,8%	19,1%	13,6%	0,1%
Kanada	9,9%	1,2%	9,3%	16,4%	62,8%	0,3%
Çin	72,5%	0,2%	2,0%	2,3%	23,0%	0,0%
Hindistan	75,1%	1,8%	4,9%	2,8%	15,5%	0,0%
Rusya	14,9%	1,0%	50,1%	17,0%	17,0%	0,0%
Dünya	40,6%	4,3%	21,6%	10,6	22,9%	0,1%

Kaynak: Dünya ve Türkiye Enerji ve Tabi Kaynaklar Görünümü, Enerji ve Tabi Kaynaklar Bakanlığı, Sayı: 15

Hızla gelişen dünyada enerji piyasasında yaşanan değişimlere uzun erimli çözümlerin üretilmesi gerek coğrafi gerekse ekonomik dengeler açısından bir zorunluluk olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu anlamda enerji piyasasının gündemdeki ve öncelikli konuları olarak; enerji politikaları, yeşil enerji, yeni teknolojiler ve müşteri davranışları karşımıza çıkmaktadır. Enerji piyasası için öngörülerin hayat bulması durumunda yenilenebilir enerji dünyanın en hızlı büyüyen enerji kaynağı olarak öne çıkacağı var sayılmakta olup günümüzde Avrupa yenilenebilir kaynaklardan enerji üretimi konusunda küresel anlamda lider konumdadır (KPMG, 2018).

Güneşin merkezinde oluşan füzyonda açığa çıkan enerjinin bir kısmı dünyaya ulaşmaktadır. Güneş doğal bir ısı kaynağı olarak kullanılmasının yanı sıra yeryüzüne ulaşan güneş ışınlarının güneş panellerine yansması kolektörlerin yardımıyla toplanarak ısı ve elektriğe dönüştürülür. Yenilenebilir enerji kaynağı olan güneşten üretilen enerjinin kullanım alanları oldukça çeşitlenmiş olup güneş enerjili otomobiller, sokak aydınlatma lambaları, jeneratörler ve elektronik cihazlar olmak üzere birçok alanda kullanılmaktadır. Güneşten enerji üretiminin yanı sıra yapıların çatılarına kurulan su ısıtma sistemleri ile güneş ışınları sayesinde sıcak su üretimi gerçekleştirilmektedir. . Tükenmekte olan yeraltı kaynaklarına, alternatif enerji kaynağı olarak görülen doğal enerji kaynaklarının en başında gelmektedir.

Dünyada güneş enerjisi kullanımına baktığımızda, en çok ABD olmak üzere, Avrupa ülkeleri ile Çin kullanımda ilk sıralarda yer almaktadır. Bazı ülkeler güneş ışınları potansiyeli ile öne plana çıkarırken, bazı ülkeler de sahip oldukları teknolojik birikim ve enerji ilişkilerinden dolayı öne çıkarlar.

En Çok Güneş Alan Bölge ve Ülkeler: Afrika'nın büyük bir bölümü (özellikle de Sahra Afrika olarak bilinen ve tamamen çöl olan bölge), Avustralya ve Amerika'nın orta bölgesi güneşin en fazla ulaştığı yerler olarak, dünyanın öteki bölgelerine göre daha avantajlıdırlar. Türkiye bu haritadaki ölçeğe göre m2'ye, yıllık 1500–2000 kwh civarında güneş ışınının düştüğü, ortalamanın çok üzerinde ve fazla şanslı bir ülke olarak dikkat çeker. Güneş ışığı alan bölgelerin neredeyse tamamı çöllerden oluşmakta, bu bölgeler yerleşim ve yatırım bölgelerine çok uzak kalıyor. Diğer yandan buralara yatırım yapılsa dahi bu sefer de üretilen enerjinin nakliyesi ikinci bir maliyeti gerektirecektir. Bunun için Türkiye, İspanya gibi ülkeler yatırım imkanları, tüketim merkezleri benzer biçimde hususları göz önüne aldığımızda dünyanın en şanslı ülkeleri olarak dikkat çekiyor. Ancak Afrika'nın kuzey kıyıları yerleşim ve nakil bölgelerine yapılacak enerji yatırımlar da dikkate değer bir verimlilik getirebilir.

Son yıllarda birçok ülkenin, güneşten enerji üretimi için önemli çalışmalar yaptığını görmekteyiz. Çevre değerlerine ve kaynakların sürdürülebilirliğine çok fazla önem veren Avrupa birliğindeki ülkeler bu sistem grubunun önünde gitmektedir. Gerek Avrupa ülkelerinin enerji mevzusunda karşı karşıya olduğu kıtlık, gerekse Avrupa müktesebatının çevresel değer korumasını mecbur tutması Avrupa ülkeleri için bu konuyu bir zorunluluğa dönüştürmektedir.

Dünyada Güneş Enerjisi Üretiminde Öne Çıkan Ülkeler: Almanya, Danimarka, İspanya gibi ülkeler güneş enerjisi üretimi ve teknolojisi konusunda Avrupa'nın öncüleridir. Küresel bir güç olma yolunda ilerleyen Almanya, bu güneş enerjisi konusunda önemli bir ülkedir. Danimarka da güneş pilleri üretiminde şaşırtıcı bir şekilde öne çıkıyor. İspanya ise mineral yakıtlar konusunda Avrupa'nın en fakir ülkesi olduğundan enerji üreteceği birçok alanda Avrupa'da dikkat çekici çalışmalar yapmaktadır. Ayrıca dünyanın en büyük barajları İspanya'da bulunur. İspanya, diğer yandan güneş enerjisi konusunda da büyük çaba sarf etmektedir.

Çinliler, taklit kabiliyetleri ile Avrupa ve ABD'de üretilen teknolojiyi hızlı bir şekilde takip ile kendilerine uyarlayıp, ucuz iş gücü avantajını kullanarak bu sektöre girmişlerdir. Yeni gelişen teknolojinin yüksek maliyet getirmesi, gelişmekte olan ülkelerin yeni yatırımlara girmesini zorlaştırır. Böyle bir durumda, en güzel çözüm ikinci kalite de olsa taklit ile yoluna devam edebilmektir.

Tablo 2: Ülkelere Göre Dünyada Güneş Enerji Santrali Kurulu Gücü Listesi

ÜLKELERE GÖRE DÜNYADA GÜNEŞ ENERJİ SANTRALİ KURULU GÜÇ LİSTESİ			
S.	Ülke	Güncelleme	Kurulu Güç (MW)
1	Çin	Haziran 2017	102.470
2	Japonya	Aralık 2016	42.750
3	Almanya	Ekim 2017	42.710
4	Amerika Birleşik Devletleri	Aralık 2016	40.300
5	İtalya	Aralık 2016	19.279
6	Birleşik Krallık	Aralık 2016	11.630
7	Hindistan	Aralık 2016	9.010
8	Fransa	Aralık 2016	7.130
9	İspanya	Temmuz 2017	6.730
10	Avustralya	Aralık 2016	5.900
11	Güney Kore	Aralık 2016	4.350
12	Belçika	Aralık 2016	3.422
13	Kanada	Aralık 2016	2.715
14	Yunanistan	Aralık 2016	2.610
15	Türkiye	Kasım 2017	2.246
16	Tayland	Aralık 2016	2.150
17	Hollanda	Aralık 2016	2.100
18	Çek Cumhuriyeti	Aralık 2016	2.080
19	Şili	Ağustos 2017	2.053
20	Güney Afrika	Eylül 2017	1.779

Kaynak: Enerji Atlası <https://www.enerjiatlas.com/ulkelere-gore-gunes-enerjisi.html>

2.3 Türkiye’de Güneş Enerjisi

Türkiye coğrafyası ve dört mevsimin yaşandığı iklim koşullarıyla yenilenebilir kaynaklar açısından oldukça zengin bir potansiyele sahiptir. Ancak bu potansiyel kullanılamamakta ve Türkiye enerji ihtiyacının çok büyük bir bölümünü fosil kökenli yakıtlardan karşılamaktadır. Türkiye coğrafi konumunu açısından oldukça yüksek bir güneş enerjisi potansiyeline sahiptir.

Şekil 5: Güneş Enerjisi Potansiyel Atlası (GEPA)



Kaynak: Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü, <http://www.yegm.gov.tr/MyCalculator/>

Şekil 5’de Türkiye Güneş Enerjisi Potansiyel Atlası yer almaktadır. Türkiye güneş enerjisi potansiyeli açısından dünya üzerindeki birçok ülkeden daha şanslı olsa da bu potansiyeli henüz büyük ölçüde değerlendiremediği için maalesef bu durumu avantaja çevirememiştir.

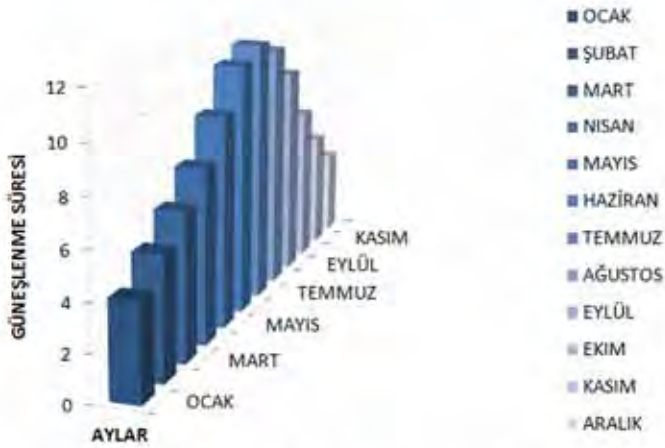
Tablo 3: Türkiye'nin kaynaklara göre kurulu gücü – Şubat 2018 sonu (TEİAŞ, 2018)

	2017 YILI SONU İTİBARIYLA			28 ŞUBAT 2018 SONU İTİBARIYLA		
	KURULU GÜÇ MW	KATKI	SANTRAL SAYISI ADET	KURULU GÜÇ MW	KATKI	SANTRAL SAYISI ADET
FUEL-OİL + NAFTA+ MOTORİN	303,6	0,4	12	303,6	0,4	12
YERLİ KÖMÜR (TAŞ KÖMÜRÜ + LİNYİT + ASFALTİT)	9872,6	11,6	30	9872,6	11,5	30
İTHAL KÖMÜR	8793,9	10,3	11	8793,9	10,2	11
DOĞALGAZ + LNG	23063,7	27,1	243	23181,2	26,9	249
YENİLEN. + ATIK + ATIKSI + PİROLİTİK YAĞ	575,1	0,7	98	580,7	0,7	99
ÇOK YAKITLILAR KATI + SIVI	682,9	0,8	22	706,9	0,8	22
ÇOK YAKITLILAR SIVI + D. GAZ	3433,60	4,0	47	3412,1	4,0	47
JEOTERMAL	1063,7	1,2	40	1063,7	1,2	40
HİDROLİK BARAJLI	19776,0	23,2	117	19914,0	23,1	118
HİDROLİK AKARSU	7489,7	8,8	501	7535,1	8,7	506
RÜZGAR	6482,2	7,6	161	6523,6	7,6	162
GÜNEŞ	17,9	0,0	3	22,9	0,0	3
TERMİK (LİSANSSIZ)	201,1	0,2	67	231,2	0,3	79
RÜZGAR (LİSANSSIZ)	34,0	0,0	46	46,9	0,1	62
HİDROLİK (LİSANSSIZ)	7,4	0,0	10	7,4	0,0	10
GÜNEŞ(LİSANSSIZ)	3402,8	4,0	3613	7919,2	4,6	4704
TOPLAM	85200,0	100,0	5021	86114,9	100,0	6154

Kaynak: TEİAŞ, 2018. <https://www.teias.gov.tr/tr/i-kurulu-guc>

Türkiye'nin en fazla güneş enerjisi alan kısımları Güney Doğu Anadolu ve Akdeniz Bölgeleri olmaktadır.

Şekil 6: Türkiye Güneşlenme Süreleri (Saat)



Kaynak: Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü,
<http://www.yegm.gov.tr/MyCalculator/>

Güneş enerjisi kurulu gücümüz 2016 yılında 832,5MW olarak hesaplanmıştır. Bu kurulu güç 1.045 adet güneş enerjisi santralinde üretilmektedir (ETKB, 2018). Türkiye'de 2012 yılı itibarıyla toplam kurulu güneş kolektör alanı yaklaşık 18.640.000 m²'dir. Yıllık düzlemsel güneş kolektörü üretimi 1.164.000 m², vakum tüplü kolektör ise 57.600 m² olarak tespit edilmiştir. Üretilen düzlemsel kolektörlerin %50'si, vakum tüplü kolektörlerin tamamının ülke içerisinde kullanıldığı bilinmektedir. 2015 yılında güneş kolektörleri ile yaklaşık olarak 811.000 tep ısı enerjisi üretilmiştir. Üretilen bu ısı enerjisinin, 2015 yılında 528.000 TEP (Ton Eşdeğer Petrol) kısmının konutlarda, 283.000 TEP kısmının ise endüstriyel amaçlı kullanıldığı tespit edilmiştir (YEGM, 2018).





2.4 Güneş Enerjisi Kullanımı ve Teknolojiler

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'nca hazırlanan, Türkiye Güneş Enerjisi Potansiyeli Atlasına (GEPA) göre, yıllık toplam güneşlenme süresi 2.741 saat (günlük ortalama 7,5 saat), yıllık toplam gelen güneş enerjisi 1.527 kWh/m².yıl (günlük ortalama 4,18 kWh/m².gün) olduğu tespit edilmiştir. Nisan ayı verilerine göre ülkemizin toplam elektrik enerjisi tüketim miktarı 23.844.012 MWh olarak gerçekleşmiştir.

Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü verilerine göre Güneş enerjisi teknolojileri yöntem, malzeme ve teknolojik düzey açısından çok çeşitlilik göstermekle birlikte iki ana gruba ayrılabilir:

Güneş Hücreleri: Fotovoltaik (PV) güneş elektriği sistemleri de denilen güneş hücreleri, yarı iletken malzemelerden yapılmış olup, güneş ışığını doğrudan elektrik enerjisine çevirirler.

Isıl Güneş Teknolojileri ve Odaklanmış Güneş Enerjisi (CSP): Güneş enerjisinden ısı elde edilen bu sistemlerde, ısı doğrudan kullanılabileceği gibi elektrik üretiminde de kullanılabilir.

Ülkemizde 2017 yılı sonu itibari ile toplam kurulu güneş kolektör alanı yaklaşık 20.000.000 m²'ye ulaştığı ve 823.000 TEP ısı enerjisi ürettiği belirlenmiştir.

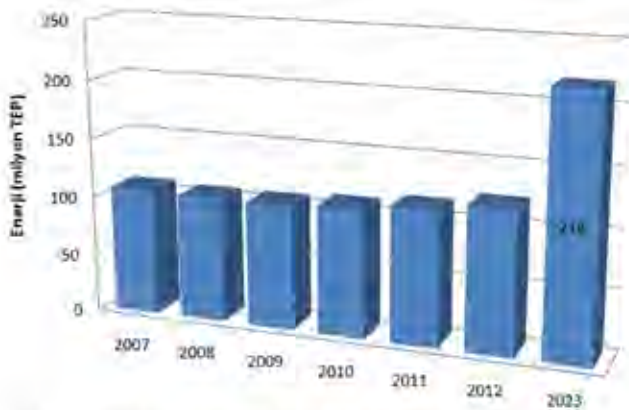
Güneş enerjisinden ısı uygulamalar dışında, elektrik enerjisi üretmek için de faydalanılmaktadır. Bu amaçla güneş pilleri - fotovoltaik sistemler kullanılmaktadır. Güneş pilleri, genel olarak elektrik şebekesinin olmadığı, yerleşim yerlerinden uzak yerlerde ekonomik olarak kullanılabilir. Bu nedenle ve istenen güçte kurulabilmeleri sebebiyle genellikle sinyalizasyon, kırsal elektrik ihtiyacının karşılanması vb. gibi uygulamalarda tercih edilmektedir.

2.5. Güneş Enerjisi Kullanımına Yönelik Ulusal Planlar

Türkiye dünyanın 17. Avrupa'nın ise 6. büyük ekonomisidir. Büyüyen ekonomisi ve artan nüfusu ile birlikte, Türkiye'deki enerji talebi hızlı bir şekilde artmaktadır ve bu durum hem elektrik hem de diğer birincil enerji kaynakları için olmak üzere enerji arz güvenliğini hükümet gündeminin en üst sıralarına taşımıştır. Türkiye ekonomisi ithal enerji kaynaklarına bağımlı bir ülkedir ve 2012 yılı itibarıyla birincil enerji tüketiminin yüzde 90'ı, ağırlıklı kısmı ithal edilmekte olan fosil yakıtlara dayalıdır. Önümüzdeki yıllarda da Türkiye'nin ekonomik kalkınma sürecinin devam edeceği öngörülmektedir ve dolayısıyla da enerji talebinin artmaya devam edeceği beklenmektedir.

Mevcut tahminlere göre, 2011-2023 döneminde birincil enerji talebinde yaklaşık yüzde 90'lık bir artış yaşanacaktır. Bu ortamda, yeni üretim yatırımların devreye alınması, enerji kaynaklarının çeşitliliği (örneğin, yerli ve yenilenebilir kaynaklara duyulan ihtiyaç) ve enerji verimliliğinin en üst düzeye çıkarılması Türkiye için önemli hususlar olarak öne çıkmaktadır. Yüksek düzeydeki enerji bağımlılığından kaynaklanan risklerin önlenmesi ve sürdürülebilir bir enerji modelinin geliştirilebilmesi için, hükümet temel olarak yenilenebilir enerjiye dayalı alternatif çözümlerin teşvik edilmesi konusunda kararlılık göstermektedir. Türkiye geleceğe dönük olarak yenilenebilir enerjinin önemli bir rol oynadığı yenilikçi bir enerji politikası yürütmektedir.

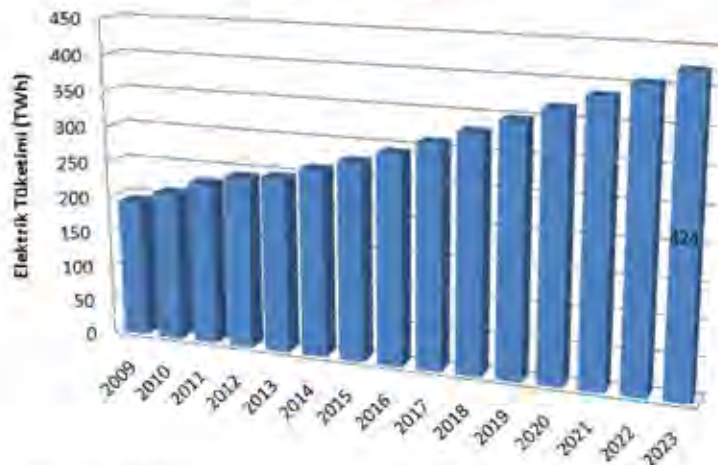
Şekil 7: Birincil Enerji Tüketimi, Son Veriler ve 2023 Tahmini



Kaynak: Türkiye Ulusal Yenilenebilir Enerji Eylem Planı, Enerji ve Tabi Kaynaklar Bakanlığı

Hükümet hidrolik, rüzgâr, güneş, jeotermal gibi yenilenebilir enerji kaynakları potansiyelinin yüksekliğinden hareketle 2023 yılı için bu kaynaklara dayalı elektrik üretimine ilişkin oldukça iddialı hedefler belirlemiştir. Bu kaynakların daha fazla kullanımı ile birlikte 2023 yılında yenilenebilir enerji kaynaklarının elektrik üretimindeki payı en az %30'a yükselecektir.

Şekil 8: Türkiye'de elektrik tüketimi: son veriler ve tahminler

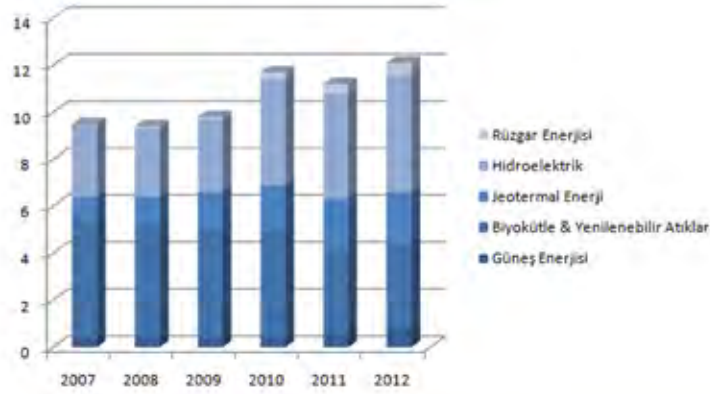


Kaynak: TEİAŞ

Hidroelektrik santraller, ısıtma amaçlı biyokütle, termal güneş ve jeotermal enerji kullanımı Türkiye'de enerji karmasına katkıda bulunan başlıca yenilenebilir enerji kaynakları olagelmıştır.

Türkiye'deki farklı yenilenebilir enerji kaynaklarının payları Şekil 12'de gösterilmektedir. 2012 yılında, yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı olarak üretilen toplam enerji miktarı 12,1 milyon TEP, bir diğer ifadeyle toplam birincil enerji tüketiminin yüzde 10'u kadar olmuştur.

Şekil 9: Yenilenebilir enerji üretimi



Kaynak: Eurostat

Türkiye Ulusal Yenilenebilir Enerji Eylem Planına göre 2010 yılından bu yana, enerji karmasında yenilenebilir enerjinin payının artırılması amacıyla Türkiye tarafından takip edilen stratejiler şunlar olmuştur:

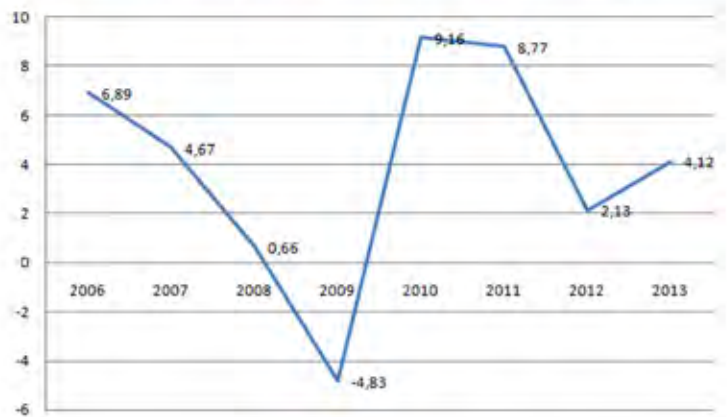
- Ekonomik potansiyel oluşturan yenilenebilir enerji kaynaklarına ilişkin olarak, lisans alınan projelerin öngörülen sürede tamamlanması için gerekli tedbirler alınması.
 - Planların, teknolojik gelişmelere ve mevzuat düzenlemelerine bağlı olarak yenilenebilir enerji kullanım potansiyelindeki gelişmeler dikkate alınarak hazırlanması.
 - Ülkemiz hidroelektrik potansiyelinin azami ölçüde değerlendirilebilmesi ve özel sektör marifetiyle ülke ekonomisine kazandırılması için gerekli tedbirlerin uygulanmaya devam edilmesi.
 - Hidroelektrik üretmeye elverişli su kaynaklarının geliştirilmesine yönelik çalışmaların, öncelik ile havza temelinde bütüncül bir yaklaşımla ve değişen tüketim taleplerini esnek bir şekilde karşılayacak biçimde yürütülmesi için gerekli iş birliği ve koordinasyonun sağlanması.
 - Hidroelektrik santrallerin ekonomik analiz kriterlerinin günümüz koşullarına göre değerlendirilmesi.
 - Elektrik iletim sisteminin daha fazla rüzgâr ve güneş enerjisi santralleri gibi kesintili üretim yapan tesislerin bağlanmasına imkân verecek şekilde güçlendirilmesi için gerekli çalışmaların hızlandırılması.
 - Jeotermal kaynakların kullanımındaki koruma ilkelerine uygun olarak rejenerasyonlarının yapılması ve tekrar kullanılabilir özelliklerinin devam ettirilmesi.
 - Elektrik enerjisi üretimine uygun jeotermal alanların özel sektöre açılması konusundaki çalışmalara hız kazandırılması.
9. Yenilenebilir enerji kaynakları alanında teknoloji geliştirme çalışmalarına ağırlık verilmesi.

Türkiye'nin enerji gereksinimlerine ilişkin kısa bir genel bakış aşağıda sunulmaktadır.

Son on yıllık dönemde Türkiye derin bir ekonomik dönüşüm geçirmiş ve ekonomisi kayda değer bir kalkınma yaşamıştır. Türkiye 2013 yılındaki cari fiyatlarla 1,6 trilyon TL GSYH'si ile dünyanın 17. Avrupa'nın ise 6. büyük ekonomisi konumundadır.

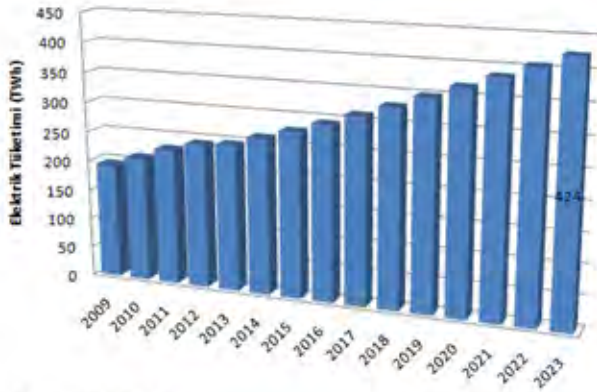
2003 ile 2013 yılları arasında ortalama yıllık Gayrisafi Yurtiçi Hasıla (GSYH) artış ortanı yüzde 4,96 olmuş, 2013 yılında GSYH artışı 122,5 milyar TL olarak gerçekleşmiştir. Şekil 10'da Türkiye'nin GSYH gelişimi görülmektedir.

Şekil 10: Türkiye'nin GSYH'nın Gelişimi (sabit fiyatlarla)



Kaynak: IMF ve TÜİK

Şekil 11: Türkiye'de Enerji Tüketimi: Geçmiş Veriler ve Tahminler



Kaynak: TEİAŞ

Nihai tüketim olarak bakıldığında elektrik tüketiminin 2013 yılındaki 246 TWh seviyesinden 2023 yılında 424 TWh'a yükselmesi, yani 2013 rakamlarına göre yüzde 72'lik bir artış yaşanması beklenmektedir. Hükümet enerji bağımlılığını düşürmek için alternatif enerji çözümlerinin teşvik edilmesi konusunda karardır.

Türkiye Ulusal Yenilenebilir Enerji Eylem Planı'na göre; Türkiye'nin enerji politikaları ana ilkeleri çerçevesinde on yıllık dönemle ilgili başlıca stratejik konular şunlardır:

-Fosil yakıt ithalatına olan yüksek düzeydeki bağımlılık ve bu yakıtların fiyatlarındaki dalgalanma ile ilişkili risklerin ve bunların ekonomik kalkınma üzerindeki etkilerinin azaltılması amacıyla enerji bağımlılığının azaltılması.

-2012 - 2023 döneminde yaşanacak olan yüzde 75,4'lük talep artışının karşılanabilmesi için 125.000 MW'a ulaşacak şekilde ilave üretim kapasitesinin devreye girmesi. Hükümet doğal gaz ve nükleer enerji üretim kapasitesinde artış öngörmekte ve yenilenebilir enerji kaynaklarının toplam elektrik üretimindeki payının en az yüzde 30'a kadar çıkarılmasını hedeflemektedir.

-Farklı teknolojiler için belirlenen hedefler şu şekildedir:34.000 MW hidroelektrik, 20.000 MW rüzgâr enerjisi, 1.000 MW jeotermal enerji 11, 5.000 MW güneş enerjisi (fotovoltaik ve yoğunlaştırılmış güneş enerjisi) ve 1.000 MW biyokütle (biyokütle hedefi sözel ifadelerle dayanmakta olup yazılı resmi belgelerde yer almamaktadır).

-İletim şebekesi altyapısının iyileştirilmesi hedeflenmekte, 60.717 km'lik iletim hattı ve 158.460 MVA'lık elektrik dağıtım ünitesi kapasitesi öngörülmektedir.

-Elektrik kayıp-kaçak oranının ortalama yüzde 5 kadar azaltılması ve akıllı şebeke kullanımının yaygınlaştırılması yoluyla elektrik iletim şebekelerinde enerji verimliliğinin artırılması hedeflenmektedir.

-Tarım sektörünün potansiyelinden tam olarak yararlanılarak biyo-yakıt sektörünün (biyo-dizel ve biyo-etanol) geliştirilmesi.

Türkiye YEEP'nin amacı, yenilenebilir enerji kaynaklarının genel enerji tüketimindeki payının 2023 yılında en az yüzde %20'e yükseltilmesidir.

-Güneş enerjisi için de 2023 yılı için önemli bir hedef belirlenmiştir: 2023 yılı sonuna kadar yaklaşık 5.000 MW'lık kurulu güç kapasitesi hedeflenmektedir. Halihazırda, güneş teknolojilerinin yaygınlaşması sadece marjinal düzeyde kalmış durumdadır. Bununla birlikte, PV teknolojisindeki gelişmeler sonucunda son yıllarda yatırım maliyeti düşmüştür. Bu nedenle, Türkiye'de güneş ışınımının yüksekliği de düşünüldüğünde, orta vadede güneş enerjisi için PV teknolojisini teşvik etmek gerekmeyecektir. Dolayısıyla, Türkiye'de PV teknolojisinin gelişiminde öncelikle finansal hususlardan ziyade 5346 sayılı Yenilenebilir Enerji Kanunu tarafından ilk etapta lisanslı üretim tesisleri için bağlantı kapasitesi olarak belirlenen 600 MW düzeyi belirleyici olmuştur. Öte yandan yeni kapasitelerin ilan edilmesi süreci de devam etmektedir.



Tablo 4 : Yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik üretimi: yıllık olarak belirlenen somut yükümlülükler/ hedefler (teknoloji bazında), 2013-2023

	Baz Yılı		2013		2014		2015		2016		2017	
	MW	GWh	MW	GWh	MW	GWh	MW	GWh	MW	GWh	MW	GWh
Hidroelektrik	19,620	57,837	22,289	59,420	23,908	64,359	25,526	68,767	27,145	73,175	28,763	77,584
Jeotermal Enerji	162	849	310	1,364	338	1,724	412	2,099	485	2,474	559	2,849
Güneş Enerjisi	-	-	-	-	40	64	300	480	800	1,280	1,800	2,880
Fotovoltaik	-	-	-	-	40	64	300	480	800	1,280	1,800	2,880
Yolundaştırılmış Güneş Enerjisi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gelgit, dalgave diğerkokyanus enerjisi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rüzgar Enerjisi	2,261	5,970	2,759	7,494	3,759	9,398	5,660	14,151	7,604	19,010	9,549	23,873
Karasal	2,261	5,970	2,759	7,494	3,759	9,398	5,660	14,151	7,604	19,010	9,549	23,873
Kıyı Ötesi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Biyokütle	159	721	224	1,171	300	1,367	377	1,719	453	2,071	530	2,422
Toplam	22,202	65,377	25,582	69,449	28,345	76,911	32,275	87,215	35,487	98,010	41,201	109,608

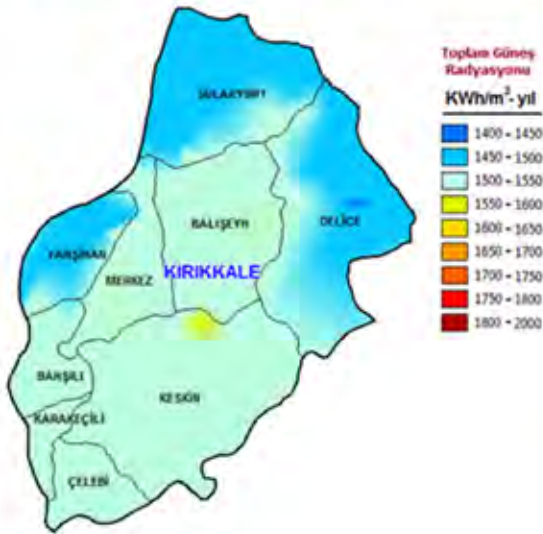
	2018		2019		2020		2021		2022		2023	
	MW	GWh	MW	GWh	MW	GWh	MW	GWh	MW	GWh	MW	GWh
Hidroelektrik	30,382	81,992	32,000	86,400	32,500	87,750	33,000	89,100	33,500	90,450	34,000	91,800
Jeotermal Enerji	632	3,224	706	3,599	779	3,975	853	4,350	926	4,725	1,000	5,100
Güneş Enerjisi	2,400	3,840	3000	4800	3600	5,760	4,000	6,400	4,400	7,040	5,000	8,000
Fotovoltaik	2,400	3,840	3000	4800	3600	5,760	4,000	6,400	4,400	7,040	5,000	8,000
Yolundaştırılmış Güneş Enerjisi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gelgit, dalgave diğerkokyanus enerjisi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rüzgar Enerjisi	11,458	28,644	13,308	33,270	15,090	37,725	16,800	41,999	18,436	46,089	20,000	50,000
Karasal	11,458	28,644	13,308	33,270	15,090	37,725	16,800	41,999	18,436	46,089	20,000	50,000
Kıyı Ötesi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Biyokütle	606	2,774	663	3,126	759	3,477	836	3,829	912	4,181	1,000	4,533
Toplam	45,478	120,474	49,697	131,196	52,729	138,687	55,488	145,678	58,174	152,485	61,000	159,433

Kaynak: Türkiye Ulusal Yenilenebilir Enerji Eylem Planı, 2014, Enerji ve Tabi Kaynaklar Bakanlığı

2.6 Kırıkkale İli Güneş Enerjisi Potansiyeli

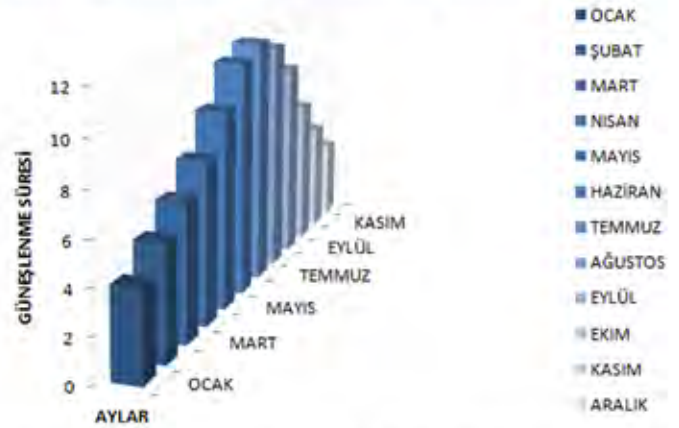
TR71 Bölgesi ve Kırıkkale ilimizde en önemli yenilenebilir enerji kaynakları arasında güneş enerjisi yer almaktadır. Kırıkkale ili güneşlenme süreleri ve elektrik enerjisi üretimi için kriter olarak kullanılan radyasyon değerleri incelendiğinde; Yenilenebilir Enerji Kaynakları Genel Müdürlüğü verilerine göre Kırıkkale ili günlük ortalama güneşlenme süresi 7,26 saat iken ülkemizde bu oran 7,20 saatir. Verilerden anlaşılabileceği gibi Kırıkkale ili Günlük Ortalama Global Radyasyon Değeri 4 KWh/m² iken bu değer ülkemizde 3,6 KWh/m²'dir (Ovuz, 2018). Değerlerden de anlaşıldığı üzere Kırıkkale ili ülke ortalamasının üzerinde güneş enerjisi potansiyeline sahiptir. Bu veriler Kırıkkale ilinde güneş enerjisine yapılacak yatırımın fizibil olduğunun ve bu enerjinin yenilenebilir enerji kaynağı olarak kullanılabileceğinin göstergesidir.

Şekil 12: Güneş Enerjisi Potansiyel Atlası (GEPA)



Kaynak: Enerji Atlası,
<https://www.enerjiatlası.com/gunes-enerjisi-haritasi/kirikale>

Şekil 13: Kırıkkale Güneşlenme Süreleri (Saat)



Kaynak Url: <http://www.yegm.gov.tr/MyCalculator/pages/71.aspx>



3.PROJENİN TANIMI ve KAPSAMI



3.1. Projenin Adı, Amacı, Türü

Bu proje; Kırıkkale İli, Yahşıhan İlçesinde Bulunan Kırıkkale 1. Organize Sanayi Bölgesi tarafından yürütülmekte olup Ahiler Kalkınma Ajansı TR71/18/FZD/0003 Referans Numaralı "Kırıkkale OSB de bulunan Fabrikalara Yönelik Çatı ve Arazi Tipi GES Kurulumu Fizibilitesi" çalışmasıdır. Bu çalışma Ahiler Kalkınma Ajansı 2018 yılı Fizibilite Destek Programı kapsamında destek almaya hak kazanmıştır.

Proje ile Kırıkkale I. Organize Sanayi Bölgesinde yer alan firmaların gerek çatı alanlarının güneş enerjisi için uygunluğu analiz edilerek, firmaların yenilenebilir enerji altyapılarını güçlendirilmesi/oluşturmasını teşvik etmek amaçlanmaktadır. Gerçekleştirilecek çalışma ile firmaların mevcut enerji kullanımları, güneş enerjisi üretimi için potansiyelleri, güneş enerjisi başta olmak üzere yenilenebilir enerji kullanımı hakkında bilgi düzeylerinin artması yoluyla yenilenebilir enerjinin kullanımının yaygınlaştırılmasına katkı sağlaması amaçlanmaktadır.

Özet olarak projemizin amacı; "Kırıkkale 1. Organize Sanayi Bölgesinde yer alan firmaların yenilenebilir enerji için potansiyellerinin analiz edilmesi, raporlanması ve görselleştirilmesiyle KOSB'de firmalar tarafından yenilenebilir enerjinin kullanımının yaygınlaştırılması" dır.

Bu projenin türü doğal ve yenilenebilir kaynaklardan enerji üretimi, firmaların kendi enerji ihtiyaçlarını karşılamaları ve uzun erimde kar elde etmeleri amacıyla hazırlanmış "doğal kaynakların etkin kullanımı" proje yatırım fizibilitesidir.

3.2. Teknik İçeriği, Bileşenleri, Büyüklüğü, Sabit Yatırım Tutarı ve İşletme Sermayesi İhtiyacı, Uygulama Süresi

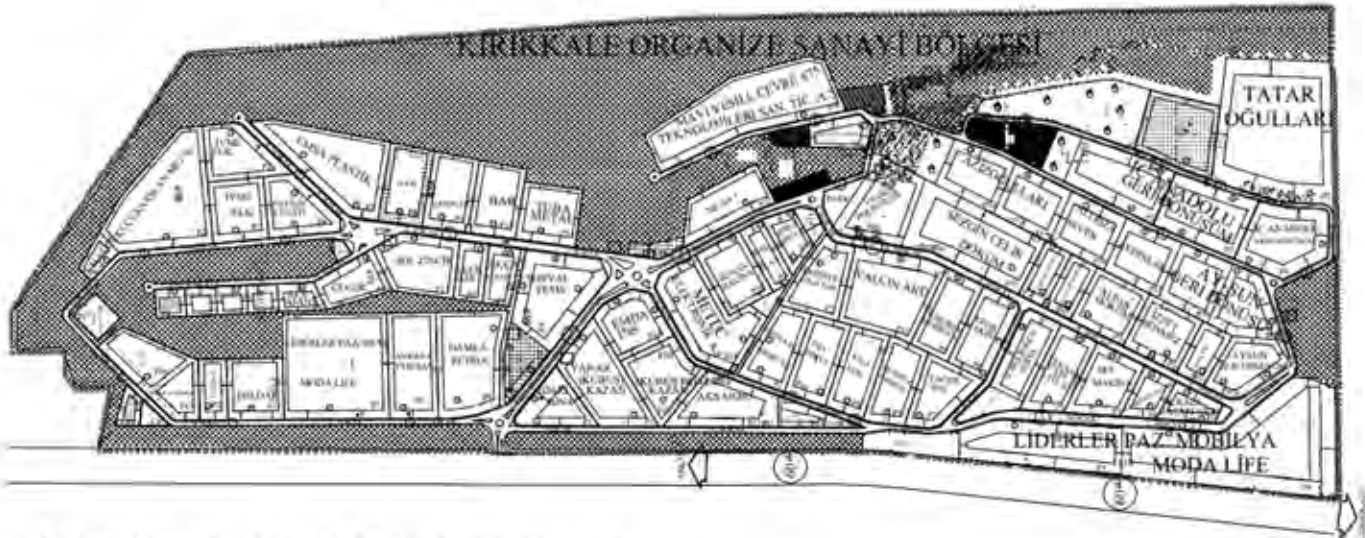
Bu proje Kırıkkale Yahşıhan 1. OSB'de yer alan firmaların çatı alanlarına GES (fotovoltaik paneller) kurulumuna ilişkin fizibilite çalışmasını içermektedir. Fizibilite çalışmasında bütün firmalara ait göstergeler birleştirilerek tek bir yatırım gibi genel değerlendirme yapılmış, ayrıca firma özelinde tek tek hesaplamalar ve analizler hazırlanarak bu rapora Ek olarak yer verilmiştir.

Proje kapsamında KOSB'deki firmaların uygun çatı alanlarının tamamına GES kurulumu için gereken sabit yatırım miktarı 12,171,945.20 \$ olarak hesaplanmıştır. Hesaplamalar yapılırken sabit yatırım maliyetinin firma öz kaynaklarınca karşılanacağı varsayılmıştır. Hesaplamalar gerçekleştirilirken fotovoltaik panellerin performans garantisi olan 25 yıl göz önünde bulundurularak hesaplamalar gerçekleştirilmiştir.

3.3. Uygulama Yeri veya Alanı

Fizibilite çalışması ile Kırıkkale Yahşıhan 1 Organize Sanayi Bölgesinde faaliyet gösteren firmaların çatı alanlarına GES (fotovoltaik) kurulumuna ilişkin çalışma gerçekleştirilmiştir. Arazi tipi lisanssız elektrik üretimi için seçilecek alan için öncelikle arazi sınıfının belirlenmesi gerekmektedir. Bu işlemin ardından yatırımcılar diğer aşamalara devam edebilir. Çatı tipi uygulamalarda bu adım uygulanmaz. Projemiz de GES (fotovoltaik) çatı tipi ve lisanssız üretim gerçekleştirilmesi planlandığından arazi ihtiyacı bulunmamaktadır. Şekil 1'de projenin uygulanacağı Kırıkkale 1. OSB'nin yerleşim alanına yer verilmiş olup Kırıkkale 1. OSB 150 Hektar üzerinde 70 parseli bulunmaktadır.

Şekil 14: Kırıkkale Yahşıhan I. Organize Sanayi Bölgesi



Kaynak: Kırıkkale 1. Organize Sanayi Bölge Müdürlüğü

3.4. Kurulu Kapasitede Yıllık Üretim Miktarı

Söz konusu fizibilite çalışmasında sadece bir yatırım değil, KOSB'de yer alan tüm firmaların çatı alanlarına göre Fotovoltaik Güneş Enerjisi Sistemlerinin kurulumuna göre hesaplamalar yapılmış ve firma özelinde bilgilere Ekler bölümünde yer verilmiştir. Firma özelinde gerçekleştirilen tüm tekli yatırım değerlendirmeleri bu bölümde tek bir yatırım olarak ele alınmıştır.

KOSB'de yer alan tüm firmaların çatı alanlarının güneş enerjisi kullanımı için uygun olan alanlarına; toplam 270 wp güce sahip 53104 Panel yerleştirilebileceği, bu panellerle 14338,08 kWp Toplam Çatı DC Gücü ve 1,410 kwh/kwp ışınım ile yıllık 20,216,693 kWh elektrik üretilmesi planlanmaktadır. Sistem genel bilgilerine aşağıda yer verilmiştir.

Tablo 5: KOSB GES (Fotovoltaik) Yatırım ve Elektrik Üretime İlişkin Sistem Bilgileri

PV Panel Tipi	Poly Kristal	PV Panel Gücü (wp)	270
Inverter Gücü (kw)	20	Inverter Sayısı (Adet)	604
Panel Sayısı (Adet)	53104	Toplam Çatı Dc Güç (kWp)	14338,08
AC Güç (kw)	12080	Saha Yönelimi	
Sistem Açısı	7 °	Azimuth Açısı	
Işınım (kwh/kwp)	1,410	Yıllık Enerji Üretimi (kWh)	20,216,693

Kaynak: Bu veriler Kırıkkale 1. OSB firmalarından toplanan verilere göre yazarlar tarafından hesaplanmıştır.

Buna ek olarak yıllık enerji üretimi hesaplamalarında Kırıkkale Organize Sanayi Bölgesini etkileyecek iki önemli unsur bulunmaktadır. Bunlardan ilki sanayi içerisindeki üretim tesislerinden kaynaklanan tozlanma (kirlenme) ve bunun temizlenmesi maliyeti ve ikincisi ise Yahşihan ilçesi sınırlarında bulunan ve Organize Sanayi Bölgesi Karşısında kurulu olan doğalgaz dönüşüm santralindeki buhar konsantrasyonudur. Bu ikisi yaklaşık %2 civarında (neredeyse ihmal edilebilir) enerji kaybına sebep olabileceği hesaplanmakta olup etki boyutunun düşük olması sebebiyle ihmal edilmiş ve raporlarda yer verilmemiştir.

3.5. Proje Çıktıları

(Satışa Konu Ürün/Hizmetin Tanımlanması - Yatırım tutarının, birim üretim giderinin ve satış fiyatının belirlenmesine esas olan ürün ve/veya hizmet özellikleri açıklanacak)

Bu çalışma Fotovoltaik Güneş Enerjisi Sistemleri kurulumuna yönelik olup kurulması planlanan sistemden elektrik üretilmesi planlanmaktadır. Güneşten elektrik enerjisi üretiminde üretilen elektrik için devlet satın alma garantisi bulunmakta olup, elektrik enerji alım koşulları 2018 yılında çıkan; yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı üretim için uygulanacak fiyat ve sürelerle ilişkin yeni düzenleme hakkında alınan 2018/11837 sayılı karar 21.06.2018 tarihinde Resmi Gazete 'de yayınlanarak yürürlüğe girmiştir. İlgili karardan önce kurulacak güneş enerji santrallerine verilen fiyat garantisi sistemi değiştirilmiş olup, bu tarihe kadar GES'lere kWh başına 13,3 dolar/cent verilmekteydi. Bu kararla ; "Bağlantı anlaşması çağrı mektubu almaya hak kazanan ve 31/12/2020 tarihine kadar işletmeye girecek olan YEK Destekleme Mekanizmasına tabi üretim tesislerinden, kurulu gücü bağlantı anlaşması sözleşme gücü ile sınırlı olmak üzere, mesken aboneleri için 10 kW'a kadar (10 kW dahil), ticarethane, sanayi, tarımsal sulama ve aydınlatma aboneleri için ise 1000 kW'a kadar (1000 kW dahil) yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı çatı ve cephe uygulamalı elektrik üretim tesislerinde üretilen ihtiyaç fazlası elektrik enerjisi için Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu (EPDK) tarafından ilan edilen kendi abone grubuna ait perakende tek zamanlı aktif enerji bedeli, tesisin işletmeye giriş tarihinden itibaren on yıl süre ile uygulanır" uygulamasına geçildi. Bu ibareden de anlaşıldığı gibi üretilen elektrik enerjisi devlet satın alma garantisindedir.

Sistem Kurulum maliyet hesaplaması gerçekleştirilirken OSB'de yer alan tüm firmaların çatı alanları tek bir yatırım gibi değerlendirilmiş ve bir maliyet hesaplanması hazırlanmıştır. Sistemin gücü alanların kapasitesine göre belirlenmiş olup hesaplar sonucunda sistem tasarımı için tabloda belirtilen veriler varsayılmıştır. Kesin projelendirme esnasında kullanılacak ekipman ve güç değerleri farklılık gösterebilir. Mali veriler Rapor tarihinde piyasa ve döviz bilgileri dikkate alınarak hazırlanmıştır.

Tablo 6: KOSB Firmaları Çatı Alanları Yatırım Maliyeti

Sn.	Açıklama	Miktar	Br.	Birim Fiyat	Ara Top
1.	Çağrı Mektubu ve Projeleendirme Hizmeti	62	Set	6,500.00 \$	403,000.00 \$
2.	Fotovoltaik Panel	53104	Ad	94.50 \$	5,018,328.00 \$
3.	Evrinci (Inverter)	12080	kW	130.00 \$	1,570,400.00 \$
4.	Konstrüksiyon	14338.08	kWp	85.00 \$	1,218,736.80 \$
5.	DC Kablo	716904	Mt	0.65 \$	465,987.60 \$
6.	AC Kablo	30200	Mt.	15.00 \$	453,000.00 \$
8.	Elektrik Panosu	12080	kW	25.00 \$	302,000.00 \$
9.	Uzaktan İzleme ve Kontrol	62	Set	1,200.00 \$	74,400.00 \$
10.	Şebeke Scadası	62	Set	6,000.00 \$	372,000.00 \$
11.	Müteahhitlik & Mühendislik (EPC)	14338.08	Set	160.00 \$	2,294,092.80 \$
Çatı Kapasitesinin Toplam Yatırım Maliyeti					12,171,945.20 \$
Maliyet Birim Fiyat (kWp)					848.92 \$

Kaynak: Bu veriler Kırıkkale 1. OSB firmalarından toplanan verilere göre yazarlar tarafından hesaplanmıştır.

3.6. Proje Girdileri

(Satışa konu ürün ve/veya hizmetin üretilmesi için gerekli olan hammadde, yardımcı madde, ambalaj ve işleme malzemeleri ve diğer girdiler nelerdir? Bu girdilerin temin yeri ve temin koşulları)

Güneş Enerjisi Sistemi kurulumları başlangıçta yüksek sermaye giderleri gerektirmekte; ancak, kurulumu takiben maliyetler düşmekte ve operasyon giderlerini karşılayacak hale gelmektedir. Yatırım için temel ihtiyaç Güneş Enerjisi sisteminin kurulumudur. Sabit yatırım maliyeti dışında hammadde kullanımı bulunmamaktadır. Bu sebeple üretim için sistem kurulumu maliyeti dışında önemli sayılabilecek bir maliyet bulunmamakta olup, yıllık işletim maliyeti bulunmaktadır. Elektrik Piyasasında Lisanssız Elektrik Üretimine İlişkin Yönetmelik'in 31. Maddesinin 2. Bendinde yıllık işletim maliyeti yer almakta olup ilgili maddeye aşağıda yer verilmiştir.

"İlgili Şebeke İşletmecisi ve görevli tedarik şirketlerinin bu Yönetmelik kapsamında fiilen üretim yapan kişiler için yürüttükleri iş ve işlemler karşılığında tahsil edebileceği yıllık işletim bedeli, her yıl 31 Aralık tarihine kadar İlgili Şebeke İşletmecisi ve görevli tedarik şirketi için ayrı ayrı olacak şekilde Kurul tarafından belirlenir. Üretim tesislerinin İlgili Mevzuat gereği ödemekle yükümlü oldukları bedeller saklıdır. Üretim tesisinin işletmede olduğu yıla ilişkin yıllık işletim bedeli; üretim tesisinin işletmede olduğu ay sayısı dikkate alınarak, işletmede olduğu her takvim yılının Temmuz ve Aralık ayları son işgünü mesai bitimine kadar İlgili Şebeke İşletmecisi ve görevli tedarik şirketine ödenir." (Elektrik Piyasasında Lisanssız Elektrik Üretimine İlişkin Yönetmelik'in 31. Maddesinin 2. Bendi)

Proje kapsamında hazırladığımız fizibilite kapsamında firmalardan elektrik faturaları toplanmış ve burada yazan net ve brüt ücretler üzerinden hesaplamalar yapılmıştır. Bu sebeple bu çalışmada işletim bedeli ve vergi gibi hususlara ayrı bir kalem olarak yer verilmemiştir. Bahsi edilen net ve brüt ücretler bu gibi ek maliyetleri kapsamaktadır.

3.7. Projenin Hedef Aldığı Kitle ve/veya Bölge

(Üretilen mal ve/veya hizmeti talep edecek müşteri, pazar hakkında bilgi)

Proje kapsamında güneş enerjisinden elektrik enerjisi üretilen olup, mahsuplaşma yöntemi ile üretilen enerjinin fazlası devlete satılacaktır. GES ile gerçekleştirilecek elektrik üretimi öncelikle firmanın öz tüketimini karşılayacak, sonrasında kalan miktar ise kanun ve yönetmeliklerde belirtildiği koşullarda devlete satışı gerçekleştirilecektir.

Güneşten elektrik enerjisi üretimi konusunda 2020 yılına kadar üretime geçilmesi durumunda devlet 10 yıl süre ile alım garantisi vermektedir. Bu anlamda devlet yenilenebilir enerji kurulumunu alım garantisi vererek teşvik etmektedir.

3.8. Proje Sahibi Kuruluş ve Yasal Statüsü, Yürütücü Kuruluş

Proje sahibi kuruluş Kırıkkale Organize Sanayi Bölgesi, 4562 sayılı Organize Sanayi Bölgeleri Kanunu hükümlerine göre kurulmuş, bir özel hukuk tüzel kişiliği olup 1995 yılında kurulmuştur. 150 Hektar üzerine kurulan Organize Sanayi Bölgesinde 70 sanayi parselimiz bulunmakta olup OSB'de yaklaşık 3.000 kişiye istihdam sağlanmaktadır.

Projenin sahibi kurum KOSB olmasına karşın fizibilite çalışması yapılan GES yatırımlarının firmalar tarafından gerçekleştirilmesi beklenmektedir.



4. PROJENİN ARKA PLANI

4.1.Sosyo-Ekonomik Durum

(Genel, Sektörel ve/veya Bölgesel)

TR71 Düzey 2 Bölgesi beş ilden oluşmakta olup bu iller başlıca; Kırıkkale, Aksaray, Niğde, Nevşehir ve Kırşehir'dir. TR71 Bölgesi Orta Anadolu Bölgesinde yer almaktadır. 31,823 km²'lik bir yüzölçümü olan TR71 Bölgesi; 5 il, 37 ilçe ve 95 belediye içermektedir. TR71 Bölgesi 2017 yılı nüfusu 1.560.774 kişidir. Kalkınma Bakanlığı tarafından hazırlanan Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Endeksi'nde, TR71 Bölgesi 26 alt düzey 2 bölge arasında 18. sırada yer almaktadır.

TR71 Bölgesi güneş enerjisi potansiyeli bakımından incelendiğinde; İç Anadolu Bölgesi EİE Güneş Enerjisi Potansiyel Atlasına göre güneş radyasyonu değeri bakımından yıllık 1314 kWh/m² değer ile ülke ortalaması olan 1311 kWh/m²'nin üzerinde bir değere sahiptir. TR71 Bölgesi illeri güneş radyasyon değeri ortalaması yıllık 1542 kWh/m² ile İç Anadolu Bölgesi ve Ülke ortalamasının üzerinde değere sahiptir. EİE Güneş Enerjisi Potansiyel Atlasına göre, Kırıkkale ili sahip olduğu yıllık 1460 kWh/m² güneş radyasyon değeri ile ülke ortalamasının üzerinde bir değere sahip olup, Kırıkkale ili yıllık güneşlenme süresi ise 2,648 saattir.

Kırıkkale ili GES yatırımları incelendiğinde; Hacılar ve Kırıkkale olmak üzere iki adet trafo merkezi bulunmakta olup, trafo merkezlerine ait kurulu güç ise 225 MVA'dır. İlde geçici kabul ile üretim gerçekleştiren tesis bulunmamaktadır. Güneş enerjisi potansiyeli atlasına göre Kırıkkale'nin güney illere oranla yatırım çekme açısından rekabet gücü düşüktür. Ancak, radyasyon ve güneşlenme süresi açısından rekabetçi iller ile Kırıkkale arasındaki fark az olduğu için trafo kapasiteleri tamamen doludur. Ekim 2016 itibarıyla sistem bağlantı anlaşması imzalananlar dâhil çağrı mektubu verilen 58 lisanssız GES için toplam kurulu güç 50,5 MWe'dir. Kırıkkale'de fotovoltaik panel üreten bir firmanın bulunması GES yatırımcıları için maliyet ve esneklik açısından avantaj sağlamaktadır. Ancak, Mart 2016 itibarıyla TEİAŞ Kapasite Tahsis Tablosuna göre TM Bağlanabilir kapasite yetersiz olduğundan GES için başvurular değerlendirmeye alınmamaya başlanmıştır. (Kırıkkale 2017-2023 Yılı Yatırım Destek ve Tanıtım Stratejisi, Ahiler Kalkınma Ajansı, 2017)

4.2.Sektörel ve/veya Bölgesel Politikalar ve Programlar

Dünya nüfusunda yaşanan artış ve gelişen teknoloji enerji ihtiyacının hızla artmasına neden olmuştur. Enerji talebi ve CO₂ emülsiyonu hızla artarken, fosil yakıtlar ana enerji kaynağı olarak kullanılmaya devam etmektedir. Enerji üretiminde öncelikli kullanılan fosil kaynakları; petrol, doğal gaz ve kömür gibi yenilenemeyen enerji kaynaklarıdır. Dünyanın en çok kullanılan enerji kaynağı petrol iken ikinci sırada kullanımı gittikçe azalan maden kömürü ve üçüncü sırada üretim ve tüketimi hızla artan doğal gaz bulunmaktadır. (Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, 2014) Fosil yakıtların kaynağının sınırlı olması ve bu yakıtların başta küresel ısınma olmak üzere meydana getirdiği geri dönüşümü mümkün olmayan çevre kirliliği ile ülkelerin enerji konusunda dışa bağımlı yapıdan kurtulma istekleri, enerji kaynağı olarak yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını önemli hale getirmiştir.

Dünya'da ve AB ülkelerinde iklim değişikliği ile mücadele ve küresel iklim sisteminin korunması amacıyla bir dizi önlem alınmış ve politikalar belirlenmiş olup, başta ülkemiz olmak üzere bazı ülkeler bu önlemlerin konu olduğu başta Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi ve Kyoto Protokolü'ne taraf olmuştur. AB üyeliği sürecinde aday ülke konumunda olan Türkiye, AB müktesebatına uyum sağlamak amacıyla AB üye ülkelerinin uygulamakta olduğu politikalara uyum sağlamak için çalışmalar gerçekleştirmektedir. Türkiye, AB uyum sürecinde en önemli fasıllar arasında yer almakta olan Çevre faslını başarılı biçimde tamamlayabilmek amacıyla direktifler doğrultusunda çalışmalar gerçekleştirmekte olup, Yenilenebilir Kaynaklardan Elde Edilen Enerji Kullanımının Teşviki Hakkındaki 2009/28/ EC sayılı Direktif ("Yenilenebilir Enerji Direktifi") doğrultusunda Ulusal Yenilenebilir Enerji Eylem Planı hazırlanmış ve Avrupa Komisyonu'na sunulmuştur. Uyum sürecinde ülkemiz yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının artması amacıyla teşvikler sağlamakta olup, Onuncu Kalkınma Planı Özel İhtisas Komisyon Raporun'da (2014:27); "Sağlanan teşviklerin, orta ve uzun vadede genel olarak kamunun üzerine ilave yükler getirmesi ihtimal dâhilindedir. Bu nedenle, salt yenilenebilir kaynaklardan elektrik üretiminin desteklenmesi yaklaşımından vazgeçilmesinin; bunun yerine yenilenebilir enerjiyi bir bütün olarak ele alıp, daha fazla istihdam ve dolayısıyla daha yaygın refah arayışı çerçevesinde teknoloji üretmeyi önceleyen bilim ve sanayi desteklerinin geliştirilmesinin gerekli olacağı düşünülmektedir." ibaresi yer almıştır. Bu ibare Türkiye'de yenilenebilir enerjinin gelişimi için öngörülen yaklaşımın anlaşılması adına önem taşımaktadır.

Güneşten enerji üretimi gerek ulusal planların yanı sıra bölgesel planlarda önceliklendirilen bir husus olmuştur. TR71 Düzey 2 Bölgesi yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımına uygun bir yapıya sahip olduğu ve bölgede güneş enerjisi potansiyeli oldukça yüksek olduğu TR71 Bölge Planı 2014-2023'te belirtilmiştir. Bu ek olarak planda; "Güneş enerjisinden enerji elde edilmesi ilk yatırım maliyetlerinin yüksek olması nedeniyle ilk bakışta önemsenmese de bu tür sistemlerin ülke çapında yaygınlaşması ile maliyetlerinin düşeceği varsayılmaktadır. Bu tür sistemlerin Bölgede kullanımının yaygınlaştırılması teşvik edilecek ve desteklenecektir" ibaresi yer almaktadır. Planda ayrıca işletmelerde güneş enerjisi kullanımı özendirileceği ve yaygınlaştırılacağı belirtilmiştir.

TR71 Bölgesinde; bölgesel kalkınmayı sağlamak ve bölgeler arası eşitsizlikleri azaltmak amacı ile faaliyet gösteren Ahiler Kalkınma Ajansı TR71 Bölgesinde kaynakların verimli kullanılması amacı ile yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı konusunda mali destek sağlamıştır.

Ahiler Kalkınma Ajansı uyguladığı 2015 yılı ve öncesi mali destek programları aracılığıyla Güneş Enerjisinden elektrik üretimine yönelik toplamda 35 projeye mali destek sağlamış olup, projeler kapsamında kurum ve kuruluşlara 15 milyon TL destek sağlamıştır. Sağlanan mali desteklerde başta kamu kurumu olan İl Özel İdareleri, Belediyeler ve OSB'ler yararlanıcı konumunda olup, Ajansın faaliyet gösterdiği 2010 yılında bu güne yararlanıcı katkısı ile birlikte toplam 26 milyon TL güneş enerjisinden elektrik üretimine yönelik yatırım Ahiler Kalkınma Ajansı desteği ile gerçekleşmiştir. Hazırlanan projeler ile içme suyu, arıtma tesisi, aydınlatma tesislerinin enerji ihtiyacını karşılamak amacıyla güneş enerjisinden elektrik üretimine yönelik yatırım gerçekleştirilmiştir. Söz konusu projeler tamamlandığında toplam kurulu gücün 6.090 kW olması ve 99 köyün içme suyu pompaj tesisi ile birlikte OSB'lerle ve Kamu Binalarının aydınlatma, Belediyelerin içme suyu ve atık su tesislerinin enerji ihtiyacının kurulacak fotovoltaiik güneş panelleri karşılanması beklenmektedir. (Ahiler Kalkınma Ajansı, 2016)

4.3. Kurumsal Yapılar ve Yasal Mevzuat

(Teşvik ve YİD mevzuatı gibi)

Güneş Enerjisi Sistemlerinin kurulumu ve elektrik üretimi için iki kanun bulunmakta olup bu konuda yasal mevzuat başlıca;

- 6446 Sayılı Elektrik Piyasası Kanunu
- 5346 Sayılı Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun
- Elektrik Piyasası Lisans Yönetmeliği
- RES/GES Başvurularına İlişkin Yarışma Yönetmeliği
- Lisanssız Elektrik Üretimi Yönetmeliği
- İlgili EPDK Kurul Kararları ve Tebliğler

6446 sayılı Elektrik Piyasası Kanunu piyasaya elektrik üretimi için Enerji Piyasası Düzenleme Kurulundan (EPDK) lisans alınması gerektiğini belirtmiştir. Lisans sahiplerinin limited ya da anonim şirket olmaları koşulu Türk Ticaret Kanunu ile getirilmiştir.

Teşvikler; yatırım teşvik belgesi lisanslar izinler alındıktan sonra ilgili kanun hükümlerine göre teşvik belgesinde KDV muafiyeti ve gümrük vergisi muafiyeti verilmektedir. Ayrıca devletin güneş enerjisinden elde edilen enerji satın alma garantisi vermesi teşvikler arasındadır.

Yenilenebilir Enerji Sistemlerinin kurulumuna ilişkin Kalkınma Ajansları başta olmak üzere farklı kurumlar tarafından hibe destekleri verilmekte olup, bu destekler her zaman açık olmayıp, ilgili kurumlar tarafından kendilerince belirlenen zaman ve koşullara göre açılmaktadır.

Hibelerin yanı sıra GES kurulumu için birçok banka tarafından GES projelerinde yatırım tutarının yaklaşık %70-75'i kadarına, geri ödemesiz dönemlerde içerecek şekilde 10 yıla varan kredi seçenekleri sağlamaktadır. TurSEFF Yenilenebilir Enerji kredisi ile 2023 yılına kadar "Ulusal Yenilenebilir Enerji Hedeflerine" ulaşılmasına katkıda bulunurken, birincil enerji tüketiminde ve karbon emisyonlarında ulusal düzeyde düşüşü sağlayacak yeni Sürdürülebilir Enerji yatırımlarını finanse etmek amacıyla geliştirilmiştir. Güneş enerjisinden elektrik üretimi projeleri (saha tipi, çatı tipi) dahil olmak üzere yenilenebilir enerji projelerini desteklemektedir. Destekten Avrupa Birliği KOBİ tanımına uyan (250'den az çalışanı ve yıllık satış hacmi 50 milyon € veya aktif büyüklüğü 43 milyon € altında) işletmeler TurSEFF Yenilenebilir Enerji finansmanından faydalanabilmektedir. Proje başına kullanılabilecek maksimum finansman tutarı 5 milyon € veya muadilidir. Bir yatırımcı, yatırım başına 5 milyon €'yu aşmamak kaydı ile toplam 15 milyon €'ya kadar finansman kullanabilir.



4.4.Proje Fikrinin Kaynağı ve Uygunluğu



4.4.1. Projenin Sektörel ve/veya Bölgesel Kalkınma Amaçlarına Uygunluğu

(Politika, Plan ve Programlar)

Nüfus artışı, yüksek oranlı enerji talebi artışı, enerji arz güvenliği ile ilgili endişeler ve iklim değişikliği gibi bazı faktörler dünya genelinde yenilenebilir enerji teknolojileri için yeni ve elverişli bir dönem başlatmıştır. Türkiye'nin yenilenebilir enerji kaynakları bakımından zengin bir ülke olduğu gerçeği ve enerji arz kaynaklarının çeşitlendirilmesi amacı göz önüne alınarak, ulusal enerji politikasında elektrik üretiminde yerli ve yenilenebilir kaynakların azami düzeyde kullanımı hedeflenmiştir. Dünyanın 17. ve Avrupa'nın 6. en büyük ekonomisi olan ülkemizde enerji talebinde keskin bir artış yaşanmaktadır. Yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik enerjisi üretilmesi ve enerji verimliliği önlemlerinin teşvik edilmesi Türkiye'nin enerji politikasının iki önceliğini oluşturmaktadır. Bu öncelikler, sürdürülebilir bir sanayi gelişimini de desteklemekte ve önem vermektedir. Ülkemizde 2023 yılına kadar yenilenebilir enerjinin toplam elektrik enerjisi talebinin en az yüzde 30'unu karşılaması hedeflenmektedir. Bu doğrultuda Kırıkkale 1. Organize Sanayi Bölgesi(KOSB) Müdürlüğümüz tarafından hazırlanan projemiz ile Kırıkkale ve TR71 Bölgesinde önemli bir yenilenebilir enerji kaynağı olan güneşten; güneş ışınlarını doğrudan elektrik enerjisine çeviren sistem olan fotovoltaik çatı sistemleriyle firmaların elektrik enerjisi üretmesi konusunda fizibilite çalışması gerçekleştirmesi ile sistemin somut verilere dayandırılarak özendirilmesidir. TR71 Bölgesinde Yenilenebilir Enerji altyapısının güçlendirilmesi ve Yenilenebilir Enerji kullanımının yaygınlaştırılması amaçlanmaktadır.

TR71 Bölge Planı 2014-2023'te güneş enerjisine yönelik aşağıdaki ibareler yer almaktadır.

✓TR71 Düzey 2 Bölgesi yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımına uygun bir yapıya sahiptir. Bölgede güneş enerjisi potansiyeli (özellikle Niğde) oldukça yüksektir.

✓Güneş enerjisinden enerji elde edilmesi ilk yatırım maliyetlerinin yüksek olması nedeniyle ilk bakışta önemsizdir de bu tür sistemlerin ülke çapında yaygınlaşması ile maliyetlerinin düşeceği varsayılmaktadır. Bu tür sistemlerin Bölgede kullanımının yaygınlaştırılması teşvik edilecek ve desteklenecektir.

✓ Enerji kaynakları açısından zengin olmayan Bölgemiz güneş enerjisinden daha fazla istifade etmeli ve sulamada, konutlarda, işletmelerde güneş enerjisi kullanımı özendirilecek ve yaygınlaştırılacaktır.

Yine Ahiler Kalkınma Ajansı tarafından hazırlanan Kırıkkale 2017-2023 Yılı Yatırım Destek ve Tanıtım Strateji Belgesinde aşağıda yer alan ibareler yer almaktadır.

✓TÜPRAŞ Rafinerisine ham petrol taşıyan BOTAŞ boru hattı, Kızılırmak nehri, güneş enerjisi ve diğer kaynakları ile birlikte değerlendirildiğinde Kırıkkale önemli bir enerji üretim potansiyeline sahiptir.

✓İşletmelerin maliyetleri azaltarak rekabet güçlerini artırmak için değerlendirmeleri gereken yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı, Kırıkkale'de yok denecek kadar az düzeydedir. Tarım, sanayi ve hizmetler sektörlerinde işletmelerin kendi öz tüketimlerini karşılamak için, özellikle güneş enerjisinden elektrik elde etmeye yönelik uygulama örneklerinin ve finansal çözümlerin sınırlı olması, bu olumsuz tablonun oluşmasında önemli bir etkidir.

✓Tüm sektörlerden işletmelerin kendi öz tüketimlerini karşılamak için özellikle güneş enerjisinden elektrik elde etmeye yönelik yapacakları yatırımlara ilişkin, mevzuat, fizibilite ve finansal çözümleri içeren tanıtıcı etkinlikler düzenlenecektir.

Bu ibarelerden de anlaşılacağı üzere güneşten elektrik enerjisi üretimi TR 71 Bölgesi için önemli bir kalkınma politikası olarak belirlenmiştir. Bu fizibilite Kırıkkale Yahşihan OSB'de yer alan firmaların GES yatırımları hakkında veriye dayalı bilgi alabilmeleri adına büyük önem taşımaktadır.

4.4.2.Projenin Geçmiş, Yürüyen ve Planlanan Diğer Projelerle İlişkisi

2015 yılında Ahiler Kalkınma Ajansından almış olduğu mali destek kapsamında kurulumunu gerçekleştirdiği GES ile sanayinin sürdürülebilir olarak büyümesi için çalışmaktadır. Bu anlamda GES yatırımları için OSB müdürlüğümüzün tecrübe kazanması ve bu konuda bilgi artışı yaşaması Ahiler Kalkınma Ajansının desteklediği proje ile gerçekleşmiş, bu sayede OSB saatte 150 kWh elektrik üreten 600 adet güneş enerji paneli ile yıllık 203 bin kWh elektrik üretimi kapasitesine sahip olmuştur. Bu proje ile birlikte OSB elektrik enerjisi üretimi kapasitesi oluşturmuş ve aktif biçimde kullanmaktadır. Kırıkkale OSB olarak GES sistemlerinin firmalarda da yaygınlaşması amacı ile bu proje gerçekleştirilmektedir.

4.4.3. Projenin İdarenin Stratejik Planı ve Performans Programına Uygunluğu

Kırıkkale OSB Müdürlüğü; "Bölgemizde sunduğumuz hizmetlerle uluslararası kalite standartlarında mükemmelliği yakalamak, sürekli eğitim ile bunu sürdürülebilir kılmak, bütün katılımcılarımızın memnuniyetini en üst düzeyde tutmak, geçmişin deneyim ve tecrübelerini geliştirerek yarınlara taşımak, sürekli gelişen "KIRIKKALE OSB" modelini örnek bir sanayi kenti olarak MARKALAŞTIRMAK" Vizyonu ile hareket etmektedir.

4.4.4. Proje Fikrinin Ortaya Çıkışı



Kırıkkale OSB'de Güneş Enerjisi Sistemi Ahiler Kalkınma Ajansı 2015 yılı Enerji mali destek programı ile kuruldu. Kurulan sistemle saatte 150 kWh elektrik üreten 600 adet güneş enerji paneli ile yıllık 203 bin kWh elektrik üretimi yapılmaya başlandı. Kurulan sistem sayesinde KOSB, güneş enerjisi sistemleri konusunda önemli bir farkındalık düzeyine ulaşmış ve GES'in KOSB'de firmalarda yaygınlaşması için çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmalar kapsamında bu fizibilite çalışmasını yapılması bu sayede firmalar özelinde hesaplamaların yapılmasıyla firmalara veriye dayalı gerçekçi araştırma verileri sunulması hedeflenmiştir.

Proje hazırlık aşamasında firmalarla ön görüşmeler yapılmış ve firmaların bu konudaki bilgi sahibi olmaya yönelik isteklilikleri de projenin hazırlanması için zemin hazırlamıştır. Çalışmanın hazırlanmasında şu kriterler ele alınmıştır;

- Kırıkkale ilinin güneşten enerji elde etme potansiyeli
- Doğal kaynakların etkin kullanımı
- Sanayi sebepli kirliliğin en aza indirilmesi
- GES kurulumu için devlet satın alma garantisi
- Firmaların istek düzeyleri

Söz konusu kriterler şu açılardan bir değerlendirmeye tabi tutulmuştur: i) Firmaların çatı alanlarının GES kurulumu için uygun büyüklükte alana sahip olması ii)GES üretmeye yönelik teknolojinin ülke içinden temini ve sektörün gelişme olanağı; iii)sabit maliyetin geri dönüş süresi ve iv) yatırımın gelir getirici imkanlarıdır. Bu değerlendirme sonucunda da KOSB'de yer alan 50 firmanın çatı alanları Proje'nin çalışma alanı olarak seçilmiştir.

4.4.5. Projeye İlgili Geçmişte Yapılmış Etüt, Araştırma ve Diğer Çalışmalar

Proje hazırlamada TR71 Bölgesi ve Kırıkkale iline ilişkin rapor ve projeden faydalanılmış olup başlıca faydalanılan kaynaklar; i) TR71 Bölgesi Bölge Planları, ii) Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü veri ve raporları iii) Kırıkkale ili Çevre Durum Raporu, iv) Kırıkkale Tarım Strateji Belgesi 2014-2018, v) Kırıkkale Tarım Sektörü Yatırım Rehberi ve vi) Kırıkkale 2017-2023 Yatırım Destek ve Tanıtım Stratejisi'dir.



5. PROJENİN GEREKÇESİ

5.1 Ulusal ve Bölgesel Düzeyde Talep Analizi

- Talebi belirleyen temel nedenler ve göstergeler

Projemizin temel amacı güneşten elektrik enerjisi üretecek çatı sistemlerinin kurulumu olup, projemize konu elektrik konusunda tüketim talebi her geçen gün artmaktadır. Gelişen teknoloji enerji ihtiyacını ve tüketimi üzerinde önemli bir belirleyicidir. Buna ek olarak sanayi sektörü enerji tüketimi konusunda toplam tüketim içinde gerek ulusal gerekse bölgesel olarak önemli yer tutmaktadır. Özellikle Kırıkkale ilinde sanayi sektörünün önemli rolü sebebiyle elektrik tüketimi konusunda sanayi sektörü büyük bir arz oluşturmaktadır. Bu sebeple elektrik tüketimi için bu projedeki temel göstergeler aşağıdaki gibi belirlenmiştir.

- >Toplam elektrik tüketim oranı
- >Kişi başı elektrik tüketim oranı
- >Toplam sanayi elektrik tüketim oranı
- >Sanayi kişi başı elektrik tüketim oranı
- >Yenilenebilir enerjiden elektrik üretim oranı

- Talebin geçmişteki büyüme eğilimi

Bu bölümde başlıca elektrik enerjisine olan talebi göstermek adına Tablo 3'de Türkiye, TR71 Bölgesi ve Kırıkkale ili için 2007-2016 yıllarına ait temel gösterge olarak belirlenen kısıtlımlarda elektrik tüketim verilerine yer verilmiştir. Tablodan da görüleceği gibi gerek ülkemizde gerekse bölgemizde elektrik tüketimine olan talep her geçen gün önemli oranlarda artış göstermektedir. Bu sebeple üretimin sürdürülebilir ve temiz kaynaklarla yapılması önem arz eden bir husustur.

TÜİK verilerine göre 2007-2016 yılları arasında Türkiye'de toplam elektrik tüketimi %49 oranında artış göstermiş, aynı yıllar arasında sanayi elektrik tüketimi ise %46,7 oranında artış göstermiştir. Kırıkkale ili içinse 2007-2016 yılları arasında toplam elektrik üretimi %59 oranında artış göstermiş, sanayide ise %79,5 oranında artış göstermiştir. Sayılardan da anlaşılacağı üzere Kırıkkale ilinde özellikle sanayi sektöründe sektörün büyümesi ile paralel olarak elektrik tüketimi de çok hızlı artış göstermektedir.

Tablo 7: Elektrik Tüketim Verileri

Yıl	Bölge Adı	Toplam Elektrik Tüketim (MWh)	Kişi Başına Toplam Elektrik Tüketimi (KWh)	Sanayi Elektrik Tüketimi(MWh)	Kişi başına sanayi elektrik tüketimi (KWh)
2007	Türkiye	155.135.260	2.198	73.794.540	1.045
	TR71 Bölgesi	2.399.724	1.620	815.911	551
	Kırıkkale	433.902	1.548	197.534	705
2008	Türkiye	161.947.528	2.264	74.850.263	1.047
	TR71 Bölgesi	2.566.873	1.719	920.901	617
	Kırıkkale	505.882	1.811	252.008	902
2009	Türkiye	156.894.070	2.162	70.470.076	971
	TR71 Bölgesi	2.520.581	1.675	900.421	598
	Kırıkkale	522.663	1.861	262.839	936
2010	Türkiye	172.050.628	2.334	79.330.651	1.076
	TR71 Bölgesi	2.749.668	1.838	886.453	592
	Kırıkkale	525.445	1.899	254.035	918
2011	Türkiye	186.099.551	2.490	87.980.191	1.177
	TR71 Bölgesi	2.866.698	1.917	969.253	648
	Kırıkkale	575.048	2.091	324.810	1.181
2012	Türkiye	194.923.349	2.577	92.301.731	1.220
	TR71 Bölgesi	3.093.745	2.061	953.686	635
	Kırıkkale	578.005	2.104	243.947	888
2013	Türkiye	198.045.181	2.583	93.251.788	1.216
	TR71 Bölgesi	3.155.359	2.090	1.025.052	679
	Kırıkkale	577.077	2.101	298.166	1.086
2014	Türkiye	207.375.078	2.669	97.777.468	1.258
	TR71 Bölgesi	3.417.747	2.266	1.206.001	800
	Kırıkkale	594.712	2.194	295.631	1.091
2015	Türkiye	217.312.250	2.760	103.534.820	1.315
	TR71 Bölgesi	3.617.821	2.388	1.480.627	977
	Kırıkkale	676.184	2.502	372.545	1.378
2016	Türkiye	231.203.746	2.897	108.297.567	1.357
	TR71 Bölgesi	3.850.171	2.489	1.129.349	730
	Kırıkkale	690.108	2.483	354.718	1.276

Kaynak: TÜİK, Bölgesel İstatistikler, Enerji Verileri

Talebin geçmişteki gelişimini incelemek için incelenen bir diğer kaynak güneşten enerji üretimi için kurulu kapasitedir. Bu sebeple Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü 2014-2017 verilerine Tablo 4'te yer verilmiştir. Güneş enerjisi sistemleri devlet teşviki ve alım garantisi ile son 4 yılda önemli bir gelişim göstermiş 40,2 mW'tan 3420 mW'ye yükselmiştir. Sayılardan güneş enerjisi sistem kurulumuna olan talebin çok önemli oranda artmakta olduğunun önemli bir göstergesidir.

Tablo 8: Güneşten Elektrik Üreten Tesislerin Kurulu Güç Gelişimi

Yıl	2014	2015	2016	2017
Kurulu Güç (mw)	40,2	248,8	832,5	3420

Kaynak: Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü

- Mevcut talep düzeyi hakkında bilgiler

Teknolojinin ilerlemesiyle enerji kullanımı ve bağımlılığı her geçen gün artmaktadır. Gelişmişlik göstergeleri arasında birçok araştırmada kişi başı elektrik tüketimi yer almaktadır. Özellikle sanayi sektörü ülkemizde elektrik tüketiminin önemli bir çoğunluğunu oluşturmaktadır. 2016 yılı TÜİK verilerine göre ülkemizde toplam elektrik tüketiminin %46,84'ünü sanayi sektörü kullanmaktadır. Sanayi elektrik tüketiminin toplam tüketime oranı TR71 Bölgesinde %29,3 ile ülke ortalamasının altında yer almakta olup bu durum bölge ekonomisinde tarım ve hizmet sektörünün payının oldukça yüksek olması ile açıklanabilir. TR71 Bölge Planında sanayi kenti olarak atfedilen Kırıkkale ilinde ise bu oran %51,4 ile ülke ortalamasının üzerinde bir değere sahiptir.

Tablo 9: Elektrik Tüketimi Verileri

Yıl	Bölge Adı	Toplam Elektrik Tüketim (MWh)	Kişi başına toplam elektrik tüketimi (KWh)	Sanayi işletmesi elektrik tüketimi (MWh)	Kişi başına sanayi elektrik tüketimi (KWh)
2016	Türkiye	231.203.746	2.897	108.297.567	1.357
2016	TR71 Bölgesi	3.850.171	2.489	1.129.349	730
2016	Kırıkkale	690.108	2.483	354.718	1.276

Kaynak: TÜİK, Bölgesel İstatistikler, Enerji, 2016

Ülkemizde enerji kullanım miktarının artmasıyla birlikte yenilenebilir enerji kaynaklarına olan teşvik ve üretim miktarlarında son 10 yılda önemli artış gerçekleştirilmiştir. Özellikle güneş panellerinin maliyetlerinin düşüşü ve panellerden elde edilen yüksek verim güneş enerjisi yatırımlarının hız kazanmasını sağlamıştır. Yenilenebilir Enerji Kaynakları Genel Müdürlüğü verilerine göre 2017 yılı itibarıyla güneşten enerji üreten tesislerin kurulu gücü 3420 MW ile hidrolik enerji üretiminden sonra en yüksek kapasiteye sahip olmuştur. 2014 yılında sadece 40 GW olan güneş enerjisiyle elektrik üretiminde 2017 yılında 3420 MW olarak gerçekleşmiştir. Şebeke bağlantısı olmayan ya da lisanssız üretim kapsamında üretim yaparak tüketiminin önemli bir bölümünü bu yolla karşılayan hane ve tesis sayısının hesaplanamıyor olması, Türkiye'nin bu alandaki gerçek üretimini görmemizi engellemektedir. Ancak şebekeye bağlı güneş enerjisi üretiminin toplam tüketime olan katkısı yüzde 2,5'e ulaşmış durumdadır. (Enerji, KPMG, 2018)

Elektrik Piyasası 2017 Yılı Piyasa Gelişim Raporu'na göre 2017 yılında lisanssız kurulu güç 2016 yılı oranla %202,74 artarak 3.173,32 MW olmuştur. Bu miktarın %93,87'si güneş (fotovoltaik) enerjisinden elde edilmiştir.

Tablo 10: Yıllarında lisanssız kurulu gücün kaynak bazında gelişimi

Kaynak Türü	2016		2017	
	Kurulu Güç (MWe)	Oran (%)	Kurulu Güç (MWe)	Oran (%)
Güneş (Fotovoltaik)	939,19	89,60	2.978,84	93,87
Doğal gaz	51,85	4,95	85,88	2,71
Biyokütle	36,42	3,47	66,72	2,10
Rüzgar	13,75	1,31	32,20	1,01
Hidrolik	5,78	0,55	8,69	0,27
Güneş (Yoğunlaştırılmış)	1,22	0,12	1,00	0,03
Genel Toplam	1.048,21	100,00	3.173,32	100,00

Kaynak: EPDK, Elektrik Piyasası 2017 Yılı Piyasa Gelişim Raporu

2017 yılında lisanssız üretim miktarı 2016 yılına göre %166,42 artarak 3.031,50 GWh olmuştur. Bu miktarın %93,57'si güneş (fotovoltaik) enerjisinden elde edildiği EPDK tarafından yayınlanan raporda yer almıştır.

Tablo 11: 2016-2017 Yıllarında Lisanssız Üretimin Kaynak Bazında Gelişimi

Kaynak Türü	2016		2017	
	İhtiyaç fazlası olarak sisteme verilen enerji miktarı (MWh)	Oran (%)	İhtiyaç fazlası olarak sisteme verilen enerji miktarı (MWh)	Oran (%)
Güneş (Fotovoltaik)	1.031.358,00	90,64	2.836.553,09	93,57
Biyokütle	92.129,90	8,10	138.657,08	4,57
Rüzgar	8.268,44	0,73	36.801,92	1,21
Hidrolik	6.115,42	0,54	19.434,29	0,64
Doğal gaz	0,00	0,00	111,67	0,00
Genel Toplam	1.137.871,75	100,00	3.031.558,05	100,00

Kaynak: EPDK, Elektrik Piyasası 2017 Yılı Piyasa Gelişim Raporu

Tablo 11'de görüldüğü üzere Güneş enerjisinden elektrik üretimi ve ihtiyaç fazlası olarak sisteme verilen enerji miktarı 2016-2017 arasında çok önemli bir artış yakalamıştır.

- Mevcut kapasite ve geçmiş yıllar kapasite kullanım oranları

Kırıkkale ilinde ise Ekim 2016 itibarıyla sistem bağlantı anlaşması imzalananlar dâhil çağrı mektubu verilen 58 lisanssız GES için toplam kurulu güç 50,5 MWe'dir. (Kırıkkale 2017-2023 Yılı Yatırım Destek ve Tanıtım Stratejisi, Ahiler Kalkınma Ajansı, 2017).

Sonuç olarak sanayi sektörünün hızla geliştiği ve sanayi sektörünün elektrik tüketiminde önemli payı olduğu Kırıkkale ilinde GES sistemlerinin yaygınlaşması ilin rekabet gücü ve kalkınması adına önem taşırken, çağrı mektubu sayısı bu konunun gelişime açık olduğunun önemli bir kanıtıdır.

5.2. Ulusal ve Bölgesel Düzeyde Gelecekteki Talebin Tahmini:

- Bölgenin ekonomik büyüme senaryosu (hedef ve stratejiler) ve talep tahminleri ile ilişkisi

Bölge ekonomisinin büyümesi komşusu olan metropoller ve büyüme odakları ile etkileşim içinde sağlanacağı ve Bölgede sanayi sektöründe iki ana üretim merkezi bulunmakta olduğu belirtilmiştir. Bu merkezlerin Kırıkkale'deki Savunma ve Metal Sanayi Ana Merkezi ve Aksaray'daki Sanayi Ana Merkezi olduğu dile getirilmiştir.

Bölge Planında Kırıkkale için ;

"Kırıkkale'nin yapısal dönüşüm ili kapsamına girdiği temel alınarak kamu sanayi yatırımları sayesinde edindiği bilgi, tecrübe ve altyapıyı başta savunma sanayi ve metal sanayi sektörlerinde olmak üzere özel sektör girişimlerine aktarması ile orta ve yüksek teknoloji sanayinin ilde gelişmesi sağlanacaktır. Bu sayede Kırıkkale ili sanayi sektöründe, Ankara ili ile etkileşim halinde yapısal dönüşüm gerçekleştirilecektir. Kırıkkale, Sanayi Sektörü Mekânsal Gelişim şemalarında üç alt bölgeye ayrılarak incelenmiştir. Kırıkkale merkezin de içinde bulunduğu K1 Alt Bölgesi Savunma ve Metal Sanayi Ana Merkezidir. Bu Alt Bölgede bir adet OSB ve bir adet KSS bulunmaktadır. Savunma Sanayinde ihtisaslaşacak olan Alt Bölgede metal, gıda ve mobilya alt sanayi geliştirilmesi hedeflenmektedir. Bu hedefe ulaşılabilmek için geliştirilecek olan alanlar yenilenebilir enerji, teknopark/teknokent, mesleki eğitim merkezi, ihtisas merkezi/ küme, girişimcilik destek platformu, üniversite sanayi iş birliği, ileri teknoloji araştırma uygulama merkezi, sanayi alt yapısının güçlendirilmesi / yatırım ortamı iyileştirme ve KOBİ iş birliği ve bilgi merkezidir. K1 Alt Bölgesinin kuzeydoğusunda bulunan K2 Alt Bölgesinde sanayi sektörünün varlığından söz edilememektedir. K3 Alt Bölgesi Kırıkkale ilinin güneyini kapsamaktadır. Gıda sanayi alt merkezi olan Alt Bölgede bir adet OSB ve bir adet KSS bulunmaktadır. TR71 Düzey 2 Bölgesi sanayi sektöründe dördüncü merkez olan Alt Bölgede Gıda ve Metal Sanayi desteklenecektir. Bu doğrultuda, geliştirilmesi hedeflenen alanlar; iş geliştirme merkezleri ve sanayi alt yapısının güçlendirilmesi/yatırım ortamının iyileştirilmesidir." (TR71 Bölge Planı 2014-2023, Ahiler Kalkınma Ajansı)

Bölge Planında öngörülen gelecek senaryosundan da anlaşıldığı üzere Kırıkkale ilinde sanayi sektörünün gelişimi öngörülmektedir. Yaşanacak gelişim Kırıkkale elektrik tüketiminin %51,4'ünü kullanan sanayi sektörünün elektrik kullanımının da artmasına neden olacaktır. Bu sebeple elektrik enerjisinin yenilenebilir kaynaklardan elde edilmesi büyük önem arz etmektedir.

- Talebin gelecekteki gelişim potansiyeli ve talebin tahmini

Türkiye'de TEİAŞ verilerine ve tahminlerine göre elektrik tüketiminin 2013 yılındaki 246 TWh seviyesinden 2023 yılında 424 TWh'a yükselmesi, yani 2013 rakamlarına göre yüzde 72'lik bir artış yaşanması beklenmektedir. Bu önemli artış beklentisi ulusal planların enerji bağımlılığını düşürmek için alternatif enerji çözümlerinin teşvik edilmesi konusunda oluşturduğu politikalarının önemli bir nedenidir.

- Talep tahminlerine temel teşkil eden varsayımlar, çalışmalar ve kullanılan yöntemler (basit ekstrapolasyon, model vb.)

Talep tahminleri için ulusal kurumlar olan TEİAŞ ve EPDK'nin verileri kullanılmış, yayınladıkları raporlardan veriler alınmıştır.

6. EKONOMİK DEĞERLENDİRME



6.1. Sektörün ve Ürünün Tanımı

(Sektörün faaliyet sınıflaması, Madde 3.5'te tanımlanan ürünün temel özellikleri ve kullanım alanları, yasal zorunluluklar)

Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü ne göre; Yenilenebilir Enerji, sürekli devam eden doğal süreçlerdeki var olan enerji akışından elde edilen enerjidir. Bu kaynaklar güneş enerjisi, rüzgâr enerjisi, jeotermal enerji, hidrolik enerjisi, biyokütle enerjisi ve hidrojen enerjisi olarak sıralanabilir. Proje kapsamında güneşten elektrik enerjisi üretilmesi planlanmakta olup, üretilecek ürün elektrik enerjisidir.

Proje kapsamında Güneşten Elektrik üretimi sektörü ISIC Rev.3.1 sınıflamasına göre 40.10 kodlu Elektrik üretimi, iletimi ve dağıtımı faaliyeti altında yer almaktadır. Faaliyet tanımı; konutlara, sanayiye ve ticari kullanıcılara satmak için yapılan elektrik enerjisi üretimi, toplanması, nakli ve dağıtımı yer almaktadır. Elektrik üretimi; hidrolik (basınçlı su gücü), konvansiyonel, termal, nükleer, jeotermal, güneş enerjisi, gel-git enerjisi kaynaklı olabilir. Ana girişimin diğer birimlerinden ayrı olan ve ana girişim için elektrik üretmesinin yanı sıra, başkalarına da önemli miktarda elektrik enerjisi satan elektrik santralleri de kapsama dâhil edilmiştir.

Güneşten Elektrik üretimi NACE Rev.1.1 sınıflamasına göre 40.11 kodlu Elektrik üretimi faaliyeti altında yer almaktadır.

6.2. Teşvik Durumu

(Yatırımın yapıldığı il/bölge dikkate alınarak ilgili yatırıma sağlanan destek unsurları)

Bu bölüm 4.3. Kurumsal Yapılar Ve Yasal Mevzuat başlığı altında detaylı olarak anlatılmıştır. Teşvikler, yatırım teşvik belgesi lisanslar izinler alındıktan sonra ilgili kanun hükümlerine göre teşvik belgesinde KDV muafiyeti ve gümrük vergisi muafiyeti verilmektedir. Ayrıca devletin güneş enerjisinden elde edilen enerji satın alma garantisi vermesi teşvikler arasındadır.

Yenilenebilir Enerji Sistemlerinin kurulumuna ilişkin Kalkınma Ajansları başta olmak üzere farklı kurumlar tarafından hibe destekleri verilmekte olup, bu destekler her zaman açık olmayıp, ilgili kurumlar tarafından kendilerince belirlenen zaman ve koşullara göre açılmaktadır.

Hibelerin yanı sıra GES kurulumu için birçok banka tarafından GES projelerinde yatırım tutarının yaklaşık %70-75'i kadarına, geri ödemesiz dönemlerde içerecek şekilde 10 yıla varan kredi seçenekleri sağlamaktadır. TurSEFF Yenilenebilir Enerji kredisi ile 2023 yılına kadar "Ulusal Yenilenebilir Enerji Hedeflerine" ulaşılmasına katkıda bulunurken, birincil enerji tüketiminde ve karbon emisyonlarında ulusal düzeyde düşüşü sağlayacak yeni Sürdürülebilir Enerji yatırımlarını finanse etmek amacıyla geliştirilmiştir. Güneş enerjisinden elektrik üretimi projeleri (saha tipi, çatı tipi) dâhil olmak üzere yenilenebilir enerji projelerini desteklemektedir. Destekten Avrupa Birliği KOBİ tanımına uyan (250'den az çalışanı ve yıllık satış hacmi 50 milyon € veya aktif büyüklüğü 43 milyon € altında) işletmeler Yenilenebilir Enerji finansmanından faydalanabilmektedir. Proje başına kullanılabilir maksimum finansman tutarı 5 milyon € veya muadilidir. Bir yatırımcı, yatırım başına 5 milyon €'yu aşmamak kaydı ile toplam 15 milyon €'ya kadar finansman kullanabilir.



6.3. Arz ve Talep Analizi

(Sektörün Kurulu Kapasitesi, Üretim Miktarı, Kapasite Kullanım Oranı Düzeyi, Önümüzdeki Dönem Kapasitede Beklenen Gelişmeler, Dış Ticaret Durumu, Yurt İçi ve Toplam Talep, Talebin Önümüzdeki Dönem Gelişimi)

Lisanssız elektrik üretimine ilişkin veriler;
5.1. Ulusal ve Bölgesel Düzeyde Talep Analizi bölümünde detaylı olarak verilmiş olup bu bölümde güneşten enerji üretimine yönelik lisanssız üretim verilerine yer verilecektir.

Öncelikle güneşten elektrik üretilmesine yönelik kurulu kapasite Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğüne göre 3420 MW'dir. Lisanssız fotovoltaik paneller aracılığıyla elektrik üretiminde son yıllarda önemli artış sağlanmıştır. 2017 yılı itibarıyla kurulu güç 2.978,84 MWe olmuştur. Üretimde mahsuplaşma yöntemi kullanılmakta olup, üreticiler ihtiyaç fazlası elektriği sisteme vermekte olup, 2017 yılı itibarıyla güneş fotovoltaik panellerinden ihtiyaç fazlası olarak sisteme verilen enerji EPDK verilerin göre 2.836.553,09 MWh olarak gerçekleşmiştir.

Devletin de teşviki ile sektörün kurulu kapasitesi ve üretim miktarı son yıllarda önemli oranda artış göstermiş, devlet alım garantisinin devam etmesi bu artışın devam edeceğinin önemli bir göstergesidir. Özellikle lisanssız üretimde 2016-2017 yılları arasında sisteme verilen fazla üretim miktarı sektörün gelişeceğinin önemli bir göstergesidir.

Güneşten üretilen elektrik enerjisi devlete önce öz ihtiyacın karşılanması sonrasında fazla üretimin sisteme verilmesi ile devlete satılması şeklinde gerçekleşecek olup dış ticareti husus mevzusu uygulanabilir değildir.

Enerji konusunda yurtiçi ve toplam enerji talebi TÜİK verilerine göre 2016 yılı itibarıyla 231.203.746 MWh olarak gerçekleşmiştir. TEİAŞ verilerine göre 2023 yılında enerji talebinin 424 TWh'a yükselmesi beklenmektedir.

6.4. Girdi Fiyatları ve Girdi Koşulları

(Üretimde kullanılan temel hammaddeler ve diğer girdilerin temin fiyatları ve vade koşulları, hammadde temininde karşılaşılan sorunlar.)

Proje kapsamında güneşten elektrik üretilecek olup temel girdi güneş olması sebebiyle temel hammadde için bir fiyat ödenmeyecektir. Üretim için kullanılacak başka bir girdi bulunmamakta olup temel maliyet sabit yatırım maliyetidir. Detaylı girdi maliyetlerine "3.6 Proje girdileri" başlıkları altında yer verilmiştir.

6.5. Satış Fiyatları ve Satış Koşulları

(Ürün satış fiyatları ve satış koşulları-varsa vade süresi)

Proje kapsamında güneş enerjisinden üretilecek elektrik enerjisine ilişkin fiyat ve satış koşullarına ilişkin detaylı bilgi "3.5 Proje çıktıları" başlığı altında detaylı olarak yer verilmiştir. Güneş enerjisinden oluşacak elektriğin satışına ilişkin hususları belirleyen 2018/11837 sayılı karar 21.06.2018 tarihinde Resmi Gazete 'de yayınlanarak yürürlüğe girmiştir. Bu kararla ; "Bağlantı anlaşması çağrı mektubu almaya hak kazanan ve 31/12/2020 tarihine kadar işletmeye girecek olan YEK Destekleme Mekanizmasına tabi üretim tesislerinden, kurulu gücü bağlantı anlaşması sözleşme gücü ile sınırlı olmak üzere, mesken aboneleri için 10 kW'a kadar (10 kW dahil), ticarethane, sanayi, tarımsal sulama ve aydınlatma aboneleri için ise 1000 kW'a kadar (1000 kW dahil) yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı çatı ve cephe uygulamalı elektrik üretim tesislerinde üretilen ihtiyaç fazlası elektrik enerjisi için Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu (EPDK) tarafından ilan edilen kendi abone grubuna ait perakende tek zamanlı aktif enerji bedeli, tesisin işletmeye giriş tarihinden itibaren on yıl süre ile uygulanır" uygulaması geçerlidir.

7. MAL ve/veya HİZMETLERİN SATIŞ-ÜRETİM PROGRAMI



7.1.Satış Programı

Fizibilite çalışması ile kurulması planlanan çatı tipi GES (fotovoltaik) için 25 yıl süre için üretim ve satış miktarlarına aşağıda yer verilmiştir. Devlet satın alma garantisinin 10 yıl olmasına karşın, GES için belirlenen yüksek performanslı üretim ömrünün 25 yıl olması sebebiyle hesaplamalar 25 yıllık bir süre için gerçekleştirilmiştir.

Bu fizibilite firma özelinde gerçekleştirilmiş olup her firmanın kendi özelinde çatı alanına göre üretim miktarı ve farklılık göstermektedir. Bu sebeple her firma özelinde çatı büyüklükleri ve elektrik faturalarında ibraz edilen kullanım miktarlarına göre hesaplamalar yapılmış bu hesaplamalara firmalara ilişkin Ekler bölümünde yer verilmiştir. Bu doğrultuda firmalar mahsuplaşma yöntemi ile mevcut kullanımları düşülecek, fazla üretim ise sisteme aktarılacaktır. Bu bölümde tüm OSB'ye ilişkin tek bir veri kabul edilmesinden dolayı tüm üretimin satılacağı var sayılmış ve sabit yatırım miktarına göre yatırımın kendini finanse etme süresi hesaplanmıştır.

Üretilen elektrik için firma özelinde mahsuplaşma yöntemi kullanılmakta olup bu sebeple devletin elektriği alış ve satış fiyatları farklılık göstermektedir. Hesaplama yapılırken KOSB'de yer alan firmalara için sunulan elektrik bedeli üzerinden hesaplamalar yapılmıştır. Yıl bazlı fiyatlara %10 oranında artış olacağı varsayımı ile gelecek hesaplamaları gerçekleştirilmiştir.

Tablo 12: Yıllara Göre Üretim ve Satış Planlaması

YATIRIM MALİYETİ		12,171,945.20 \$	BAZ ALINAN USD KURU: 5.15 TL		
YIL	ÜRETİM (kWh)	TÜKETİM (kWh)	Ü/T FARKI (kWh)	ALİŞ	SATIŞ
1.	20,216,693	0	20,216,693	0.1035 \$	0.0736 \$
2.	19,711,275	0	19,711,275	0.1139 \$	0.0810 \$
3.	19,697,478	0	19,697,478	0.1253 \$	0.0891 \$
4.	19,683,689	0	19,683,689	0.1378 \$	0.0980 \$
5.	19,669,911	0	19,669,911	0.1516 \$	0.1078 \$
6.	19,656,142	0	19,656,142	0.1667 \$	0.1186 \$
7.	19,642,383	0	19,642,383	0.1834 \$	0.1304 \$
8.	19,628,633	0	19,628,633	0.2017 \$	0.1435 \$
9.	19,614,893	0	19,614,893	0.2219 \$	0.1578 \$
10.	19,601,162	0	19,601,162	0.2441 \$	0.1736 \$
11.	19,587,442	0	19,587,442	0.2685 \$	0.1910 \$
12.	19,573,730	0	19,573,730	0.2954 \$	0.2101 \$
13.	19,560,029	0	19,560,029	0.3249 \$	0.2311 \$
14.	19,546,337	0	19,546,337	0.3574 \$	0.2542 \$
15.	19,532,654	0	19,532,654	0.3931 \$	0.2796 \$
16.	19,518,981	0	19,518,981	0.4324 \$	0.3075 \$
17.	19,505,318	0	19,505,318	0.4757 \$	0.3383 \$
18.	19,491,664	0	19,491,664	0.5232 \$	0.3721 \$
19.	19,478,020	0	19,478,020	0.5756 \$	0.4093 \$
20.	19,464,386	0	19,464,386	0.6331 \$	0.4503 \$
21.	19,450,761	0	19,450,761	0.6964 \$	0.4953 \$
22.	19,437,145	0	19,437,145	0.7661 \$	0.5448 \$
23.	19,423,539	0	19,423,539	0.8427 \$	0.5993 \$
24.	19,409,943	0	19,409,943	0.9269 \$	0.6592 \$
25.	19,396,356	0	19,396,356	1.0196 \$	0.7252 \$

Kaynak: Bu veriler Kırıkkale 1. OSB firmalarından toplanan verilere göre yazarlar tarafından hesaplanmıştır.

7.2.Üretim Programı

Proje kapsamında Kırıkkale OSB'de bulunan 50 firmanın çatı alanlarına 53.104 adet panel yerleştirilmesiyle ilk yıl 20,216,693 kWh elektrik üretilmesi hesaplanmıştır. Üretim miktarının 2. Yıl %2,5 oranında azalarak 19,711,275 kWh olması sonraki yıllarda ise o yıllık üretimin %0,07 oranında azalarak devam etmesi yönünde hesaplama yapılmıştır. Yıllık üretimdeki düşüşün fotovoltaik panellerin üretim ömrü sebebiyle yaşanacak düşüşten kaynaklanmaktadır. Fotovoltaik panellerin ömrü 25 yıl olarak hesaplanmış ve Tablo 12: Yıllara Göre Üretim ve Satış Planlaması'nda bu süre için üretim miktarlarına yer verilmiştir.



7.3.Pazarlama Stratejisi (Fiyatlandırma, tanıtım ve dağıtım)



Proje kapsamında üretilen elektrik ihtiyacı fazlası sisteme verilerek devlete satılacaktır. Devletin bu konuda 10 yıl süre ile alım garantisi olup, mahsuplaşma yöntemi ile alım gerçekleştirmektedir. Mahsuplaşma yönteminde kullanılacak alış ve satış fiyatları ile bu konudaki tahminlere Tablo 12: Yıllara Göre Üretim ve Satış Planlaması'nda yer verilmiştir. Her yıl için alış ve satış fiyatlandırmasında %1 oranında artış gerçekleşeceği kabulü ile hesaplamalar yapılmıştır. Ürünün alıcısının devlet olması sebebiyle tanıtım veya dağıtım gibi hususlara ihtiyaç bulunmamaktadır.

7.4. Tesis İçin Öngörülen Kapasite Kullanım Oranı

(Yıllar itibariyle kurulu kapasitenin ne kadarı satılabilecek. Maksimum satış miktarının, kurulu kapasitedeki üretim miktarına oranı)

Rapor içinde daha öncede belirtildiği üzere fotovoltaik paneller ilk yıl %100 kapasite kullanımı ile hayata geçmekte sonrasında 2.yıl için %2,5 lik bir üretim kaybı, ve sonrası yıllar içinse %0,07 oranında bir üretim azalması gerçekleşmesi beklenmektedir. Bu sebeple ilk yıl %100 olan kapasite kullanım oranının 25 yılın sonunda %95,9' a düşmesi beklenmektedir. Fotovoltaik paneller bu anlamda kapasite kullanım oranları oldukça yüksek olduğunu söylemek mümkündür.

Fotovoltaik panellerde gerçekleşen üretim kaybı yıllar içerisinde panellerin yıpranmasından / kullanım ömründen kaynaklanan bir değişken olarak hesaplamalara dahil edilmiştir.



8. PROJE YERİ/UYGULAMA ALANI



8.1.Fiziksel ve Coğrafi Özellikler

- Coğrafi yerleşim

Kırıkkale İli, kuzey yarım kürede 330 20'-340 25' doğu meridyenleri ve 390 20'-400 20' kuzey paralelleri arasında yer alır. Deniz seviyesinden yüksekliği 700 m, yüzölçümü ise 4.630 km² dir. Ülkemiz topraklarının binde 6,2'sini, İç Anadolu Bölgesi topraklarının da yüzde 3,1'ini kaplar. İç Anadolu Bölgesi'nin Orta Kızılırmak bölümünde yer alan önemli bir geçiş sahasıdır. Doğusunda; Çorum, Yozgat, Kırşehir, güneyinde; Kırşehir, Ankara, kuzeyinde; Çankırı İli yer almaktadır. Kırıkkale İl sınırlarının büyük bir bölümü, küçük ya da büyük akarsularla çevrelenmiş ve komşu illerle doğal sınırlar oluşmuştur. Batı sınırlarının büyük bir bölümünü, Kızılırmak Ankara İlinden, doğu sınırlarını Kılıçözü Çayı Kırşehir ilinden, yine doğu sınırlarının Çorum kesimini ise Delice Çayı Çorum ilinden ayırmıştır. İlin deniz seviyesinden yüksekliği 570– 1.744 m arasında değişmektedir. İl merkezi 720 m yüksekliğe sahip olup Kırıkkale İli'nin uç noktaları güneyde Çelebi, kuzeyde Sulakyurt; batıda Yahşihan; doğuda ise Delice'dir. İl'in kuş uçuşu denize uzaklığı güneyde (Akdeniz, Mersin) 350 km, kuzeyde ise (Karadeniz, Bartın) 230 km'dir. (Kırıkkale İli Çevre Durum Raporu, 2017)

Kırıkkale Bilim, Sanayi ve Teknoloji İl Müdürlüğü bilgilerine göre, İç Anadolu Bölgesi'nin orta Kızılırmak yöresinde yer alan Kırıkkale, doğuda Çorum ve Yozgat, güneyde Kırşehir, batıda Ankara, kuzeyde ise Çankırı illeri ile çevrilidir. Kırıkkale devlet karayollarının kesiştiği, ülkemizin doğudan batıya, güneyden kuzeye giden vasıtalarının geçtiği önemli bir kavşaktır. Kırıkkale'nin karayolundan sonra diğer önemli bir ulaşım bağlantısı da demiryoludur. İl Geneli biri merkez ilçe olmak üzere 9 ilçeden meydana gelmekte olup; Kırıkkale'nin Yüzölçümü 4 630 km² dir. (Kırıkkale İli Yılı Çevre Durum Raporu, 2017)

Kırıkkale ili; Bahşili, Balışeyh, Çelebi, Delice, Keskin, Karakeçili, Sulakyurt ve Yahşihan ilçelerini kapsamaktadır. Kırıkkale Tarım Sektörü Yatırım Rehberi bilgilerine göre Kırıkkale İl sınırları içinde ovalık alanlar çok azdır. En önemlisi Kırıkkale Ovasıdır. Kırıkkale Ovası; kuzeyde Çamlıca ve Karakaya Tepelerine, güneyde de Denek Dağı'nın batısına kadar uzanmaktadır. Kırıkkale İli sınırları içerisinde, yükseklikleri 1200-1600 metre arasında değişen yaylaları bulunmaktadır. Buna ek olarak Küre Dağı'ndaki Hodar, Bedesten, Kamışlı, Sarıkaya; Koçu Dağı'ndaki Koçu, Denek dağındaki Gümüşpınar, Pehlivanlı, Suludere, Yeşilkaya, Azgın Yaylaları en önemlileridir.

Kırıkkale İl toprakları, kuzeyindeki Çamlıca Karakaya ve Kırıkkale Tepelerinin ovaya indikleri meyil üzerinde bulunmaktadır. Kuzeybatı-güneydoğu yönünde Koçu Dağı (1278 m.), güney ve güneydoğuda Denek Dağı (1577-1742 m.), kuzeydoğu-güneybatı yönünde uzanan Küre Dağı (1450 m.) bulunmaktadır. (Kırıkkale İli Yılı Çevre Durum Raporu, 2017)

- İklim (yağış oranı, nem, sıcaklık, rüzgâr vb.)

Kırıkkale ili denizden 747 metre yükseklikte ılıman iklim kuşağında yer almaktadır. Ancak bulunduğu alanın denize uzak oluşu, günlük sıcaklık farkının bozkır olmasından dolayı değişmelere uğraması nedenlerle iklim karasallaşmaktadır. Bu yarı kurak iklim özelliğinden dolayı ilimizde yazları sıcak ve kurak, kışları ise soğuk geçer. Yağışlar genellikle yağmur ve kar şeklindedir. (Kırıkkale İli Yılı Çevre Durum Raporu, 2017)

- Toprak ve arazi yapısı ile ilgili bilgiler

Kırıkkale İli toprakları genelde kahverengi topraklardan oluşmaktadır. Yüzeyde kahverengi veya grimsi olan bu topraklar, küçük taneli olup kolayca dağılabilmektedir. Kireç oranı oldukça yüksektir. Ana kayası volkanik özellik gösterir. Bu topraklar çok engebeli alanlardaki çukurumsu bölümlerde birikmiştir. Üzerlerinde çıplak volkanik kaya yüzeyleri görülür. Mineral bakımından zengin olduklarından verimlidirler. Ayrıca güneyde akarsu kenarlarında alüvyon topraklar bulunur. Bunlar yer yer kalın örtüler oluşturur. Eğilimleri çok azdır. Tarla tarımına ve sulcu tarıma elverişlidirler. Yörenin az yağış alması ve kuraklık toprak oluşumunda önemli etkindir. (Kırıkkale İli Çevre Durum Raporu, 2011)

Tablo 13: Kırıkkale İli Arazi Dağılımı

Arazi	Miktar (ha)	Oran (%)
Tarım	306.506	66,2
Çayır Mera	69.275	15
Orman ve Fundalık	44.694	9,7
Diğer Alan	42.525	9,2
Toplam	463.000	100

Kaynak: Kırıkkale Tarım Strateji Belgesi 2014-2018

- Bitki örtüsü

İlde hakim bitki topluluğu steptir. Yüksek kısımlarda tahripten kurtulmuş, Kuzeyde Koçubaba, Güneyde Denek Dağı'nda bodur meşelerinden ve kısmen de ardıçtan oluşan ormanlık alanlar mevcuttur. Yöredeki bitkilerin büyük bölümü kurakçıl ve tozcul özelliktedir. İl topraklarında; Yavşan otu, susam, karanfil, papatya, haçlıçiçek, pelin, karadiken, sığır kuyruğu, sütleğen, çağ çiçeği, keven, üzerlik otu, nane, böğürtlün, ısırgan, hatmi, meyan otu, çöven otu, kuşburnu, madımak, ebe gömeci, hardal ve kekik kendiliğinden yetişen bitkilerin başlıcalarıdır. (Kırıkkale Tarım Strateji Belgesi 2014-2018)

- Su Kaynakları

Şehrin en önemli akarsuyu Kızılırmak'tır. 94 km'lik bir bölüm şehir sınırları içinde yer alır. Kentin güney ve batısından geçer. Kent, Kızılırmak'la yerleşim olarak birleşmiş durumdadır. Kızılırmak, Yeşil Vadi Projesi'yle koruma altına alınmıştır. Kapulukaya Hidroelektrik Santrali bu ırmak üzerinde kurulmuş olup faaliyetlerini sürdürmektedir. Kızılırmak'ın en önemli kollarından biri Delice Çayı'dır. Yozgat sınırı boyunca bir müddet aktıktan sonra Delice İlçe merkezine yaklaşır. Daha sonra tekrar bu iki ilin sınırı boyunca güneydoğudan il topraklarını terk eder. Çayın il içerisinde kalan kesimi yaklaşık 50 km. uzunluğundadır. Çoruhözü Deresi Kızılırmak'a doğrudan karışan bir koldur. İzzettin Köyü'nün yukarı kısımlarından doğar. Uzunluğu 48 km.'dir. (Kırıkkale Tarım Sektörü Yatırım Rehberi, 2017)

Kırıkkale İl sınırları içinde doğal göl bulunmamaktadır. Kızılırmak üzerinde kurulan Kapulukaya Baraj Göleti ildeki en büyük yapay göldür. Enerji temini ve içme, kullanma ayrıca sanayi suyu temini amacıyla kurulan Kapulukaya Barajı'nda göl hacmi 282 hm³'tür. Ahıllı Çipi Göleti, Sulakyurt Danacı Göleti, Balışeyh Akçakavak Göleti, Hasandede Göleti ve Keskin Ceritmümünli Göleti ildeki diğer yapay göllerdir. (Kırıkkale Tarım Sektörü Yatırım Rehberi, 2017)

Tablo 14: Kırıkkale İlinin Akarsuları

Akarsu İsmi	Toplam Uzunluğu (km)	İl Sınırları İçindeki Uzunluğu (km)	Debisi (m3/sn)	Kolu Olduğu Akarsu	Kullanım Amacı
Kızılırmak	1355	99,80	68,5	-	İçme, kullanma, enerji
Delice	-	50	-	Kızılırmak	Tarımsal Sulama
Çoruhözü Deresi	24,20	24,20	0,223		

Kaynak: DSİ, 2017, Kırıkkale İli Yılı Çevre Durum Raporu.

- Diğer Doğal Kaynaklar

Kırıkkale ili, maden cevherleri çeşitliliği yönünden zengin ancak rezerv itibari ile fakirdir. MTA tarafından Kırıkkale ve çevresinde yapılan araştırmalarda ilde; Bakırlı Prit Demir Demir, Kurşun, Linyit, Pirit, Tuz, Volfram, Uranyum, Molibden, Bentonit ve Çinko rezervleri bulunmakta olduğu fakat asbest, mermer, fluorit, bakır, çinko, kromit ve manyezit varlığı tespit edilmiş olmasına karşın bunların düşük kalitede olduğundan işletmeye elverişli bulunmamış, planlama ve projelendirme çalışmalarında dikkate alınmamıştır. (Kırıkkale İli Yılı Çevre Durum Raporu, 2011)

8.2. Ekonomik ve Fiziksel Altyapı

(Hammadde kaynaklarına erişilebilirlik, ulaşım ve haberleşme sistemi, su-elektrik-doğal gaz şebekele-ri, arazi kullanımı, yan sanayi, dağıtım ve pazarlama olanakları vb.)

Kırıkkale ili sanayi kenti olarak inşa edilmiş olup sanayi sektörü 1925 yılında Top ve Mühimmat fabrikasının kurulmasıyla gelişim göstermeye başlamıştır. Dolayısıyla ilin sanayisi bir geçmişe dayanmakta, ilin bu konuda önemli tecrübesi bulunmaktadır. İlde yer alan MKEK fabrikaları, Kırıkkale Üniversitesi ve 2005 yılında özelleşen TÜPRAŞ Orta Anadolu Rafinerisi ilin ekonomik yapısında önemli bir yere sahiptir. Buna paralel olarak, Bölgesel Gelişim Ulusal Strateji 2014-2023 belgesinde "İkincil Sanayi Kenti" olarak adlandırılan Kırıkkale ili; Büyük ölçekli kamu sanayi yatırımları bulunan, sanayi açısından belirli bir altyapıya sahip ancak bunu daha ileri düzeye taşıyabilmek için yapısal bir dönüşüm geçirmesi gereken kentler arasında yer almıştır. Kamu yatırımlarının yanı sıra Kırıkkale ilinde özel sektör yatırımlarında son yıllarda belirli bir artış gözlenmekle birlikte özel sektör; Metal, Tarım Alet ve Makineleri, Ağaç işleri, MKEK ve TÜPRAŞ yan sanayi alanında yoğunlaşmıştır. Yahşihan ve Keskin ilçelerinde Organize Sanayi Bölgelerinin yer alması ile Kırıkkale ilinde sanayi sektörünün gelişimi hızlanmıştır.

8.3.Sosyal Altyapı

(Nüfus, İstihdam, Gelir Dağılımı, Sosyal Hizmetler, Kültürel Yapı)

Kırıkkale ili Kalkınma Bakanlığı tarafından gerçekleştirilen 2011 yılı İllerin Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Sıralaması çalışmasında 81 il arasında 41. sırada, dördüncü kademe gelişmiş iller arasında yer almaktadır. Kırıkkale ilinin içinde yer aldığı TR71 Bölgesi aynı çalışma içinde 26 Düzey 2 Bölgesi arasında 18. sırada yer almaktadır. TÜİK 2017 verilerine göre Kırıkkale ili 278.749 kişi nüfus ile ülke nüfusunun %0,34'ünü oluştururken, ülke gayri safi yurtiçi hasılasının %0,74 'sini oluşturmaktadır. Belde ve köyler nüfusunun toplam nüfus içindeki oranı %11,84 ile Türkiye ortalaması olan %7,49'un üzerinde yer almaktadır. Ankara çekim merkezinin etkisinde olan Kırıkkale'de işgücüne katılma oranı ve istihdam oranı Türkiye ortalamasının gerisindedir.

2011 yılı TÜİK verilerine göre, Kırıkkale'de işgücüne katılma oranı ve istihdam oranı sırasıyla % 38,8 ve %34,8 olurken, ülke ortalamaları % 47,5 ve % 43,7'dir. 2012 yılı TÜİK verilerine göre Kırıkkale ili toplam nüfusunun yüzde 84,79'u il ve ilçe merkezlerinde yaşamaktadır. Bu oran Türkiye'de %77,28'dir. Nüfusun büyük bir kısmının yaşadığı merkez ilçesinde sanayi sektörü büyük öneme sahiptir. Kırıkkale ilinde sanayi iş kolunda çalışanların toplam istihdama oranı %21,5 ile Türkiye ortalaması olan %27,7'nin altındadır. (Kırıkkale İli Sektör Analizleri Raporu,2015)

8.4.Kurumsal Yapılar

Kırıkkale ili il olması sebebiyle kamu kurumlarının il müdürlükleri ilde yer almaktadır. 1992 yılında Kırıkkale Üniversitesi ilde kurulmuş olup üniversite; 12 Fakülte, 1 Yüksekokul, 7 Meslek Yüksekokulu ve 3 Enstitü ile eğitim-öğretim faaliyeti yapılmaktadır.

Kırıkkale ilinde 3 organize sanayi bölgesi bulunmakta olup, projenin sahibi olan Kırıkkale I. Organize Sanayi Bölgesi 150 hektar alan üzerine tesis edilmiş ve altyapı çalışmaları 2001 yılında tamamlanarak hizmete açılmıştır. Bölgede bulunan 68 parselden 61'i tahsis edilmiştir. Üretime geçen tesislerde 1.710 kişi istihdam edilmektedir. Kırıkkale I. OSB'deki firmaların tamamen faaliyete geçmesi ile 3.000 civarında kişiye istihdam sağlanacağı öngörülmektedir. Kırıkkale I. Organize Sanayi Bölgesi, MKEK fabrikalarından sonra ilde istihdama en fazla katkı sağlayan unsurdur.



Keskin Organize Sanayi Bölgesi 153 hektar alan üzerine kurulmuştur. I. Etap 28 parsel ve II. Etap 58 parsel olmak üzere toplam 86 adet sanayi parselinden oluşmaktadır. I. Etap altyapı yapımı işi tamamlanmıştır. Faal 5 firmada 250 kişi istihdam edilmektedir. Bölgede inşaat halinde 7, proje aşamasında ise 2 firma bulunmaktadır.

2013 yılında kuruluş protokolü onaylanan Kırıkkale Silah Sanayi İhtisas OSB, toplam 50 hektar alan üzerinde 64 parsel olarak planlanmıştır. Müteşebbis heyet; Kırıkkale İl Özel İdaresi, Makine ve Kimya Endüstrisi Kurumu, Savunma Sanayi Müsteşarlığı, Kırıkkale Belediyesi, Kırıkkale Ticaret ve Sanayi Odasından oluşmaktadır. Halen devam eden altyapı çalışmalarının 2017 yılının ilk yarısında bitmesi öngörülmektedir.

Kırıkkale'de küçük ölçekli sanayi esnafının ihtiyaçları doğrultusunda düzenli ve modern bir mekan oluşturmak amacıyla, Yahşihan İlçesinde 377 iş yeri kapasiteli ve yaklaşık 1500 kişiye istihdam sağlayabilecek nitelikte sanayi sitesi oluşturulmuştur. Aynı kapsamda, Keskin İlçesinde ise 78 işyeri kapasiteli ve 100 kişinin istihdam edildiği bir sanayi sitesi bulunmaktadır.

2016 yılı verilerine göre Kırıkkale'de ticaret ve sanayi odasına kayıtlı 1.655 tüzel kişi, 406 şahıs olmak üzere toplam 2.061 işletme bulunmaktadır. Meslek grupları içinde en çok üyesi olan İnşaat Mühendisleri ve Konut Yapı Kooperatifleri grubunu sırasıyla Akaryakıt ve Ulaştırma Meslek Grubu ile Madencilik ve İmalat takip etmektedir. Bu üyelerden kapasite raporu olanların sayısı 139'dur.

8.5. Çevresel Etkilerin Ön-Değerlendirmesi

(Yatırımın çevre üzerinde yaratacağı olumsuz etkiler nelerdir? Tüketilecek kaynaklar? Üretilen atıklar? Sera gazı Emisyonları vb.)

Elektrik enerjisinin ağırlıklı olarak fosil kaynaklardan üretilmesi çevre adına olumsuz etkiler oluşturmalarının yanı sıra sınırlı ve sonlu olan kaynakların tüketilmesi anlamına gelmektedir. Buna ek olarak fosil yakıtlar önemli derecede karbon oluşturmakta ve bu sebeple çevre kirliliği, global ısınma gibi bir çok olumsuz çevresel olaylara neden olmaktadır. Yenilenebilir enerji kaynakları kullanımı hem sonsuz bir kaynaktan elektrik üretimini sağlayacak hem de çevreye olan olumsuz etkinin ortadan kalkmasına olanak sağlayacaktır.

Projemiz kapsamında güneşten enerji üretimini mümkün kılan GES(fotovoltaik) çatı sistemlerinin kurulması planlanmakta olup, kurulum için ÇED raporu gerekmemektedir. Kurulacak sistem fosil kaynakları yerine enerji üretiminde yenilenebilir kaynakların kullanımının mümkün kılan tamamen çevre dostu bir yapıya sahiptir. Dolayısı ile sistemin çevreye hiçbir olumsuz etkisi bulunmamasının yanı sıra tüketilecek kaynak sonsuz olan güneş olup herhangi bir atık ise üretilmemektedir.

Bu bölümde kurulacak sistemin çevreye olan önemli etkilerine ilişkin göstergelere yer verilmiştir.

Sera gazı emisyonları



Sera Gazı Emülsiyonuna ilişkin değerlere aşağıda yer verilmiştir.

CO₂ emülsiyonu



Sera Gazı Emülsiyonuna ilişkin değerlere aşağıda yer verilmiştir.

Sera gazı emisyonları tarafından azaltılmış



Karbon tarafından tutulan



Kaynak: <https://epa.gov.tr/energy/greenhouse-gas-equivalencies-calculator>

8.6.Alternatifler,Yer Seçiminde Göz Önüne Alınan Faktörler ve Arazi Maliyeti

Projemizde GES (fotovoltaik) panellerin kurulacağı alan firmaların çatılarıdır. GES sistemleri çatı dışında açık alanlara da kurulabilmekte, fakat bu kurulum için hem bir boş arazi tahsisi hem de alanın güvenliği için ekstra maliyetler bulunmaktadır. Bu sebeple en ekonomik (arazi maliyeti gerektirmeyen) ve etkin üretim yollarından biri olan çatı GES sistemlerinin kurulumu uygun görülmüştür.



9. TEKNİK ANALİZ ve TASARIM



9.1.Ürün Seçimi

(Madde 3.5'te tanımlanan ürün ve/veya hizmetlerin seçiminde göz önüne alınan unsurlar nelerdir? Yatırım konusu üretimin seçim kriterleri açıklanacak)

Güneş enerjisi sisteminin kurulumunda belirli ekipmanların yer alması gerekmektedir. Sistemin en önemli ekipmanları arasında Fotovoltaik Panel ve Inverterlar yer almaktadır. Aşağıda sistemde yer alan ekipmanlar ve açıklamaları yer almaktadır. Fotovoltaik paneller ve inverterların seçiminde; GES sisteminin kurulacağı lokasyon olan Kırıkkale ili, ilin meteorolojik durumu, ışınlımı ve uygulama alanı panel yerleşimi uygunluğu kriterleri göz önünde bulundurulmuştur.

Tablo 15: Bir Güneş Enerji Santralinin Uygulaması Aşağıdaki İş Planı ve Malzemeleri

1.	Çağrı Mektubu	Dağıtım Şirketi'ne yapılacak Olan bir Başvuru ile alınır.
2.	Projelendirme	Çağrı Mektubuna istinaden projelendirme (Elektrik-Statik) yapılır.
3.	Proje Onay	TEDAŞ veya 10 kw altı EDAŞ' Tarafından Onaylanır.
4.	Fotovoltaik Panel	Güneş enerjisini DC elektrik enerjisine çeviren aygıtlar.
5.	Evirici	Doğru Akımı Alternatif Akıma Çeviren Konverterler
6.	Konstrüksiyon	Panellerin Statik hesaplara uygun şekilde tutunmasını sağlayan yapıdır.
7.	Dc Kablo	Doğru Akım Elektrik'in UV Işınımına dayanıklı kaplama ile taşır.
8.	AC Kablo	Alternatif Akımı Evirici ile pano arasında ve trafo arasında taşır.
9.	Kablo Tavası	Kabloların korunması ve taşınması amaçlı kullanılan malzeme
10.	Elektrik Panosu	Emniyet unsurlarının ve kontrol ekipmanlarının çalışmasını sağlar.
11.	İşçilik	Projeye uygun tüm ekipmanların uygulanmasıdır.
12.	Uzak İzleme	Elektrik Üretiminin ve Arızaların Uzak İzleme Takibi ve İzlenmesidir.
13.	Bakım	Periyodik temizlik ve elektriksel bakımları içerir.
14.	Şebeke Scadası	TEİAŞ Tarafından Dağıtım Şirketlerinden İstenen Dağıtım Şirketi İzleme Altyapısıdır.
15.	Trafo	380 Elektrik'in yükseltilerek şebekeye ileten aygıttır.

Kaynak: Bu veriler Kırıkkale 1. OSB firmalarından toplanan verilere göre yazarlar tarafından hesaplanmıştır.

Kullanılması Planlanan Fotovoltaik Modül Tipi ve Özellikleri

Fotovoltaik modül güneşten gelen ışınlımı p-n eklemler yardımıyla doğru akıma dönüştürüp elektrik enerjisi üretimini sağlayan yarı iletken aygıtlardır.

Ticari Modül teknolojileri kristal tabanlı ve ince film olmak üzere ana grup altında ikiye ayrılır. Kristal tabanlı modüller kendi içerisinde poly-kristal ve mono-kristal olarak, ince film modüller ise Si tabanlı, CdTe tabanlı, GIS tabanlı ve çok katmanlı (triple junction ve double junction) gibi gruplara ayrılır.



Tablo 16: Fotovoltaik Modüllerin Elektriksel Özellikleri

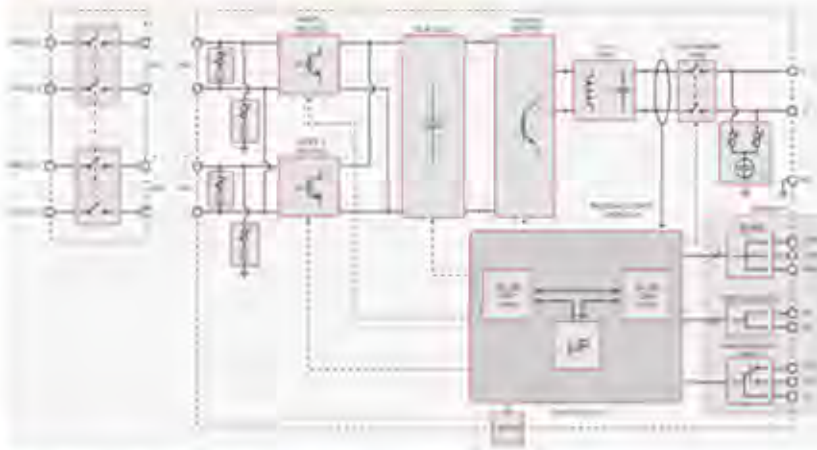
Çıkış gücü (Pmpp)	270 W	Voc sıcaklık katsayısı (KVoc)	-0,33 %/K
Çalışma gerilimi (V _{mp})	31,10 V	Isc sıcaklık katsayısı (KIsc)	0,055 %/K
Çalışma akımı (Impp)	8,69 A	Pmpp sıcaklık katsayısı (KPmpp)	-0,40 %/K
Açık devre gerilimi (Voc)	38,10 V	Çalışma sıcaklık aralığı (oC)	-40 / +85
Kısa devre akımı (Isc)	9,23 A	Modül verimi (%)	16,5
Maksimum sistem gerilimi	1000 V	NOET (°C)	45
AĞIRLIK	22 kg	Ölçüler (En-Boy-Kalınlık) mm	E997-B1652-K35

Kaynak: Bu veriler Kırıkkale 1. OSB firmalarından toplanan verilere göre yazarlar tarafından standart örnekler göz önünde bulundurularak hesaplanmıştır.

Kullanılması Öngörülen Inverter Tipi ve Özellikleri

Inverterler, fotovoltaik modülde üretilen doğru akımı (DC), şebeke voltajı, faz farkı, frekans gibi parametreleri takip ederek şebeke elektriğine (AC) dönüşmesini sağlayan cihazlardır. Projede adet 20 kW iki MPPT'li (Maximum Power Point Tracker / Maksimum Güç Noktası Takipçi) inverter kullanılacağı ön görülmüştür.

Şekil 15: Örnek Bir Inverterin Yapısı



Her bir invertere bağlanacak panel sayısı 88 Adet, DC gücü ise 23,760 kWp' dir.

9.2. Kurulu Kapasite Analizi ve Seçimi

(Kurulu kapasitede yıllık üretim ve/veya hizmet miktarının nasıl seçildiği varsa veri kaynakları ve/veya destek etütleri ile açıklanacak. Bu kapasite miktarı Madde 3.4'te belirtilen kapasite ile uyumlu olmalıdır)

Proje kapsamında KOSB'de yer alan tüm firmaların çatı alanlarına toplam 270 wp güce sahip 53104 Panel yerleştirilebileceği, bu panellerle 14338,08 kWp Toplam Çatı DC Gücü ve 1,410 kwh/kwp ışınım ile yıllık 20,216,693 kWh elektrik üretilmesi planlanmaktadır. Bu hesaplamalar kurulu güç üzerinden ışınım değeri GEPA'dan alınan ortalama 1,410 kwh/kwp ışınımın gerçekleşmesi ile elde edilecektir. Kurulu kapasite belirlenirken firmaların çatı alan büyüklüğü ve Kırıkkale ilinin ışınım süreleri göz önünde bulundurulmuş, bu bileşenlerde maksimum elektrik üretimi gerçekleştirilecek biçimde ekipmanlar seçilmiş ve kurulu kapasite oluşturulmuştur.

9.3. Teknik Kapasite Kullanım Oranı belirlenecek

(Fili koşullarda üretilebilecek yıllık maksimum ürün miktarının kurulu kapasitedeki yıllık maksimum üretim miktarına oranı)

Proje kapsamında kurulacak çatı GES (fotovoltaik) panelleri için kurulu kapasite kullanım alanı ile ilk yıl ışınım süresinin hesaplanan değer olan 1,410 kWp/kWh olması durumunda yıllık 20,216,693 kWh elektrik üretilmesi planlanmaktadır. İlk yıl sistemin uygun ışınım miktarı olması durumunda; üretilebilecek yıllık maksimum ürün miktarının kurulu kapasitedeki yıllık maksimum üretime oranının 1 olması yani sistemin %100 çalışması beklenmektedir. İkinci yıl bu oranın 0,975 olması daha sonraki yıllarda ise %0,07 oranında azalması beklenmektedir.

9.4. Yatırım Yerinin Seçimi

(Yatırım yerinin seçiminde göz önüne alınan kriterler ve değerlendirme biçimi varsa verileriyle ve/veya varsa yapılmış destek etütleri ile açıklanacak)

Yatırım yeri olarak KOSB'de yer alan firmaların çatı alanları seçilmiştir. Bu sayede elektrik üretimi için herhangi bir arazi maliyetine gerek kalmayacaktır. Yapılan analizler sonucu firmaların çatı alanları ve yönelimlerinin GES için uygun olduğu tespit edilmiştir.

9.5. Alternatif Üretim Tekniği ve Teknolojilerin Analizi ile Teknoloji Seçimi

(Hedeflenen ürünü ve/veya hizmeti üretebilmek için mevcut üretim yöntemi ve teknolojiler irdelenecek, seçilen üretim yöntemi ve teknolojinin seçim kriteri açıklanacak)

Güneş Enerjisinden Elektrik Üretimi Teknolojileri

Güneş enerjisi, güneşin çekirdeğinde yer alan füzyon süreci ile (hidrojen gazının helyuma dönüşmesi) açığa çıkan ışıma enerjisidir. Dünya atmosferinin dışında güneş enerjisinin şiddeti, yaklaşık olarak 1370 W/m^2 değerindedir, ancak yeryüzüne ulaşan miktarı atmosferden dolayı $0-1100 \text{ W/m}^2$ değerleri arasında değişim gösterir. Bu enerjinin dünyaya gelen küçük bir bölümü dahi, insanlığın mevcut enerji tüketiminden kat kat fazladır. Güneş enerjisinden yararlanma konusundaki çalışmalar özellikle 1970'lerden sonra hız kazanmış, güneş enerjisi sistemleri teknolojik olarak ilerleme ve maliyet bakımından düşme göstermiş, çevresel olarak temiz bir enerji kaynağı olarak kendini kabul ettirmiştir.

Güneş enerjisi teknolojileri yöntem, malzeme ve teknolojik düzey açısından çok çeşitlilik göstermekle birlikte iki ana gruba ayrılabilir:

Fotovoltaik Güneş Teknolojisi: Fotovoltaik hücreler denen yarı-iletken malzemeler güneş ışığını doğrudan elektrığe çevirirler.

Isıl Güneş Teknolojileri: Bu sistemlerde öncelikle güneş enerjisinden ısı elde edilir. Bu ısı doğrudan kullanılabileceği gibi elektrik üretiminde de kullanılabilir.

Fotovoltaik Hücreler

Güneş hücreleri (fotovoltaik hücreler), yüzeylerine gelen güneş ışığını doğrudan elektrik enerjisine dönüştüren yarı iletken maddelerdir. Yüzeyleri kare, dikdörtgen, daire şeklinde biçimlendirilen güneş hücreleri alanları genellikle 100 cm^2 civarında, kalınlıkları ise $0,1- 0,4 \text{ mm}$ arasındadır. Güneş hücreleri fotovoltaik ilkeye dayalı olarak çalışırlar, yani üzerlerine ışık düştüğü zaman uçlarında elektrik gerilimi oluşur. Hücrenin verdiği elektrik enerjisinin kaynağı, yüzeyine gelen güneş enerjisidir.

Güneş enerjisi, güneş hücresinin yapısına bağlı olarak %5 ile %30 arasında bir verimle elektrik enerjisine çevrilebilir. Güç çıkışını artırmak amacıyla çok sayıda güneş hücresi birbirine paralel ya da seri bağlanarak bir yüzey üzerine monte edilir, bu yapıya güneş hücresi modülü ya da fotovoltaik modül adı verilir. Güç talebine bağlı olarak modüller birbirlerine seri ya da paralel bağlanarak birkaç Watt'tan MEGA Watt'lara kadar sistem oluşturulur.

Şekil 16: Güneş Enerjisi Teknolojileri



Güneş Pili



Fotovoltaik Model

Son Yıllarda Üzerinde Çalışılan Güneş Pilleri

Ticari ortama girmiş olan geleneksel Si güneş hücrelerinin yerini alabilecek verimleri aynı ama üretim teknolojileri daha kolay ve daha ucuz olan güneş hücreleri üzerinde de son yıllarda çalışmalar yoğunlaştırılmıştır.

Bunlar; fotoelektrokimyasal çok kristalli Titanyum Dioksit hücreler, polimer yapılı Plastik hücreler ve güneş spektrumunun çeşitli dalga boylarına uyum sağlayacak şekilde üretilebilen enerji bant aralığına sahip Kuantum güneş hücreleri gibi yeni teknolojilerdir.

Isıl Güneş Teknolojileri

1. Düşük Sıcaklık Sistemleri -Düzlemsel Güneş Kolektörleri:

Güneş enerjisini toplayan ve bir akışkana ısı olarak aktaran çeşitli tür ve biçimlerdeki aygıtlardır. En çok evlerde sıcak su ısıtma amacıyla kullanılmaktadır. Ulaştıkları sıcaklık 70°C civarındadır. Düzlemsel güneş kolektörleri, üstten alta doğru, camdan yapılan üst örtü, cam ile absorban plaka arasında yeterince boşluk, metal veya plastik absorban plaka, arka ve yan yalıtım ve bu bölümleri içine alan bir kasadan oluşmuştur. Absorban plakanın yüzeyi genellikle koyu renkte olup bazen seçiciliği artıran bir madde ile kaplanır. Kolektörler, yörenin enlemine bağlı olarak güneşi maksimum alacak şekilde, sabit bir açıyla yerleştirilirler. Güneş kolektörlü sistemler tabii dolaşimli ve pompalı olmak üzere ikiye ayrılır. Bu sistemler evlerin yanında, yüzme havuzları ve sanayi tesisleri için de sıcak su sağlanmasında kullanılır. Bu konudaki Ar-Ge çalışmaları sürmekle birlikte, bu sistemler tamamen ticari ortama girmiş durumdadırlar. Dünya genelinde kurulu bulunan güneş kolektörü alanı 30 milyon m²'nin üzerindedir. En fazla güneş kolektörü bulunan ülkeler arasında Çin, ABD, Japonya, Avustralya İsrail ve Yunanistan yer almaktadır. Türkiye 18 milyon m² kurulu kolektör alanı ile dünyanın önde gelen ülkelerinden biri konumundadır.



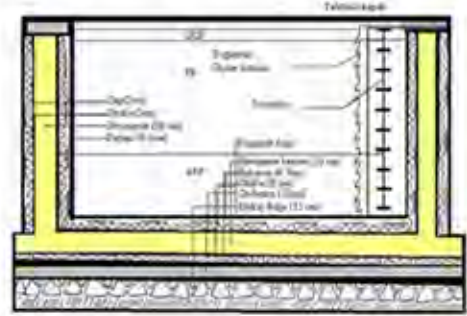
-Vakumlu Güneş Kolektörleri:

Bu sistemlerde, vakumlu cam borular ve gerekirse absorban yüzeyine gelen enerjiyi artırmak için metal ya da cam yansıtıcılar kullanılır. Bunların çıkışları daha yüksek sıcaklıkta olduğu için (100- 120°C), düzlemsel kolektörlerin kullanıldığı yerlerde ve ayrıca yiyecek dondurma, bina soğutma gibi daha geniş bir yelpazede kullanılabilirler.



-Güneş Havuzları:

Yaklaşık 5- 6 metre derinlikteki suyla kaplı havuzun siyah renkli zemini, güneş ışınımını yakalayarak 90°C sıcaklıkta sıcak su eldesinde kullanılır. Havuzdaki ısının dağılımı suya eklenen tuz konsantrasyonu ile düzenlenir, tuz konsantrasyonu en üstten alta doğru artar. Böylece en üstte soğuk su yüzeyi bulursa bile havuzun alt kısmında doymuş tuz konsantrasyonu bulunan bölgede sıcaklık yüksek olur. Bu sıcak su bir eşanjöre pompalanarak ısı olarak yararlanılabileceği gibi Rankin çevrimi ile elektrik üretiminde de kullanılabilir. Güneş havuzları konusunda en fazla İsrail'de çalışma ve uygulama yapılmıştır. Bu ülkede 150 kW gücünde 5 MW gücünde iki sistemin yanında Avustralya'da 15 kW ve ABD'de 400 kW gücünde güneş havuzları bulunmaktadır.



-Güneş Bacaları:

Bu yöntemde güneşin ısı etkisinden dolayı oluşan hava hareketinden yararlanılarak elektrik üretilir. Güneşe maruz bırakılan şeffaf malzemeyle kaplı bir yapının içindeki toprak ve hava, çevre sıcaklığından daha çok ısınacaktır. Isınan hava yükseleceği için, çatı eğimli yapıp, hava akışı çok yüksek bir bacaya yönlendirilirse baca içinde 15 m/sn hızda hava akışı-rüzgâr oluşacaktır. Baca girişine yerleştirilecek yatay rüzgâr türbini bu rüzgârı elektriğe çevirecektir. Bir tesisin gücü 30-100 MW arasında olabilir. Deneysel birkaç sistem dışında uygulaması yoktur.



-Su Arıtma Sistemleri:

Bu sistemler esas olarak sıg bir havuzdan ibarettir. Havuzun üzerine eğimli şeffaf-cam yüzeyler kapatılır. Havuzda buharlaşan su bu kapaklar üzerinde yoğunlaşarak toplanır. Bu tür sistemler, temiz su kaynağının bulunmadığı bazı yerleşim yerlerinde yıllardır kullanılmaktadır. Su arıtma havuzları üzerinde yapılan Ar-Ge çalışmaları ilk yatırım ve işletme maliyetlerinin azaltılmasına ve verimin artırılmasına yöneliktir.



-Güneş Mimarisi:

Bina yapı ve tasarımında yapılan değişikliklerle ısıtma, aydınlatma ve soğutma gerçekleştirilir. Pasif olarak doğal ısı transfer mekanizmasıyla güneş enerjisi toplanır, depolanır ve dağıtılır. Ayrıca güneş kolektörleri, fotovoltaik modüller vb. aktif ekipmanlar da yararlanılabılır.



-Ürün Kurutma ve Seralar:

Güneş enerjisinin tarım alanındaki uygulamalarıdır. Bu tür sistemler ilkel pasif yapıda olabileceği gibi, hava hareketini sağlayan aktif bileşenler de içerebilir. Bu sistemler dünyada kırsal yörelerde sınırlı bir biçimde kullanılmaktadırlar.

-Güneş Ocakları:

Çanak şeklinde ya da kutu şeklinde, içi yansıtıcı maddelerle kaplanmış güneş ocaklarında odakta ısı toplanarak yemek pişirmede kullanılır. Bu yöntem, Hindistan, Çin gibi birkaç ülkede yaygın olarak kullanılmaktadır.



9.6. Seçilen Teknolojinin Çevresel Etkileri, Koruma Önlemleri ve Maliyeti

(Seçilen makine parkı, teçhizat, ekipmanlar çevresel etkinin bertarafına ilişkin unsurları içeriyor mu? İçeriyor ise maliyeti nedir?)

Güneş enerji teknolojileri konvansiyonel enerji kaynakları ile kıyaslandıklarında çevresel avantajlara sahiptir. Bu avantajlar; hava emisyonlarının yokluğu, işletme sırasında atık ürün yokluğu, düşük sera gazları emisyonları (CO₂, NO_x), zehirli gaz emisyonlarının olmaması, bozulmuş toprak iyileştirilmesi, elektrik şebekesi iletim hatlarının azalması, su kaynaklarının kalitesinin artırılmasıdır (TSOUTSOS, T., 2005)

Kurulacak sistemin çatı sistemi olması, arazinin güneş tarlası olarak kullanılması sebepli oluşacak çevresel etkilerin oluşmasını da engelleyecektir.

GES sistemleri ülkemiz için oldukça yeni olmasına karşın mevcut panellerin kullanım ömrünün dolmasıyla panellerin bertarafı hususu ön plana çıkacaktır. Bu konuda Avrupa'da Avrupa Birliği'nin elektrikli ve elektronik ekipman atıkları yönetmeliğinin uygulanması sonucu paneller önemli oranda geri dönüşüm için kullanılmaktadır. Bu anlamda kullanılan fotovoltaik panellerin geri dönüşümü mümkündür.

Fakat Türkiye'de fotovoltaik panellerin geri dönüşümü 2019 yılı itibarıyla mümkün değildir. Bu sebeple bu çalışmada bu hususa ilişkin herhangi bir maliyete yer verilmemiştir. Avrupa'da fotovoltaik panellerin geri dönüşümü konusunda çalışan firmaların yanı sıra Pvcycle gibi uluslararası kar amacı gütmeyen oluşumlarda bulunmaktadır.

9.7. Tesis Yerleşim Planı

(Yatırımın özelliğine göre genel yerleşim ve/veya ana makine grupları bazında makine-ekipmanın yerleşim planı mümkünse kaba bina büyüklükleri belirlenerek verilmelidir)

Proje kapsamında firmaların çatılarına GES fotovoltaik panellerinin kurulduğu görselle aşağıda yer verilmiştir. Şekil 17'te firmaların kurulum gerçekleştirmesi halinde oluşacak görsele yer verilmiştir.

Şekil 17: KOSB Firmalar GES Fotovoltaik Panel Kurulumu



9.8. Sabit Yatırımın Uygulama Programı

(Termin Planı. Bu planın nihai şekli 12. maddede verilen sabit yatırım unsurları ile uyumlu olmalıdır.)

GES kurulumu için gerçekleştirilecek adımları içeren Termin Planına Tablo 17’te yer verilmiştir.

Tablo 17: Lisanssız Çatı GES Kurulumu Sabit Yatırım Termin Planı

Faaliyet Adı	Faaliyet Süresi
Çağrı Mektubu	90 gün
Proje Tasarımı, yerel onayların alınması	
TEDAŞ Başvurusu	90 gün
TEDAŞ Onay	
Bağlantı Anlaşması	30 gün
Dağıtım Şirketi ile Bağlantı Anlaşması İmzalanması	
Tesisin Yapımı	180 gün

Kaynak: Yasal düzenlemeler göz önünde bulundurularak yazarlar tarafından hazırlanmıştır.

9.9. Teknik Tasarım

(Süreç tasarımı, makine-donanım, inşaat işleri, arazi düzenleme, yerleşim düzeni, iller bazında dağılım vb.)

Çatı GES (fotovoltaik panelleri) kurulumu için gerekli olan adımlara 9.1 Ürün Seçimi başlığı altında yer verilmiştir. Her firma için gerekli olan ekipman sayısı ve süreçlere Ek’te yer alan Firmalara ilişkin veriler kısmında yer verilmiştir. Kurulacak GES çatı sistemi olarak düşünülmüş olduğundan arazi düzenlemeye ihtiyaç duyulmamaktadır. Yerleşim Düzenine ise her firmanın çatı yönelimine ve büyüklüğüne göre hesaplanmıştır.

9.10. Yatırım Maliyetleri

(inşaat, makine-donanım, il bazında dağılımı vb.)

Yatırım maliyetinin detaylı olarak açıklamasına 3.5 Proje Çıktıları bölümünde yer verilmiştir. Çağrı Mektubu ve Projelendirme için 403,000.00 \$, Makine ve Donanım için 9,474,852.40 \$ ve Müteahhitlik & Mühendislik (EPC) işleri için 2,294,092.80 \$ yatırım maliyeti gerekmektedir. Hesaplanan yatırım maliyeti tüm firmaların GES kurulumu gerçekleştirmesi durumunda gerekecek olup, firma bazında yatırım maliyetine Ekler bölümünde yer verilmiştir.



10.ORGANİZASYON YAPISI, YÖNETİM ve İNSAN KAYNAKLARI

(Bu bölümde kurulu kapasitedeki tüm yönetim ve işgücünü gösteren organizasyon şeması verilecektir.)



10.1. Kuruluşun Organizasyon Yapısı ve Yönetimi

Kırıkkale Organize Sanayi Bölgesi, 4562 sayılı Organize Sanayi Bölgeleri Kanunu hükümlerine göre kurulmuş, bir özel hukuk tüzel kişiliği olup 1995 yılında kurulmuştur. 150 Hektar üzerine kurulan Organize Sanayi Bölgesinde 70 sanayi parselimiz bulunmakta olup OSB'de yaklaşık 3.000 kişiye istihdam sağlanmaktadır.

KOSB'de birçok alanda faaliyet gösteren yenilikçiliğe açık firmalar yer almaktadır. KOSB'de yer alan firmaları sektörleri şöyledir; Gıda Sanayi, İçki Sanayi, Orman Sanayi, Plastik Sanayi, Petrol Ürünleri ve Kimya Sanayi, Demir ve Çelik Sanayi, Elektriksiz Makineleri İmalat Sanayi, Tarım Alet Ve Makineleri İmalat Sanayi, Elektrikli Makineleri Sanayi, Geri Dönüşüm Sanayi, Diğer. Toplamda 10 farklı sektörde faaliyet gösteren firma yer almaktadır.

Şekil 18: KOSB ve GES Fizibilite Yönetim Şeması



Proje kapsamında gerçekleştirilecek yatırımın gerçekleşmesi kararının alınması firmalara ait olup, bu konuda KOSB sadece bilgilendirici ve yönlendirici rol oynayacaktır.

10.2. Organizasyon ve Yıllık Yönetim Giderleri

(Genel giderler vb.)

Proje kapsamında gerçekleştirilecek yatırımın en büyük parçasını sabit yatırım maliyeti oluşturmaktadır. Organizasyon ve Yönetim gideri olarak sayılabilecek tek maliyet bakım maliyetidir. Gerçekleştirilecek yatırımın çatı sistemi oluşu ve KOSB gibi güvenlik önlemleri olan bir bölgede yer alıyor olmasında güvenlik maliyeti yer bulunmamaktadır.

10.3. Kurulu Kapasitedeki İnsan Gücü İhtiyacı ve Tahmini Giderler

(Yönetim dışındaki personel ve diğer işgücüne ilişkin yıllık personel giderleri)

Çatı GES kurulumu için firmaların yeni bir kişi istihdamı gerekli olmayıp sistem kurulduktan sonra mevcut firma yapısı içinde işletmesi kolaylıkla karşılanabilecektir. Bu sebeple kurulacak sistemin firmalara ekstra bir personel maliyeti olmayacaktır.

11.PROJE YÖNETİMİ VE UYGULAMA PROGRAMI



11.1.Proje Yürütücüsü Kuruluşlar ve Teknik Kapasiteleri

Proje Yöneticisi kuruluş olarak KOSB belirlenmiş olup, KOSB'nin süreçteki yapısı 10.1. Kuruluşun Organizasyon Yapısı ve Yönetimi bölümünde yer verilmiştir. KOSB yatırım sürecinde karar verici değil daha çok yönlendirici ve bilgi sağlayıcı olarak rol alacaktır. KOSB proje yönetimi konusunda oldukça tecrübeli olup aşağıda daha önce yürüttüğü projelere kısaca yer verilmiştir.

- KOSB firmalarına hizmet vermek amacıyla 200 m³/gün kapasiteli atık su arıtma tesisi inşa etmiş ve hizmete açmıştır.
- KOSB yeni idari binasının inşaatını gerçekleştirmiş, iki katlı ihtiyaçlarına yönelik olarak tasarlanan binayı 2012 yılında hizmete açmıştır.
- Samsun – Ankara yolu cephesine beton duvar üzerine kafes tel yapımı ile diğer cephelere dikenli tel örgü çekilmesi projesini başarıyla yürütmüştür.
- KTSO tarafından fidan dikimi projesi gerçekleştirilmiştir. Proje kapsamında; Samsun – Ankara yolu cephesi ve arıtma tesisi çevresine 3.000 fidan dikimi yapılmıştır.
- Ahiler Kalkınma Ajansından; “Kırıkkale OSB’ye Güneş Elektrik Üretmek İçin Doğuyor “ projesi ile destek almış olup 144KwH’lık güneş enerjisi sistemi kurulmuştur.

KOSB proje yürütme kapasitesine ek olarak önemli teknik kapasiteye sahiptir. Projelerinin tamamını kendi personeliyle yürütmüş olup, KOSB kendi personeli ve hizmet binasıyla faaliyet göstermektedir.

11.2.Proje Organizasyonu ve Yönetim

(Karar alma süreci, yapım yöntemi vb.)

KOSB tarafında gerçekleştirilen bu projenin temel amacı firmaları çatı GES yatırımı konusunda yatırım yapmaları amaçlı veriye dayalı olarak bilgilendirmektir. Bu doğrultuda KOSB sadece bilgi sağlayıcı ve yönlendirici rol oynayacak, yatırım kararı firmalar tarafından alınacaktır.

Şekil 19: Proje Yatırım Karar Alma Süreci



Yatırım kararı alındıktan sonra yapım süreci için Çağrı Mektubu ile başlayacak GES kurulum süreci başlayacaktır. Süreç hakkında detaylı bilgi 9.8. Sabit Yatırımın Uygulama Programı bölümünde yer verilmiştir. Süreç her firma özelinde ayrı ayrı gerçekleşecektir.

11.3. Proje Uygulama Programı (Termin Planı)

Projenin en önemli ayağını sabit yatırımların oluşturması sebepli 9.8. Sabit Yatırımın Uygulama Programında belirtilen termin planı bu sebeple uygulama termin planının önemli bir bölümünü oluşturmaktadır. Yatırım kararının alınması en büyük aşama olup, firmaların bu kararı almasından sonra gerçekleşecek sürece Tablo 14'te yer verilmiştir. Sabit yatırım gerçekleşerek sistem kurulduktan sonra GES için verilen yüksek performanslı 25 yıl için üretim konusu çok düşük maliyetli bir adımdır.

Tablo 18: Proje Uygulama Programı

Faaliyet Adı	Faaliyet Süresi
Firmaların Yatırım Kararını Alması	
Çağrı Mektubu	90 gün
Proje Tasarımı, yerel onayların alınması	
TEDAŞ Başvurusu	90 gün
TEDAŞ Onay	
Bağlantı Anlaşması	30 gün
Dağıtım Şirketi ile Bağlantı Anlaşması İmzalanması	
Tesisin Yapımı	180 gün
Tesisin İşletilmesi	25 yıl

Kaynak: Yasal düzenlemeler göz önünde bulundurularak yazarlar tarafından hazırlanmıştır.



12. TOPLAM YATIRIM TUTARI (A+B+C) ve YILLARA DAĞILIMI



12.1. Toplam Yatırım Tutarı

(İç ve Dış Para Olarak)

A1. Arazi Bedeli (arazi büyüklüğü ve arazinin satın alma veya yatırım dönemi kiralama ve/veya varsa kamulaştırma giderleri)

Fizibilite çalışması; güneş sistemlerinden elektrik enerjisi üretilmesine yönelik olup sistemin firmaların mevcut çatılarına kurulması planlandığından herhangi bir araziye gerek bulunmamaktadır.

A2. Sabit Yatırım Tutarı (aşağıdaki unsurlar içerikleri, nitelikleri ve birim fiyatları ile açıklanarak verilmiştir)

- Etüt-Proje, Mühendislik ve Kontrollörlük Giderleri: Proje kapsamında Çağrı Mektubu ve Proje lendirme hizmeti için 403,000.00 \$ maliyet gerekmektedir. Bu hizmet için birim maliyet ortalama piyasa fiyatı 6,500.00 \$'dır. Bu kalem altında yer alacak bir diğer kalem Müteahhitlik & Mühendislik (EPC) hizmetleri maliyete kalemi olup, bu kapsamda 2,294,092.80 \$ maliyet hesaplanmıştır.

- Lisans, Patent, Know-How vb. Giderleri: Proje kapsamında gerçekleşecek yatırım ile elektrik üretilecek olup, bu yatırım sonucunda lisans alınacak bir ürün üretimi gerçekleşmeyecektir. Dolayısı ile bu kalemde herhangi bir gider olmayacaktır.

- Arazi Düzenleme ve Geliştirme Giderleri (peyzaj vb.): Proje için yatırım alanı firmaların çatı alanı olacağı için herhangi bir arazi maliyeti öngörülmemiştir.

- Hazırlık Yapılarına İlişkin Giderler (Arazi düzenleme, hafriyat, peyzaj, ara yollar, şantiye binaları vb.): Proje için yatırım alanı firmaların çatı alanı olacağı için herhangi bir arazi maliyeti öngörülmemiştir.

- İnşaat Giderleri (ana üretim binaları, yardımcı tesisler, idari yapılar, toprak işleri, altyapı, üstyapı, teşhir/sergi binaları sanat yapıları vb.): Projede inşaat kalemi yer almamaktadır.

- Çevre Koruma Giderleri (Arıtma tesisi vb): Böyle bir maliyet kalemi bulunmamaktadır.

- Ulaştırma Tesislerine İlişkin Giderler: Böyle bir maliyet kalemi bulunmamaktadır.

- İthalat ve Gümrükleme Giderleri: Böyle bir maliyet kalemi bulunmamaktadır.
- Montaj Giderleri: GES kurulumu anahtar teslim kurum olup, bu gider kalemi ekipman yatırımı içinde yer almaktadır.
- Taşıt Araçları ve Tefriş, Demirbaş Giderleri: Böyle bir maliyet kalemi bulunmamaktadır.
- Yatırım Dönemi Genel Giderler: Böyle bir maliyet kalemi bulunmamaktadır.
- Yatırım Dönemi İşletmeye Alma Giderleri (varsa deneme üretimi veya üretim öncesi başlangıç hazırlık vb giderler): Böyle bir maliyet kalemi bulunmamaktadır.
- Yatırım Dönemi Beklenmeyen Giderler: Böyle bir maliyet kalemi bulunmamaktadır.

B. İşletme Sermayesi Hesabı (Madde 14.6'da hesaplanan işletme sermayesi yatırım tablosunda dikkate alınacak)

Güneş enerjisi sistemlerinde en önemli maliyet yatırım maliyeti olup, işletme maliyeti daha önce de belirtildiği gibi çok düşük miktarlardadır. Projede fizibilite çalışması gerçekleştirilirken firmalardan elektrik faturaları toplanmış ve buradaki fiyatlara göre hesaplama yapılmıştır. Bu sebeple işletme bedeli olarak öngörülen bedeller(vergi, iletim bedeli) yatırım geri dönüş maliyeti içerisinde yer almıştır.

C. Yatırım Dönemi Faizleri

Proje kapsamında gerçekleştirilmesi planlanan GES yatırımlarının öz sermaye ile gerçekleştirilmesi öngörülmüştür.

12.2. Yatırımın Yıllara Dağılımı

(Yatırım planı ve termine uygun şekilde yatırım tablosundaki tutarların yıllara göre dağılımı yapılacaktır)

Proje kapsamında GES kurulumu için daha öncede belirtildiği gibi yatırım maliyeti ilk etapta yapılmakta olup, maliyet yıllara dağılmamaktadır sabit yatırım en fazla bir yıl içinde tamamlanması, sonrasında üretime geçilmesi planlanmıştır. Sabit yatırım sonrasında elektrik üretimine başlanacak ve yatırımın geri dönüş süreci gerçekleşecektir. Bu sebeple KOSB'de yer alan tüm firmalar için sabit yatırım olan 12,171,945.20 \$'ın bir yıl içinde gerçekleşmesi öngörülmüştür. Sistem kurulumu gerçekleşikten sonra sistem üretime geçebilecek ve yatırımın geri dönüşü sağlanacaktır.

13. PROJE GİRDİLERİ



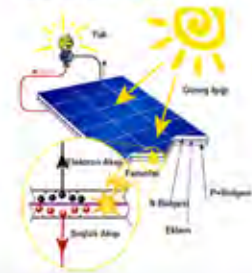
13.1. Üretimin Akım Şeması ve Madde Balansı

(3.5 maddesinde verilen satışa konu ürüne ilişkin kurulu kapasitedeki yıllık miktarlara (Madde 3.4) göre düzenlenmiş Madde Balansı verilecek. Satışa konu olan unsur ürün değil de, hizmet ise, birim hizmet miktarına göre, temel girdi miktarı belirlenecek ve yıllık kurulu kapasitedeki hizmet miktarı (Madde 3.5) için gerekli girdi miktarları hesaplanacak)

GES sisteminin üretime geçebilmesi için gerekli olan prosedürlere 9.1 Başlığı altında "Ürün Seçimi" başlığı altında yer verilmiştir. Aşağıdaki grafikte fotovoltaik panellerin üretimine ilişkin görsele Şekil 20'de yer verilmiştir.

Kurulacak sistemde girdi olacak unsur sonsuz bir kaynak olan güneş enerjisi olduğunda bu durumda girdi ve çıktı dengesi konusunda hesaplama yapılamamaktadır.

Şekil 20: Fotovoltaik Panel Enerji Üretim Şeması



13.2. Girdi İhtiyacı

(13.1 maddesinde belirlenmiş hammadde, yardımcı madde, ambalaj malzemesi, işletme malzemesi vb. maddelerin tesise mal oluş fiyatları (KDV Hariç, nakliye dahil) ve temin yerlerine ilişkin bilgi verilecek)

Proje kapsamında Çatı GES (fotovoltaik) panelleri kurulacak olup, sistemde üretim için girdi ihtiyacı sonsuz ve maliyetsiz olan güneş enerjisidir. Enerji üretimi sonrasında Mahsuplaşma yöntemi uygulanacak olmasında dolayı firma kendi öz tüketimini mahsup ettikten sonra fazla üretim sisteme verilecektir. Proje kapsamında hesaplamalar yapılırken elektrik faturaları kullanıldığı için iletim maliyeti satış fiyatı içinde yer almaktadır.

13.3. Girdi Fiyatları ve Harcama Tahmini

GES için daha önce belirtildiği gibi temel girdi sonsuz bir kaynak olan güneş enerjisidir ve maliyeti bulunmamaktadır.

14. İŞLETME DÖNEMİ GELİRLERİ VE GİDERLERİ İLE İŞLETME SERMAYESİ İHTİYACI

İşletme Gelir ve Giderlerinin Hesabı (Kurulu kapasitede yıllık üretim ve/veya hizmet miktarına göre düzenlenmiş İşletme giderleri ve işletme gelirleri ile işletme sermayesi ihtiyacı hesaplanacak. Hesaplama yapılan varsayımlar, gerekçe ve veri kaynakları açıklanacak. Aşağıdaki düzende hesaplamalar verilecek)

- A** { **Kurulu kapasitede yıllık** olarak, üretimde kullanılacak hammadde, yardımcı madde, işletme malzemelerinin miktarları, Madde Balansına uygun şekilde veya birim hizmet için gerekli miktarlara göre (13.1) **açıklamaları ile hesaplanacak.** **Kurulu kapasitede yıllık olarak** tüketilecek elektrik, yakıt, su miktarlarının nasıl hesaplandığı açıklanacak. Yıllık kurulu kapasitede bakım onarım, satış pazarlama giderleri, genel giderler, beklenmeyen giderlerin nasıl hesaplandığı, yapılan kabul-ler ve kullanılan veriler açıklanacak.
- Proje kapsamında hesaplamalar yapılırken öncelikle firmaların üretim kapasitelerini belirleyebilmek amacıyla firmaların mimari çizimleri ile çatı alanı büyüklükleri ve çatı yönelim alanları analiz edilmiştir. Bu sayede firmaların çatı alanlarına maksimum elektrik üretimi için yerleştirilebilecek fotovoltaik panel sayısı belirlenmiştir.
- Panel sayısının belirlenmesinin ardından firmalar için elektrik alış ve satış fiyatlarının belirlenebilmesi amacıyla firmalardan elektrik faturaları toplanmıştır. Faturalar ile hem elektrik fiyatının ücretlendirilmesi hem de firmaların yıllık tüketimlerinin hesaplanmasında faydalanılmıştır.
- Firmalar için analiz edilen çatı alan büyüklüklerine göre GEPA'dan alınan ortalama ışınım miktarına göre hesaplamalar yapılmıştır.
- "Toplam Çatı Dc Güç (kWp) = [PV Panel Gücü (wp) x Panel Sayısı (Adet)]/1000
Yıllık Enerji Üretimi(kWh) = Toplam Çatı DC Güç (kWp)xIşınım (kwh/kwp)"
- Kurulu kapasite için satış pazarlama giderleri, genel giderler, beklenmeyen giderlerin gibi gider kalemleri maliyeti olmadığı ya da çok küçük maliyetler olduğu için göz ardı edilmiştir.
- B** { Yıllık Kurulu Kapasitedeki üretim ve/veya hizmet için gerekli diğer girdilerin fiyatları (KDV hariç, nakliye dahil) ve temin yeri ile temin koşulları açıklanacak (elektrik, su, yakıt, akaryakıt, işçilik, bakım onarım, ambalaj, genel gider, beklenmeyen giderler, satış giderlerine ilişkin açıklamalar yapılacak)
- Kurulu kapasite için satış pazarlama giderleri, genel giderler, beklenmeyen giderlerin gibi gider kalemleri maliyeti olmadığı ya da çok küçük maliyetler olduğu için göz ardı edilmiştir.
- C** { Kesintisiz, sürekli ve düzenli üretimin sağlanabilmesi için elde sürekli tutulması gereken hammadde, yardımcı madde, işletme malzemesi, mamul, yakıt ve/veya diğer girdiler için varsa (eğer gerekli ise) asgari stok süreleri veya miktarları belirlenecek.
- Kurulacak sistemin sürekli üretimi için birincil şart kırkkale ili güneşlenme süresi ve ışınım oranının düşmemesidir. Bunun dışında hesaplamalara dahil edilecek bir maliyet bulunmamaktadır.

14.1. Kurulu Kapasitede Yıllık Üretim ve İşletme Giderleri

(Kurulu kapasitedeki yıllık üretim ve işletme gider unsurlarının her birinin hesaplanan yıllık gider tutarlarının sabit/değişken gider kısmının dağılımı da yapılacaktır).

KOSB için tüm firmalara ilişkin analizler gerçekleştirilirken, satış için Mahsuplaşma yöntemi kullanılacağından elektrik faturaları kullanılmış bu sebeple işletme giderlerine alış fiyatının içinde yer verilmiştir. Bu sebeple bu konuya ilişkin tablo oluşturulamamaktadır.

14.2. Kurulu Kapasitede Yıllık Üretim ve İşletme Gelirleri

(Kurulu kapasitedeki yıllık üretim miktarı madde balansı ve kurulu kapasitedeki üretim miktarı hesabı Madde ile uyumlu olmalıdır X satış fiyatı ekonomik değerlendirmeden alınmış (Madde 6.5) olmalıdır).

Kurulu kapasite içinde 25 yıllık süre ile işletme gelirlerine yıllık olarak Tablo 19'da yer verilmiş, sabit sermayenin kendini finanse etmesi üretim miktarına göre hesaplanmıştır.

Tablo 19: Yatırım Geri Dönüş Hesaplamaları

YATIRIM MALİYETİ		12,171,945.20 \$	BAZ ALINAN USD KURU		5.15	
YIL	ÜRETİM (kWh)	TÜKETİM (kWh)	Ü/T FARKI (kWh)	ALIŞ	SATIŞ	YATIRIM MALİYETİ
1.	20,216,693	0	20,216,693	0.1035 \$	0.0736 \$	-10,683,553.48 \$
2.	19,711,275	0	19,711,275	0.1139 \$	0.0810 \$	-9,087,253.36 \$
3.	19,697,478	0	19,697,478	0.1253 \$	0.0891 \$	-7,332,552.38 \$
4.	19,683,689	0	19,683,689	0.1378 \$	0.0980 \$	-5,403,732.42 \$
5.	19,669,911	0	19,669,911	0.1516 \$	0.1078 \$	-3,283,515.65 \$
6.	19,656,142	0	19,656,142	0.1667 \$	0.1186 \$	-952,909.78 \$
7.	19,642,383	0	19,642,383	0.1834 \$	0.1304 \$	1,608,962.12 \$
8.	19,628,633	0	19,628,633	0.2017 \$	0.1435 \$	4,425,048.56 \$
9.	19,614,893	0	19,614,893	0.2219 \$	0.1578 \$	7,520,575.26 \$
10.	19,601,162	0	19,601,162	0.2441 \$	0.1736 \$	10,923,271.08 \$
11.	19,587,442	0	19,587,442	0.2685 \$	0.1910 \$	14,663,616.40 \$
12.	19,573,730	0	19,573,730	0.2954 \$	0.2101 \$	18,775,116.19 \$
13.	19,560,029	0	19,560,029	0.3249 \$	0.2311 \$	23,294,600.10 \$
14.	19,546,337	0	19,546,337	0.3574 \$	0.2542 \$	28,262,552.40 \$
15.	19,532,654	0	19,532,654	0.3931 \$	0.2796 \$	33,723,474.61 \$
16.	19,518,981	0	19,518,981	0.4324 \$	0.3075 \$	39,726,284.13 \$
17.	19,505,318	0	19,505,318	0.4757 \$	0.3383 \$	46,324,752.43 \$
18.	19,491,664	0	19,491,664	0.5232 \$	0.3721 \$	53,577,986.75 \$
19.	19,478,020	0	19,478,020	0.5756 \$	0.4093 \$	61,550,959.51 \$
20.	19,464,386	0	19,464,386	0.6331 \$	0.4503 \$	70,315,090.35 \$
21.	19,450,761	0	19,450,761	0.6964 \$	0.4953 \$	79,948,885.90 \$
22.	19,437,145	0	19,437,145	0.7661 \$	0.5448 \$	90,538,642.98 \$
23.	19,423,539	0	19,423,539	0.8427 \$	0.5993 \$	102,179,221.66 \$
24.	19,409,943	0	19,409,943	0.9269 \$	0.6592 \$	114,974,894.96 \$
25.	19,396,356	0	19,396,356	1.0196 \$	0.7252 \$	129,040,282.92 \$
Yatırım Maliyeti Sütunu Yatırım maliyeti eksi kabul edilerek yıl sonu net satış miktarı üzerine toplam alınarak hesaplanmıştır.						

14.3. Kurulu Kapasitede İşletme Sermayesi İhtiyacı

(İşletme sermayesi hesabında yapılan öngörülerin dayanağı, varsayım ve kabulleri açıklanacak. Hesaplama da 14.1 ve C maddesinden yararlanılacaktır).

Proje kapsamında kurulması planlanan çatı GESleri için yapılan hesaplamalarda firmaların öz sermaye kullandıkları varsayılmıştır. Hesaplamalar bu doğrultuda gerçekleştirilmiştir. Dolayısı ile tüm sabit yatırım miktarı olan 12,171,945.20 \$'a yatırımın ilk yılı ihtiyaç duyulmakta olup sonraki yıllarda işletme sermayesine ihtiyaç duyulmamaktadır.

14.4. Öngörülen Kapasite Kullanım Oranında (KKO'da) Yıllık İşletme Giderleri

(İşletme Dönemimin en az ilk beş yılı için hesaplanmalıdır).

GES sistemleri kurulum gerçekleştikten sonra kapasite kullanım oranı ilk %100 olarak gerçekleşmektedir. İkinci yılda %2,5 oranında sonraki yıllarda ise %0,07 oranında azalma öngörülmektedir. Yapılan hesaplamalara göre 25 yılın sonunda kapasite kullanım oranının 100'den %95,9'a düşmesi beklenmektedir. Bu anlamda yıllık kapasite kullanım oranının hesaplara yansıtılacak boyutta işletme gideri üzerinde etkisi bulunmamaktadır.

14.5. Öngörülen Kapasite Kullanım Oranında (KKO'da) Yıllık İşletme Gelirleri

(İşletme döneminin en az ilk beş yılı için hesaplanmalıdır).

Tablo 20'de ilk beş yıl için GES'in kapasite kullanım oranı, üretim miktarı ve işletme gelirine ilişkin bilgilere yer verilmiştir.

Tablo 20: Kapasite Kullanım Oranı ve Üretim Geliri- 5 Yıl İçin

YIL	Kapasite Kullanım Oranı (%)	ÜRETİM (kWh)	İşletme Geliri
1.	100	20,216,693	1,488,391.72 \$
2.	97,5	19,711,275	1,596,300.12 \$
3.	97,43	19,697,478	1,754,700.98 \$
4.	97,36	19,683,689	1,928,819.96 \$
5.	97,29	19,669,911	2,120,216.76 \$

Kaynak: Yazarlar tarafından hesaplanmıştır.

14.6. Öngörülen Kapasite Kullanım Oranında (KKO'da) İşletme Sermayesi İhtiyacı

(İşletme döneminin en az ilk beş yılı için hesaplanmalıdır ve hesaplanan ilk yıl başlangıç işletme sermayesi yatırım tablosunda İşletme Sermayesi Yatırımı olarak (B) dikkate alınmalıdır).

İşletme Sermayesi Sabit yatırım için gerekmekte olup, sistem kurulduktan sonra işletme amaçlı sermayeye ihtiyaç bulunmamaktadır.

14.7. Tesisin Faydalı Ömrü ve Tesisin Hurda Değeri

(Öngörü ve hesaplama açıklanacak.)

Fizibilite çalışması kapsamında kullanımı öngörülen güneş enerjisi sistemleri fotovoltaik panellerin faydalı ömrü 25 yıldır. Bu sebeple fizibilite çalışmasında gerçekleştirilen maliyet ve kazanç hesapları 25 yıl için gerçekleştirilmiştir.

Tesisin hurda değeri içerisinde bulunan metal aksam ve kablo gibi malzemelerin hurda değerleri ile ölçülebilir. 1 mw bor santralde ortalama 70-80 ton çelik ve 3-4 ton bakır / alüminyum kablunun hurda dönüşü bulunmaktadır. Bu anlamda KOSB'de yer alan tüm firmalara GES yatırımı gerçekleşmesi durumunda gerçekleşen yatırımın hurda değeri ortalama 256.000 TL' dir.

15.PROJENİN FİNANSMANI

15.1. Yürütücü ve İşletmeciler Kuruluşların (belirlenmiş ise) Mali Yapısı

Projenin sahibi kuruluş KOSB olup özel hukuk tüzel kişiliğine sahiptir. Proje sahibi kuruluş KOSB olmasına karşın yatırımı gerçekleştirecek olan KOSB'de yer alan firmalardır. Dolayısı ile KOSB mali yapısının proje üzerinde bir etkisi bulunmamaktadır.

15.2. Finansman Yöntemi

(Özkaynak, Dış Kredi, Hibe, Yap-İşlet-Devret vb.)

Bu fizibilite çalışmasında yatırım için firmaların kendi öz kaynaklarını kullanacağı varsayımı ile hesaplamalar gerçekleştirilmiştir.

15.3. Finansman Kaynakları ve Koşulları

Bu fizibilite çalışmasında yatırım için firmaların kendi öz kaynaklarını kullanacağı varsayımı ile hesaplamalar gerçekleştirilmiştir. Dolayısı ile finansman kaynakları göz önünde bulundurulmamıştır. GES'e ilişkin finansman sağlayan yapılara başlıca aşağıda yer verilmiştir.

- Banka kredileri
- Yenilenebilir enerji kredisi

15.4. Finansman Maliyeti

Firmaların kendi öz kaynaklarını kullanacağı varsayımı ile hesaplamalar gerçekleştirildiğinden finansman maliyeti bulunmamaktadır.

15.5. Finansman Planı

Proje için gerekli yatırım sabit yatırım maliyeti ilk yıl gerçekleşecek olup, dolayısı ile finansmana birinci yıl ihtiyaç duyulmaktadır.

16. PROJE ANALİZİ

16.1. FİNANSAL ANALİZ

1. Finansal Tablolar ve Likidite Analizi

- Tahmini Bilanço ve Gelir Tabloları ve bu tabloların likidite bakımından analizi (Tablo 21)

2. İndirgenmiş Nakit Akım Tablosu

- Projenin faydalı ömrü boyunca yaratacağı nakit akışlarının yıllar itibarıyla tahmin edilmesi (vergi etkisi, ilâve finansman ihtiyacı vb. olası nakit akışları dikkate alınarak) (Tablo 21)

Proje kapsamında gerçekleştirilecek yatırımın öz sermaye ile gerçekleştirildiği varsayımı sebebiyle indirgenmiş nakit tablosu kullanılmamıştır.

3. Finansal Fayda-Maliyet Analizi (NBD, İKO vb.)

- Projenin finansal sürdürülebilirliği açısından doğrudan maliyetlerinin ve faydalarının hesaplanması ve Geri Ödeme Süresi, Net Bugünkü Değer ve İç Verimlilik Oranlarının hesaplanması (Tablo 21)

Geri Ödeme Süresi; bir projenin net Kâr (vergiden sonraki) ve amortismanlar toplamından oluşan nakit girişlerinin, toplam ilk yatırım tutarını tamamen geri ödemesi için gerekli olan süredir. Proje kapsamında tüm KOSB firmalarının aynı anda yatırım yapması durumunda yatırımın Geri ödeme süresi 6 yıl olacaktır.

4. Devlet Bütçesi Üzerindeki Etkisi

- Vergi etkisi, finansmanın kimin tarafından yapılacağı (hibe, kamu kaynağı vb.), teşvik unsurları, devlete taahhüt edilen herhangi bir gelir var mı?Ödenecek SGK Primleri vb.

Finansmanın firmaların özkaynağı ile gerçekleştireceği varsayılmış ve hesaplamalar bu doğrultuda gerçekleştirilmiştir.

Tablo 21: GES Üretim ve Yatırım Maliyeti

Yıl	Üretim Geliri	Yatırım Maliyeti
1	1,488,391.72 \$	-10,683,553.48 \$
2	1,596,300.12 \$	-9,087,253.36 \$
3	1,754,700.98 \$	-7,332,552.38 \$
4	1,928,819.96 \$	-5,403,732.42 \$
5	2,120,216.76 \$	-3,283,515.65 \$
6	4,450,822.64 \$	-952,909.78 \$
7	2,561,871.90 \$	1,608,962.12 \$
8	2,816,086.44 \$	4,425,048.56 \$
9	3,095,526.70 \$	7,520,575.26 \$
10	3,402,695.82 \$	10,923,271.08 \$
11	3,740,345.32 \$	14,663,616.40 \$
12	4,111,499.79 \$	18,775,116.19 \$
13	4,519,483.91 \$	23,294,600.10 \$
14	4,967,952.30 \$	28,262,552.40 \$
15	5,460,922.21 \$	33,723,474.61 \$
16	6,002,809.52 \$	39,726,284.13 \$
17	6,598,468.31 \$	46,324,752.43 \$
18	7,253,234.32 \$	53,577,986.75 \$
19	7,972,972.76 \$	61,550,959.51 \$
20	8,764,130.84 \$	70,315,090.35 \$
21	9,633,795.55 \$	79,948,885.90 \$
22	10,589,757.08 \$	90,538,642.98 \$
23	11,640,578.68 \$	102,179,221.66 \$
24	12,795,673.30 \$	114,974,894.96 \$
25	14,065,387.96 \$	129,040,282.92 \$

Kaynak: Kırıkkale 1. OSB verilerine göre yazarlar tarafından hesaplanmıştır.

16.2. EKONOMİK ANALİZ

1.Ekonomik Maliyetler

- Projenin doğrudan maliyetleri ile birlikte dışsallıklar, gölge fiyatlar (gölge işçilik ücretleri vb.), ulusal ekonomi hesaplarını etkileyebilecek maliyetlerin eklenmesi, sosyal maliyetlerin hesaplanabilen kısımlarının eklenmesi

Projemizde Kırıkkale OSB'de yer alan firmaların çatı alanlarının güneş ışını alım açıları dikkate alınarak GES sistemleri kurulması için fizibilite çalışması gerçekleştirilmiştir. Daha önce belirtildiği üzere GES kurulum sistemlerinde en büyük ekonomik maliyet kurulum sürecinde yer alan sabit yatırım maliyetidir.

Tablo 22: Toplam Maliyet

Çatı Kapasitesinin Toplam Yatırım Maliyeti	12,171,945,20 \$
Maliyet Birim Fiyat (kWp)	848,92 \$

Kaynak: Kırıkkale 1. OSB verilerine göre yazarlar tarafından hesaplanmıştır.

2. Ekonomik Faydalar

- Projenin doğrudan gelirleri ile birlikte dışsallıklar, gölge fiyatlar, ulusal ekonomi hesaplarını etkileyebilecek gelirlerin eklenmesi, sosyal faydaların sayısallaştırılabilen kısımlarının eklenmesi

Projemizde kurulan GES'ten elektrik enerjisi üretilecek olup, üretim sürecinde bakım ve onarım masrafları ve sistem işletim maliyeti bulunmakta olup, yatırımın geri dönüş hesaplamaları için firmaların elektrik faturaları kullanılmış bu sebeple vergi ve işletim maliyetleri hesaba katılmıştır. Buna ek olarak GES işletme sürecinde ekstra maliyeti sistemin güvenliğini sağlanması için kurulan güvenlik sistemleri ve bu konuda istihdam edilecek kişi maliyeti hesaplanırken, proje kapsamında kurulacak sistemlerin çatı sistemi olması ve firmaların güvenlik önlemleri olan OSB içinde yer alıyor olduğundan dolayı bu kalem masraf oluşturmaz.

3.Ekonomik Fayda - Maliyet Analizi (ENBD,EİKO vb.)

- Ekonomik Maliyet ve Ekonomik Fayda Hesaplamalarına göre Tahmini Nakit Akışlarının Yıllar İtibariyle Hesaplanması ve bu Nakit Akışlarına göre Geri Ödeme Süresi, Net Bugünkü Değer ve İç Verim Oranının hesaplanması

Aşağıdaki tabloda KOSB'de yer alan tüm firmaların çatı alanlarına GES yatırımı gerçekleştirmeleri durumunda ilk 25 yıl için gerekli olan tahmini nakit akışları, net bugünkü değer ve iç karlılık oranına yer verilmiştir.

Tablo 23: Net Bugünkü Değer ve İç Karlılık Oranı Tablosu

	Nakit Akışı		Nakit Akışı
Yatırım	-10,832,392.65 \$		
Yıl		Yıl	
1	1,339,552.55 \$	14	4,471,157.07 \$
2	1,436,670.11 \$	15	4,914,829.99 \$
3	1,579,230.88 \$	16	5,402,528.57 \$
4	1,735,937.96 \$	17	5,938,621.48 \$
5	1,908,195.09 \$	18	6,527,910.88 \$
6	2,097,545.29 \$	19	7,175,675.48 \$
7	2,305,684.71 \$	20	7,887,717.76 \$
8	2,534,477.80 \$	21	8,670,415.99 \$
9	2,785,974.03 \$	22	9,530,781.37 \$
10	3,052,426.23 \$	23	10,476,520.81 \$
11	3,366,310.79 \$	24	11,516,105.97 \$
12	3,700,349.81 \$	25	12,658,849.16 \$
13	4,067,535.52 \$		
Net Bugünkü Değer (%10 İskonto Oranı)			16,957,363.07 \$
İç Karlılık Oranı			20.90%

Kaynak: Kırıkkale 1. OSB verilerine göre yazarlar tarafından hesaplanmıştır.

Projenin en önemli dışsallığı çevre üzerinde oluşturacağı olumlu etkidir. Finansal hesaplamalara yansıtılmayan bu gerçeklik sayesinde yılda KOSB'de 20,216,693 kWh elektrik enerjisinin üretilmesi ile yılda 8693,178 ton CO2 salınımının önüne geçilmiştir.





4. Maliyet Etkinlik Analizi (karşılaştırmalı birim üretim ve yatırım maliyeti)

- Projenin Faydalı Ömrü Boyunca katlanacağı toplam üretim ve işletme maliyetinin üreteceği üretim/hizmet miktarına bölünmesi ile ve toplam birim yatırım maliyetinin yıllar itibariyle karşılaştırmalı olarak verilmesi; alternatif yatırım modelleri varsa karşılaştırmalı olarak sunulması

- * Proje Faydalı Ömrü: 25 yıl
- * Faydalı Ömür Boyunca Toplam Üretim: 143,332,444.89\$
- * Toplam Maliyet/Sabit Yatırım Maliyeti: 12,171,945.20 \$

Yatırımın en önemli maliyetinin sabit yatırım maliyeti olması, yıllar içinde işletme maliyetinin göz ardı edilecek büyüklükte olması sebebiyle yıllık olarak maliyet ve gelir karşılaştırmasına karşılaştırılmalı yer verilmemiştir.

5. Projenin Diğer Ekonomik Etkileri (katma değer etkisi vb.)

- Projenin ekonomik kesimlere toplam katma değer etkisinin incelenmesi (işçilik ücretleri, faiz giderleri vb. eklenmesi)

Proje için işçilik ücreti olarak ayrı bir başlık bulunmamakta olup, GES yatırımları anahtar teslim yatırımlardır. Bu sebeple bu maliyetleri sistem birim fiyatları içinde yer verilmiştir. Benzer şekilde proje için öz sermaye kullanılacağı varsayımı sebebiyle faiz giderleri bulunmamaktadır.

16.3. SOSYAL ANALİZ

1.Sosyal Fayda-Maliyet Analizi

- Sayısallaştırılamayan sosyal fayda ve maliyetlerin burada açıklanması

Sürdürülebilir kalkınma ekonomik ve sosyal kalkınma ile çevre boyutlarını içeren çok yönlü bir terimdir. Enerjiye olan ihtiyaç gün geçtikçe artmakta ve bu ihtiyacın karşılanması sürdürülebilir kalkınma adına önem taşımaktadır. Kalkınmanın sürdürülebilir olarak gerçekleşebilmesi adına enerji ihtiyacının yenilenebilir kaynaklardan karşılanması başta çevre olmak üzere dış ülkelere bağımlılığı azaltması sebebiyle ekonomi üzerinde önemli etkilere sahiptir. Bu sebeplerle yenilenebilir enerji kaynakları hakkında literatür genelde çevre ve ekonomi başlıkları altında yoğunlaştığı görülmektedir.

Yenilenebilir kaynakların enerji üretimi için kullanımı fosil kaynakların enerji üretiminde kullanmasının neden olduğu birçok olumsuz etkinin oluşmasının engellenmesine ve çevre kalitesinin artmasına neden olacaktır. Kişilerin yaşam kalitesinin artması yenilenebilir enerji kullanımının en önemli sosyal faydaları arasında yer almaktadır.

Yenilenebilir enerjinin kullanımının yaygınlaşması Yeşil Ekonomi olarak adlandırılan sektörün canlanmasına neden olacağı ve kişiler için yeni iş imkanları oluşturacağı varsayılmaktadır. Yapılan birçok araştırma bu sayede işsizlik oranının düşeceği yargısına ulaşmıştır. TR71 Bölgesinde özellikle güneş enerjisinden elektrik üretimine yönelik bir sektör mevcutta bulunmak olup, güneş enerjisi kullanımının artması bu sektörün gelişmesine ve yeni istihdam olanaklarının oluşmasına olanak sağlayacaktır.

Son olarak yenilenebilir enerji üretimi konusunda elde edilen en önemli kazanımlardan biri toplumun bu konuda gösterdiği bilinç ve bu konuda oluşacak katılımcılık kültürünün toplumun güçlenmesine katkı sağlanması olarak gösterilmektedir. Yenilenebilir enerji konusunda gerçekleştirilecek yatırımların yaygınlaşması ile yerelde bu konuda başta kooperatifleşme olmak üzere kolektif oluşumların oluşumu dayanışma ve güçlü toplum için önemli adımlar olarak görülmektedir.

2. Sosyo-kültürel Analiz (katılımcılık, cinsiyet etkisi vb.)

Yenilenebilir enerji kullanımının cinsiyet bazlı etkilerinin incelendiği çalışmalarda genel olarak yeni iş olanaklarının oluşturulması ve yaşam kalitesinin artırılması üzerinde durulmuştur. Projemizde gerçekleştirmeyi planladığımız yatırım ise Kırıkkale OSB'de firmaların çatılarına kurulacak GESler ile enerji üretimini içermekte olup bu anlamda cinsiyet boyutunda doğrudan herhangi bir farkındalık oluşturması beklenmemektedir. Fakat projemiz Kırıkkale ilinde GES sistemlerinin kurulumu ve yaygınlaşması adına önem taşımakta olup, sistemlerin tarım sektörü ve hanelerde kullanımı konusunda özendirici olması durumunda cinsiyet anlamında önemli katkılar sağlayacağı düşünülmektedir. TR71 Bölgesinde 2017 TÜİK istatistiklerine göre bölgedeki istihdamın %29, 2 olup, özellikle sektördeki kadınların yaşam koşullarını iyileştirmek adına bu sektörde yenilenebilir kaynaklardan enerji üretimi yaşam kalitesinin artması adına önem taşımaktadır.

3. Projenin Diğer Sosyal Etkileri (istihdama katkı vb.)

Projemizle OSB'de yer alan firmaların çatı alanlarına GES kurulumuna yönelik fizibilite çalışması gerçekleştirilmiş olup, tüm firmaların bu konuda irade göstererek yatırım yapması durumunda 53.104 adet fotovoltaik panel ile yıllık 20,216,693 kWh enerji üretilmesi planlanmaktadır. Bu anlamda ihtiyacı karşılamak için GES sistemleri üretimine yönelik mevcut sektörün gelişmesi ve iş imkanları oluşturması beklenmektedir. Buna ek olarak firmaların sabit yatırımın ortalama olarak 5-6 yıl içinde geri dönüşüyle firma üretim maliyetlerinin düşmesi, firmaların daha rekabetçi yapıya kavuşmasına ve üretim hacimlerini geliştirmesine neden olması beklenmektedir. Artan iş hacmi yeni iş olanaklarının oluşması adına önem taşımaktadır.

16.4. BÖLGESEL ANALİZ

- Projenin bölgesel düzeydeki doğrudan ve dolaylı etkileri

Projenin gerçekleşmesi ile TR71 Bölgesinde GES çatı sistemlerinin kurulumu için çok önemli bir adım atılmış olunacak, KOSB öncülüğünde yenilenebilir enerji kullanımı yaygınlaşmış olacaktır. Projenin TR71 Bölgesine olan katkıları;

- * Sistemin kurulumu ile TR71 Bölgesinde Fotovoltaik Panel üretim sektörünün gelişimine katkı sağlanması
- * Sanayi sektöründe Karbon üretiminin azalması ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı
- * Güneşten enerji üretimi konusunda farkındalık artışı sağlanması
- * KOSB firmalarının kendi enerjilerini üretmeleri ve enerji bağımlılığından kurtulmalarına katkı sağlanacaktır.

16.5. DUYARLILIK ANALİZİ

- Projenin faydalarına etki eden değişkenlerden hangisine daha duyarlı olduğunun tespit edilmesi. Bunun için projenin faydasına aynı yönde etki edecek şekilde değişkenler aynı oranda değiştirilerek projenin faydaları incelenir ve hangi değişkene daha duyarlı olduğu tespit edilir.

Proje salt bir enerji projesi olup en önemli değişkeni ışıınım süresinde yaşanacak değişikliklerdir. Duyarlılık analizi, bir doğrusal programlama probleminde belirlenen katsayı değerlerinin değişmesinin problemin optimal çözümü üzerine etkisini incelemektedir.

Duyarlılık analizi kapsamında üretimin ve satış fiyatlarının değişkenleri üzerinde analiz gerçekleştirilmiştir. Proje kapsamında gerçekleştirilecek GES yatırımında üretim %10 azalması durumu ile satış fiyatlarında %10 oranında gerçekleşmesi durumları göz önünde bulundurularak nakit akışı, net bugünkü değer ve İç Karlılık Oranları üzerinde etkisi incelenmiştir. Gerek üretimde gerekse satış fiyatında gerçekleşecek %10 oranında bir azalmanın etkisinin aynı olduğu ölçülmüştür.

Tablo 24: Üretim Oranının %10 Oranında Azalması Durumu

YIL	PLANLANAN ÜRETİM (kWh)	%10 ÜRETİMDE AZALMA(kWh)	Nakit Akışı (\$)
1.	20.216.692.80	18.195.023.92	1.339.352.55
2.	19.711.275.48	17.740.147.93	1.436.670.11
3.	19.697.477.59	17.727.729.83	1.579.230.88
4.	19.683.689.35	17.715.320.42	1.735.937.96
5.	19.669.910.77	17.702.919.69	1.908.195.09
6.	19.656.141.83	17.690.527.65	2.097.545.29
7.	19.642.382.55	17.678.144.28	2.305.684.71
8.	19.628.632.87	17.665.769.58	2.534.477.80
9.	19.614.892.32	17.653.403.54	2.785.974.03
10.	19.601.162.40	17.641.046.16	3.062.426.23
11.	19.587.441.58	17.628.697.43	3.366.310.79
12.	19.573.730.37	17.616.357.34	3.700.349.81
13.	19.560.028.76	17.604.025.89	4.067.535.52
14.	19.546.336.74	17.591.703.07	4.471.157.07
15.	19.532.654.31	17.579.388.88	4.914.829.99
16.	19.518.981.45	17.567.083.30	5.402.528.57
17.	19.505.318.16	17.554.786.35	5.938.621.48
18.	19.491.664.44	17.542.498.00	6.527.910.88
19.	19.478.020.27	17.530.218.25	7.175.675.48
20.	19.464.385.66	17.517.947.09	7.887.717.76
21.	19.450.760.99	17.505.684.53	8.670.415.99
22.	19.437.145.06	17.493.430.55	9.530.781.37
23.	19.423.539.06	17.481.185.15	10.476.520.81
24.	19.409.942.58	17.468.948.32	11.516.105.97
25.	19.396.355.62	17.456.720.06	12.658.849.16
NBD			16,957,363.07
(%10 İskonto Oranı)			
İKO			20,9%

Kaynak: Kırıkkale 1. OSB verilerine göre yazarlar tarafından hesaplanmıştır.

Tablo 25: Satış Fiyatında %10 Oranında Azalma Durumu

YIL	PLANLANAN SATIŞ (\$)	%10 SATIŞTA AZALMA DURUMU (\$)	Nakit Akışı (\$)
1.	0.0736	0.0663	1.339.352.55
2.	0.0810	0.0729	1.436.670.11
3.	0.0891	0.0802	1.579.230.88
4.	0.0980	0.0882	1.735.937.96
5.	0.1078	0.0970	1.908.195.09
6.	0.1186	0.1067	2.097.545.29
7.	0.1304	0.1174	2.305.684.71
8.	0.1435	0.1291	2.534.477.80
9.	0.1578	0.1420	2.785.974.03
10.	0.1736	0.1562	3.062.426.23
11.	0.1910	0.1719	3.366.310.79
12.	0.2101	0.1890	3.700.349.81
13.	0.2311	0.2080	4.067.535.52
14.	0.2542	0.2287	4.471.157.07
15.	0.2796	0.2516	4.914.829.99
16.	0.3075	0.2768	5.402.528.57
17.	0.3383	0.3045	5.938.621.48
18.	0.3721	0.3349	6.527.910.88
19.	0.4093	0.3684	7.175.675.48
20.	0.4503	0.4052	7.887.717.76
21.	0.4953	0.4458	8.670.415.99
22.	0.5448	0.4903	9.530.781.37
23.	0.5993	0.5394	10.476.520.81
24.	0.6592	0.5933	11.516.105.97
25.	0.7252	0.6526	12.658.849.16
NBD			16,957,363.07
(%10 İskonto Oranı)			
İKO			20,9%

Kaynak: Kırıkkale 1. OSB verilerine göre yazarlar tarafından hesaplanmıştır.

16.6. RİSK ANALİZİ

- Projenin, maruz kalınması olası risklerinin ve olası etkilerinin ve bertaraf imkânlarının açıklanması ve olası etkilerinin mümkün olursa hesaplamalara dahil edilmesi.

Tablo 26: Çatı GES Risk Değerlendirmesi

Risk Türü	Tehlike	Açıklama	Gerçekleşme İhtimali
YAPI & LOKASYON	Çatı Yapısı uygun mu	Temel üzerine binecek ağırlık göz önüne alındı mı	Yüksek
	FV paneller üreticinin koşullarına uygun monte edilmiş	Üretici garantisinden faydalana bilmesi amacıyla	Yüksek
	FV paneller ile tutucuların boyutları uyumlu mu?	Termal gerilmeler göz önüne alınmış mı, yeterli sabitleme yapılabilmiş mi?	Orta
DOĞAL AFETLER	Bölge kar ve yağmur yağışı ile buzlanma oranları açısından risk teşkil ediyor mu?	Riskli ise alınan önlemler nelerdir?	Düşük
ELEKTRİK	Montaj sırasında IP sınıfına uygunluk sağlanmış mı?	Hatalı montaj sebebiyle sızdırmazlık kaybolmuş mudur?	Orta
	Uzun veya kısa kablolama var mı?	Kablolar kendi ağırlığını taşıyamamalıdır	Düşük
	Taşıyıcı yapıların topraklaması yapılmış mı?	Kaçak akım izolasyonu yeterli mi?	Düşük
	Sistemde kullanılan sigortaların Amperaj değeri uygun mu?	Geçmesi beklenen akımın 2 katı uygundur	Düşük
EVİRİCİLER	Eviricileri taşıyan destek yapıları dayanımı yeterli mi? / Yangına karşı dayanımı yüksek mi?	Isınma yangına neden olabilir	Orta
	Evirici soğutması yeterli mi?	Doğal konveksiyon veya fan	Düşük
	Eviricide DC akımı ölçebilen toroit akım sensörü yerleştirilmiş mi?	Test ve kontrol	Düşük
İMALAT & MONTAJ	Panellerde mikro çatlaklar kaynaklı aşırı ısınma mevcut mu?	Termal kamera analizi	Düşük
	Minimum panel açısı 15 derece olarak uygulanmış mı?	Yağmur suyu toplanabilir / Daha kolay toz toplanabilir	Düşük
BAKIM & ONARIM	Santral ekipmanlarının bakım periyotları belirlenmiş mi?	-	Orta
	Paneller üzerinde kuş pisliği var mı?	Kuş engelleyici önlem alınmış mı?	Düşük

Kaynak: Veriler Risk Değerlendirme Bülteni, 2016, Ekol Sigorta Ekspertiz Hizmetleri Limited Şirketi raporundan derlenmiştir.



17.EKLER

1. Çevresel Etki Değerlendirme (ÇED) Raporu

Çevre Etki Değerlendirmesi (ÇED) ile ilgili olarak; bir başvuru kapsamında Enerji Piyasa Düzenleme Kurulu'nun 08.08.2015 tarih ve 221325-119.99-45829 sayılı yazısında "...aynı parselde olsa da farklı gerçek ve tüzel kişiye ait kurulu gücü 1 MW'tan küçük olan üretim tesislerine ilişkin başvuruların; her birinin başvuru bazında değerlendirilmesi gerektiği ifade edilerek, ilgili üretim tesisleri için yapılan başvuruların ÇED Yönetmeliği hükümlerinden muaf olduğu, bu nedenle, ilgili şebeke işletmelerince bahse konu başvurular için ÇED yönetmeliği kapsamında herhangi bir belge talep edilmesine ihtiyaç olmadığı değerlendirilmektedir" ibaresi yer almaktadır.

Bu ibareye istinaden 1MW'tan küçük üretim santralleri için yapılacak başvurularda ÇED Raporu veya ÇED Raporuna gerek olmadığına dair herhangi bir belge talep edilmemektedir. Bu fizibiliteye konu yatırımlar farklı parsellerde farklı gerçek veya tüzel kişiler tarafından yapılacak küçük üretim sistemleri kurulumu içeriyor olmasında dolayı ÇED Raporu veya ÇED'e gerek olmadığına dair herhangi bir belgeye ihtiyaç duyulmamaktadır.



2. Diğer Destek Etütler (rezerv etüdü, zemin etüdü vb.)

GES yatırımlarını arazi ve çatı yatırımları olarak iki ana başlık altında incelemek mümkündür. Arazi tipi yatırımları için zemin etütleri başta olmak üzere lokasyon analizi ve arazi sınıflaması gibi birçok hususa yönelik araştırma gerçekleştirilmesi gerekmekte olup bu gerekliliğe; Elektrik Piyasasında Tüketim Tesisi İle Aynı Ölçüm Noktasından Bağlı Ve Güneş Enerjisine Dayalı Üretim Tesisleri İçin Lisanssız Üretim Başvurularına Ve İhtiyaç Fazlası Enerjinin Değerlendirilmesine İlişkin Usul Ve Esaslar belgesinde yer verilmiştir. Çatı tipi yatırımlarda ise zemin etütlerine gerek olmayıp çatı statifi ve lokasyon incelemesi önem kazanmaktadır. Bu anlamda bu çalışmada firma bazında çatı analizleri yapılarak GES yerleşim şekilleri değerlendirilmiş ve firma bazında yapılan analizlerde bu bilgiye yer verilmiştir.

Buna ek olarak lokasyon seçimine ilişkin Kırıkkale Organize Sanayi Bölgesi'nde GES yatırımlarını etkileyecek iki önemli unsur bulunmaktadır. Bunlardan ilki sanayi içerisindeki üretim tesislerinden kaynaklanan tozlanma (kirlenme) ve bunun temizlenmesi maliyeti ve ikincisi ise Yahşihan İlçesi sınırlarında bulunan ve Organize sanayi Bölgesi karşısında kurulu olan doğalgaz dönüşüm santralindeki buhar konsantrasyonudur. Bu ikisi yaklaşık %0,2 civarında (neredeyse ihmal edilebilir) enerji kaybına sebep olabileceği hesaplanmakta olup etki boyutunun düşük olması sebebiyle ihmal edilmiş ve raporda yer verilmemiştir.



SİSTEM GENEL BİLGİLERİ

PV Panel Tipi	Poly Kristal
Inverter Gücü (kW)	20
Panel Sayısı (Adet)	528
AC Güç (kW)	120
Sistem Açısı	7 °
Işınım (kWp/kWh)	1,360
Alış Birim Fiyat (Brüt)	₺0.528
Alış Birim Fiyat (Net)	₺0.377
PV Panel Gücü (wp)	270
Inverter Sayısı (Adet)	6
Toplam Çatı DC Güç (kWp)	142.56
Saha Yönelimi	Kuzey Batı - Güney Doğu
Azimuth Açısı	-65 °
Yıllık Enerji Üretimi (kWh)	193,882
Yıllık Enerji Tüketimi (kWh)	219,155
Yatırım Maliyeti (90.72 kWp)	126,256.40 \$
Yıllık Ortalama Tüketiminizin İhtiyacı Olan Kurulu Güç	161 kWp

YATIRIM MALİYETLERİ

Sn.	Açıklama	Miktar	Br.	Birim Fiyat.	Ara Top
1.	Çağrı Mektubu ve Projelendirme Hizmeti	1	Set	6,500.00 \$	6,500.00 \$
2.	Fotovoltaik Panel	528	Ad	94.50 \$	49,896.00 \$
3.	Evirici (Inverter)	120	kW	130.00 \$	15,600.00 \$
4.	Konstrüksiyon	142.56	kWp	85.00 \$	12,117.60 \$
5.	DC Kablo	7128	Mt.	0.65 \$	4,633.20 \$
6.	AC Kablo	300	Mt.	15.00 \$	4,500.00 \$
7.	Elektrik Panosu	120	kW	25.00 \$	3,000.00 \$
8.	Uzaktan İzleme ve Kontrol	1	Set	1,200.00 \$	1,200.00 \$
9.	Şebeke Scadası	1	Set	6,000.00 \$	6,000.00 \$
10.	Müteahhitlik & Mühendislik (EPC)	142.56	Set	160.00 \$	22,809.60 \$

ÇATI KAPASİTESİNİN TOPLAM YATIRIM MALİYETİ: 126,256.40 \$

TOPLAM BİRİM FİYAT (kWp): 885.64 \$

Not: Üretimde ilk yıl %2,5 sonraki yıllarda yıllık binde 7 artışına dikkate alınmıştır. Tüketimlerde yıllık %5 büyümeye dikkate alınmıştır. Elektrik birim fiyatlarında yıllık %15 artış dikkate alınmıştır.

YILLARA GÖRE GERİ DÖNÜŞ TABLOSU

YIL	"ÜRETİM(kWh)"	"TÜKETİM(kWh)"	Ü/T FARKI(kWh)	ALIŞ	SATIŞ	YATIRIM MALİYETİ
1.	193,882	219,155	-25,273	0.1025 \$	0.0732 \$	-106,374.29 \$
2.	189,035	230112.75	-41,078	0.1128 \$	0.0805 \$	-85,050.73 \$
3.	188,902	241618.3875	-52,716	0.1241 \$	0.0886 \$	-61,611.22 \$
4.	188,770	253699.3069	-64,929	0.1365 \$	0.0974 \$	-38,845.82 \$
5.	188,638	266384.2722	-77,746	0.1501 \$	0.1072 \$	-1,523.72 \$
6.	188,506	279703.4858	-91,198	0.1652 \$	0.1179 \$	23,608.79 \$
7.	188,374	293688.6601	-105,315	0.1817 \$	0.1297 \$	57,830.57 \$
8.	188,242	308373.0931	-120,131	0.1998 \$	0.1427 \$	95,448.19 \$
9.	188,110	323791.7478	-135,682	0.2198 \$	0.1569 \$	136,798.59 \$
10.	187,979	339981.3352	-152,003	0.2418 \$	0.1726 \$	182,252.20 \$
11.	187,847	356980.4019	-169,133	0.2660 \$	0.1899 \$	232,216.17 \$
12.	187,715	374829.422	-187,114	0.2926 \$	0.2089 \$	287,138.07 \$
13.	187,584	393570.8931	-205,987	0.3218 \$	0.2297 \$	347,509.86 \$
14.	187,453	413249.4378	-225,797	0.3540 \$	0.2527 \$	413,872.35 \$
15.	187,322	433911.9097	-246,590	0.3894 \$	0.2780 \$	486,819.99 \$
16.	187,190	455607.5052	-268,417	0.4284 \$	0.3058 \$	567,006.22 \$
17.	187,059	478387.8804	-291,328	0.4712 \$	0.3364 \$	655,149.33 \$
18.	186,928	502307.2744	-315,379	0.5183 \$	0.3700 \$	752,038.89 \$
19.	186,798	527422.6382	-340,625	0.5702 \$	0.4070 \$	858,542.79 \$
20.	186,667	553793.7701	-367,127	0.6272 \$	0.4477 \$	975,615.08 \$
21.	186,536	581483.4586	-394,947	0.6899 \$	0.4925 \$	1,104,304.44 \$
22.	186,406	610557.6315	-424,152	0.7589 \$	0.5417 \$	1,245,763.66 \$
23.	186,275	641085.5131	-454,810	0.8348 \$	0.5959 \$	1,401,259.87 \$
24.	186,145	673139.7887	-486,995	0.9182 \$	0.6555 \$	1,572,185.97 \$
25.	186,014	706796.7782	-520,782	1.0101 \$	0.7210 \$	1,760,073.07 \$

Not: Yatırım Maliyeti Sütunu Yatırım maliyeti eksi kabul edilerek yılsonu net satış miktarı üzerine toplam alınarak hesaplanmıştır.

YILLARA GÖRE GERİ DÖNÜŞ GRAFİĞİ



Grafikte de görüldüğü gibi çatının toplam kapasitesi 5. yıldan sonra sistem yatırım maliyetini aşmakta ve tüketimden artan enerjinin satışından kazanç elde edilmeye başlanmaktadır.





SİSTEM GENEL BİLGİLERİ

PV Panel Tipi	Poly Kristal
Inverter Gücü (kW)	20
Panel Sayısı (Adet)	480
AC Güç (kW)	160
Sistem Açısı	7 °
Işınım (kWp/kWh)	1,340
Alış Birim Fiyat (Brüt)	₺0.680
Alış Birim Fiyat (Net)	₺0.440
PV Panel Gücü (wp)	270
Inverter Sayısı (Adet)	8
Toplam Çatı DC Güç (kWp)	129.6
Saha Yönelimi	Doğu-Batı
Azimuth Açısı	-85 °
Yıllık Enerji Üretimi (kWh)	173,664
Yıllık Enerji Tüketimi (kWh)	56,953
Yatırım Maliyeti (90.72 kWp)	125,824.00 \$
Yıllık Ortalama Tüketiminizin İhtiyacı Olan Kurulu Güç	43 kWp

YATIRIM MALİYETLERİ

Sn.	Açıklama	Miktar	Br.	Birim Fiyat.	Ara Top
1.	Çağrı Mektubu ve Projelendirme Hizmeti	1	Set	6,500.00 \$	6,500.00 \$
2.	Fotovoltaik Panel	480	Ad	94.50 \$	45,360.00 \$
3.	Evirici (Inverter)	160	kW	130.00 \$	20,800.00 \$
4.	Konstrüksiyon	129.6	kWp	85.00 \$	11,016.00 \$
5.	DC Kablo	6480	Mt.	0.65 \$	4,212.00 \$
6.	AC Kablo	400	Mt.	15.00 \$	6,000.00 \$
7.	Elektrik Panosu	160	kW	25.00 \$	4,000.00 \$
8.	Uzaktan İzleme ve Kontrol	1	Set	1,200.00 \$	1,200.00 \$
9.	Şebeke Scadası	1	Set	6,000.00 \$	6,000.00 \$
10.	Müteahhitlik & Mühendislik (EPC)	129.6	Set	160.00 \$	20,736.00 \$

ÇATI KAPASİTESİNİN TOPLAM YATIRIM MALİYETİ: 125,824.00 \$

TOPLAM BİRİM FİYAT (kWp): 970.86 \$

Not: Üretimde ilk yıl %2,5 sonraki yıllarda yıllık binde 7 artışına dikkate alınmıştır. Tüketimlerde yıllık %5 büyümeye dikkate alınmıştır. Elektrik birim fiyatlarında yıllık %15 artış dikkate alınmıştır.

YILLARA GÖRE GERİ DÖNÜŞ TABLOSU

YIL	"ÜRETİM(kWh)"	"TÜKETİM(kWh)"	Ü/T FARKI(kWh)	ALIŞ	SATIŞ	YATIRIM MALİYETİ
1.	173,664	56,953	116,711	0.1320 \$	0.0854 \$	-106,892.57 \$
2.	169,322	59800.65	109,522	0.1452 \$	0.0940 \$	-89,384.04 \$
3.	169,204	62790.6825	106,413	0.1598 \$	0.1034 \$	-68,821.31 \$
4.	169,085	65930.21663	103,155	0.1757 \$	0.1137 \$	-48,004.04 \$
5.	168,967	69226.72746	99,740	0.1933 \$	0.1251 \$	-28,144.93 \$
6.	168,849	72688.06383	96,161	0.2126 \$	0.1376 \$	9,543.60 \$
7.	168,731	76322.46702	92,408	0.2339 \$	0.1514 \$	41,383.15 \$
8.	168,612	80138.59037	88,474	0.2573 \$	0.1665 \$	76,733.54 \$
9.	168,494	84145.51989	84,349	0.2830 \$	0.1831 \$	115,997.63 \$
10.	168,377	88352.79588	80,024	0.3113 \$	0.2015 \$	159,626.69 \$
11.	168,259	92770.43568	75,488	0.3425 \$	0.2216 \$	208,126.50 \$
12.	168,141	97408.95746	70,732	0.3767 \$	0.2438 \$	262,064.33 \$
13.	168,023	102279.4053	65,744	0.4144 \$	0.2681 \$	322,076.72 \$
14.	167,906	107393.3756	60,512	0.4558 \$	0.2950 \$	388,878.41 \$
15.	167,788	112763.0444	55,025	0.5014 \$	0.3244 \$	463,272.40 \$
16.	167,671	118401.1966	49,269	0.5516 \$	0.3569 \$	546,161.45 \$
17.	167,553	124321.2564	43,232	0.6067 \$	0.3926 \$	638,561.01 \$
18.	167,436	130537.3193	36,899	0.6674 \$	0.4318 \$	741,614.06 \$
19.	167,319	137064.1852	30,255	0.7341 \$	0.4750 \$	856,607.87 \$
20.	167,202	143917.3945	23,284	0.8075 \$	0.5225 \$	984,993.12 \$
21.	167,085	151113.2642	15,971	0.8883 \$	0.5748 \$	1,128,405.63 \$
22.	166,968	158668.9274	8,299	0.9771 \$	0.6323 \$	1,288,691.13 \$
23.	166,851	166602.3738	248	1.0748 \$	0.6955 \$	1,467,933.48 \$
24.	166,734	174932.4925	-8,199	1.1823 \$	0.7650 \$	1,665,065.59 \$
25.	166,617	183679.1171	-17,062	1.3005 \$	0.8415 \$	1,881,759.13 \$

Not: Yatırım Maliyeti Sütunu Yatırım maliyeti eksi kabul edilerek yılsonu net satış miktarı üzerine toplam alınarak hesaplanmıştır.

YILLARA GÖRE GERİ DÖNÜŞ GRAFİĞİ



Grafikte de görüldüğü gibi çabının toplam kapasitesi 5. yıldan sonra sistem yatırım maliyetini aşmakta ve tüketimden artan enerjini satışından kazanç elde edilmeye başlanmaktadır.





SİSTEM GENEL BİLGİLERİ

PV Panel Tipi	Poly Kristal
Inverter Gücü (kW)	20
Panel Sayısı (Adet)	176
AC Güç (kW)	40
Sistem Açısı	7 °
Işınım (kWp/kWh)	1,340
Alış Birim Fiyat (Brüt)	₺0.588
Alış Birim Fiyat (Net)	₺0.390
PV Panel Gücü (wp)	270
Inverter Sayısı (Adet)	2
Toplam Çatı DC Güç (kWp)	47.52
Saha Yönelimi	Doğu-Batı
Azimuth Açısı	-80 °
Yıllık Enerji Üretimi (kWh)	63,677
Yıllık Enerji Tüketimi (kWh)	42,954
Yatırım Maliyeti (90.72 kWp)	51,218.80 \$
Yıllık Ortalama Tüketiminizin İhtiyacı Olan Kurulu Güç	32 kWp

YATIRIM MALİYETLERİ

Sn.	Açıklama	Miktar	Br.	Birim Fiyat.	Ara Top
1.	Çağrı Mektubu ve Projelendirme Hizmeti	1	Set	6,500.00 \$	6,500.00 \$
2.	Fotovoltaik Panel	176	Ad	94.50 \$	16,632.00 \$
3.	Evirici (Inverter)	40	kW	130.00 \$	5,200.00 \$
4.	Konstrüksiyon	47.52	kWp	85.00 \$	4,039.20 \$
5.	DC Kablo	2376	Mt.	0.65 \$	1,544.40 \$
6.	AC Kablo	100	Mt.	15.00 \$	1,500.00 \$
7.	Elektrik Panosu	40	kW	25.00 \$	1,000.00 \$
8.	Uzaktan İzleme ve Kontrol	1	Set	1,200.00 \$	1,200.00 \$
9.	Şebeke Scadası	1	Set	6,000.00 \$	6,000.00 \$
10.	Müteahhitlik & Mühendislik (EPC)	47.52	Set	160.00 \$	7,603.20 \$

ÇATI KAPASİTESİNİN TOPLAM YATIRIM MALİYETİ: 51,218.80 \$

TOPLAM BİRİM FİYAT (kWp): 1,077.84 \$

Not: Üretimde ilk yıl %2,5 sonraki yıllarda yıllık binde 7 artışına dikkate alınmıştır. Tüketimlerde yıllık %5 büyümeye dikkate alınmıştır. Elektrik birim fiyatlarında yıllık %15 artış dikkate alınmıştır.

YILLARA GÖRE GERİ DÖNÜŞ TABLOSU

YIL	"ÜRETİM(kWh)"	"TÜKETİM(kWh)"	Ü/T FARKI(kWh)	ALİŞ	SATIŞ	YATIRIM MALİYETİ
1.	63,677	42,954	20,723	0,1142 \$	0,0757 \$	-44,742,53 \$
2.	62,085	45101,7	16,983	0,1257 \$	0,0833 \$	-37,680,22 \$
3.	62,041	47356,785	14,685	0,1382 \$	0,0916 \$	-28,788,56 \$
4.	61,998	49724,62425	12,273	0,1521 \$	0,1008 \$	-20,970,70 \$
5.	61,955	52210,85546	9,744	0,1673 \$	0,1109 \$	-11,157,65 \$
6.	61,911	54821,39824	7,090	0,1840 \$	0,1219 \$	-206,63 \$
7.	61,868	57562,46815	4,305	0,2024 \$	0,1341 \$	12,020,74 \$
8.	61,825	60440,59155	1,384	0,2226 \$	0,1476 \$	25,680,50 \$
9.	61,781	63462,62113	-1,681	0,2449 \$	0,1623 \$	40,809,92 \$
10.	61,738	66635,75219	-4,898	0,2694 \$	0,1785 \$	57,440,63 \$
11.	61,695	69967,5398	-8,273	0,2963 \$	0,1964 \$	75,721,60 \$
12.	61,652	73465,91679	-11,814	0,3259 \$	0,2160 \$	95,816,60 \$
13.	61,608	77139,21263	-15,531	0,3585 \$	0,2376 \$	117,905,62 \$
14.	61,565	80996,17326	-19,431	0,3944 \$	0,2614 \$	142,186,54 \$
15.	61,522	85045,98192	-23,524	0,4338 \$	0,2875 \$	168,876,85 \$
16.	61,479	89298,28102	-27,819	0,4772 \$	0,3163 \$	198,215,65 \$
17.	61,436	93763,19507	-32,327	0,5249 \$	0,3479 \$	230,465,73 \$
18.	61,393	98451,35482	-37,058	0,5774 \$	0,3827 \$	265,915,98 \$
19.	61,350	103373,9226	-42,024	0,6352 \$	0,4210 \$	304,883,97 \$
20.	61,307	108542,6187	-47,235	0,6987 \$	0,4631 \$	347,718,75 \$
21.	61,264	113969,7496	-52,705	0,7686 \$	0,5094 \$	394,804,02 \$
22.	61,221	119668,2371	-58,447	0,8454 \$	0,5604 \$	446,561,57 \$
23.	61,179	125651,649	-64,473	0,9300 \$	0,6164 \$	503,455,01 \$
24.	61,136	131934,2314	-70,798	1,0230 \$	0,6780 \$	565,994,00 \$
25.	61,093	138530,943	-77,438	1,1252 \$	0,7458 \$	634,738,72 \$

Not: Yatırım Maliyeti Sütunu Yatırım maliyeti eksi kabul edilerek yılsonu net satış miktarı üzerine toplam alınarak hesaplanmıştır.

YILLARA GÖRE GERİ DÖNÜŞ GRAFİĞİ



Grafikte de görüldüğü gibi çatının toplam kapasitesi 6. yıldan sonra sistem yatırım maliyetini aşmakta ve tüketimden artan enerjinin satışından kazanç elde edilmeye başlanmaktadır.





SİSTEM GENEL BİLGİLERİ

PV Panel Tipi	Poly Kristal
Inverter Gücü (kW)	20
Panel Sayısı (Adet)	176
AC Güç (kW)	40
Sistem Açısı	7 °
Işınım (kWp/kWh)	1,410
Alış Birim Fiyat (Brüt)	₺0.454
Alış Birim Fiyat (Net)	₺0.311
PV Panel Gücü (wp)	270
Inverter Sayısı (Adet)	2
Toplam Çatı DC Güç (kWp)	47.52
Saha Yönelimi	Kuzey-Güney
Azimuth Açısı	10 °
Yıllık Enerji Üretimi (kWh)	67,003
Yıllık Enerji Tüketimi (kWh)	56,953
Yatırım Maliyeti (90.72 kWp)	51,218.80 \$
Yıllık Ortalama Tüketime İhtiyacı Olan Kurulu Güç	40 kWp

YATIRIM MALİYETLERİ

Sn.	Açıklama	Miktar	Br.	Birim Fiyat.	Ara Top
1.	Çağrı Mektubu ve Projelendirme Hizmeti	1	Set	6,500.00 \$	6,500.00 \$
2.	Fotovoltaik Panel	176	Ad	94.50 \$	16,632.00 \$
3.	Evirici (Inverter)	40	kW	130.00 \$	5,200.00 \$
4.	Konstrüksiyon	47.52	kWp	85.00 \$	4,039.20 \$
5.	DC Kablo	2376	Mt.	0.65 \$	1,544.40 \$
6.	AC Kablo	100	Mt.	15.00 \$	1,500.00 \$
7.	Elektrik Panosu	40	kW	25.00 \$	1,000.00 \$
8.	Uzaktan İzleme ve Kontrol	1	Set	1,200.00 \$	1,200.00 \$
9.	Şebeke Scadası	1	Set	6,000.00 \$	6,000.00 \$
10.	Müteahhitlik & Mühendislik (EPC)	47.52	Set	160.00 \$	7,603.20 \$

ÇATI KAPASİTESİNİN TOPLAM YATIRIM MALİYETİ: 51,218.80 \$

TOPLAM BİRİM FİYAT (kWp):1,077.84 \$

Not: Üretimde ilk yıl %2,5 sonraki yıllarda yıllık binde 7 artışına dikkate alınmıştır. Tüketimlerde yıllık %5 büyümeye dikkate alınmıştır. Elektrik birim fiyatlarında yıllık %15 artış dikkate alınmıştır.

YILLARA GÖRE GERİ DÖNÜŞ TABLOSU

YIL	"ÜRETİM(kWh)"	"TÜKETİM(kWh)"	Ü/T FARKI(kWh)	ALIŞ	SATIŞ	YATIRIM MALİYETİ
1.	67,003	56,953	10,050	0.0882 \$	0.0604 \$	-45,588.62 \$
2.	65,328	59800.65	5,527	0.0970 \$	0.0665 \$	-30,416.74 \$
3.	65,282	62790.6825	2,492	0.1067 \$	0.0731 \$	-32,536.63 \$
4.	65,237	65930.21663	-694	0.1174 \$	0.0804 \$	-24,878.87 \$
5.	65,191	69226.72746	-4,036	0.1291 \$	0.0885 \$	-16,461.02 \$
6.	65,145	72688.06383	-7,543	0.1420 \$	0.0973 \$	-7,207.66 \$
7.	65,100	76322.46702	-11,223	0.1562 \$	0.1070 \$	2,963.49 \$
8.	65,054	80138.59037	-15,084	0.1719 \$	0.1177 \$	14,144.14 \$
9.	65,009	84145.51989	-19,137	0.1891 \$	0.1295 \$	26,434.25 \$
10.	64,963	88352.79588	-23,390	0.2080 \$	0.1425 \$	39,943.91 \$
11.	64,918	92770.43568	-27,853	0.2288 \$	0.1567 \$	54,794.12 \$
12.	64,872	97408.95746	-32,537	0.2516 \$	0.1724 \$	71,117.93 \$
13.	64,827	102279.4053	-37,453	0.2768 \$	0.1896 \$	89,061.55 \$
14.	64,781	107393.3756	-42,612	0.3045 \$	0.2086 \$	108,785.71 \$
15.	64,736	112763.0444	-48,027	0.3349 \$	0.2294 \$	130,467.10 \$
16.	64,691	118401.1966	-53,710	0.3684 \$	0.2524 \$	154,299.94 \$
17.	64,646	124321.2564	-59,676	0.4053 \$	0.2776 \$	180,497.71 \$
18.	64,600	130537.3193	-65,937	0.4458 \$	0.3054 \$	209,295.08 \$
19.	64,555	137064.1852	-72,509	0.4904 \$	0.3359 \$	240,950.02 \$
20.	64,510	143917.3945	-79,408	0.5394 \$	0.3695 \$	275,746.07 \$
21.	64,465	151113.2642	-86,649	0.5933 \$	0.4065 \$	313,994.94 \$
22.	64,420	158668.9274	-94,249	0.6527 \$	0.4471 \$	356,039.24 \$
23.	64,374	166602.3738	-102,228	0.7179 \$	0.4918 \$	402,255.60 \$
24.	64,329	174932.4925	-110,603	0.7897 \$	0.5410 \$	453,058.01 \$
25.	64,284	183679.1171	-119,395	0.8687 \$	0.5951 \$	508,901.54 \$

Not: Yatırım Maliyeti Sütunu Yatırım maliyeti eksi kabul edilerek yılsonu net satış miktarı üzerine toplam alınarak hesaplanmıştır.

YILLARA GÖRE GERİ DÖNÜŞ GRAFİĞİ



Grafikte de görüldüğü gibi çatının toplam kapasitesi 7. yıldan sonra sistem yatırım maliyetini aşmakta ve tüketimden artan enerjinin satışından kazanç elde edilmeye başlanmaktadır.





SİSTEM GENEL BİLGİLERİ

PV Panel Tipi	Poly Kristal
Inverter Gücü (kW)	20
Panel Sayısı (Adet)	1008
AC Güç (kW)	240
Sistem Açısı	7 °
Işınım (kWp/kWh)	1,330
Alış Birim Fiyat (Brüt)	₺1.136
Alış Birim Fiyat (Net)	₺0.379
PV Panel Gücü (wp)	270
Inverter Sayısı (Adet)	12
Toplam Çatı DC Güç (kWp)	272.16
Saha Yönelimi	Batı - Doğu
Azimuth Açısı	-90 °
Yıllık Enerji Üretimi (kWh)	361,973
Yıllık Enerji Tüketimi (kWh)	13,131
Yatırım Maliyeti (90.72 kWp)	230,680.40 \$
Yıllık Ortalama Tüketiminizin İhtiyacı Olan Kurulu Güç	10 Kwp

YATIRIM MALİYETLERİ

Sn.	Açıklama	Miktar	Br.	Birim Fiyat.	Ara Top
1.	Çağrı Mektubu ve Projelendirme Hizmeti	1	Set	6,500.00 \$	6,500.00 \$
2.	Fotovoltaik Panel	1008	Ad	94.50 \$	95,256.00 \$
3.	Evirici (Inverter)	240	kW	130.00 \$	31,200.00 \$
4.	Konstrüksiyon	272.16	kWp	85.00 \$	23,133.60 \$
5.	DC Kablo	13608	Mt.	0.65 \$	8,845.20 \$
6.	AC Kablo	600	Mt.	15.00 \$	9,000.00 \$
7.	Elektrik Panosu	240	kW	25.00 \$	6,000.00 \$
8.	Uzaktan İzleme ve Kontrol	1	Set	1,200.00 \$	1,200.00 \$
9.	Şebeke Scadası	1	Set	6,000.00 \$	6,000.00 \$
10.	Müteahhitlik & Mühendislik (EPC)	272.16	Set	160.00 \$	43,545.60 \$

ÇATI KAPASİTESİNİN TOPLAM YATIRIM MALİYETİ:230,680.40 \$

TOPLAM BİRİM FİYAT (kWp):847.59 \$

Not:Üretimde ilk yıl %2,5 sonraki yıllarda yıllık binde 7 artışına dikkate alınmıştır. Tüketimlerde yıllık %5 büyümeye dikkate alınmıştır. Elektrik birim fiyatlarında yıllık %15 artış dikkate alınmıştır.

YILLARA GÖRE GERİ DÖNÜŞ TABLOSU

YIL	"ÜRETİM(kWh)"	"TÜKETİM(kWh)"	Ü/T FARKI(kWh)	ALİŞ	SATIŞ	YATIRIM MALİYETİ
1.	361,973	13,131	209,159	348,842	0.2207 \$	-202,125.32 \$
2.	352,923	13787.55	199,659	339,136	0.2427 \$	-171,340.65 \$
3.	352,676	14476.9275	196,487	338,200	0.2670 \$	-137,376.79 \$
4.	352,430	15200.77388	193,166	337,229	0.2937 \$	-99,888.99 \$
5.	352,183	15960.81257	189,688	336,222	0.3231 \$	-58,536.28 \$
6.	351,936	16758.8532	186,045	335,177	0.3554 \$	-12,877.44 \$
7.	351,690	17596.79586	182,230	334,093	0.3909 \$	37,533.55 \$
8.	351,444	18476.63565	178,233	332,967	0.4300 \$	93,202.57 \$
9.	351,198	19400.46743	174,045	331,797	0.4730 \$	154,691.02 \$
10.	350,952	20370.4908	169,657	330,581	0.5203 \$	222,622.13 \$
11.	350,706	21389.01534	165,059	329,317	0.5723 \$	297,688.10 \$
12.	350,461	22458.46611	160,240	328,002	0.6295 \$	380,658.00 \$
13.	350,215	23581.38942	155,189	326,634	0.6925 \$	472,386.68 \$
14.	349,970	24760.45889	149,895	325,210	0.7618 \$	573,824.76 \$
15.	349,725	25998.48183	144,345	323,727	0.8379 \$	686,029.80 \$
16.	349,481	27298.40592	138,527	322,182	0.9217 \$	810,178.91 \$
17.	349,236	28663.32622	132,427	320,573	1.0139 \$	947,582.84 \$
18.	348,991	30096.49253	126,031	318,895	1.1153 \$	1,099,701.88 \$
19.	348,747	31601.31716	119,325	317,146	1.2268 \$	1,268,163.68 \$
20.	348,503	33181.38302	112,292	315,322	1.3495 \$	1,454,783.37 \$
21.	348,259	34840.45217	104,917	313,419	1.4844 \$	1,661,586.18 \$
22.	348,015	36582.47477	97,182	311,433	1.6329 \$	1,890,832.94 \$
23.	347,772	38411.59851	89,069	309,360	1.7962 \$	2,145,048.80 \$
24.	347,528	40332.17844	80,560	307,196	1.9758 \$	2,427,055.70 \$
25.	347,285	42348.78736	71,635	304,936	2.1734 \$	2,740,008.95 \$

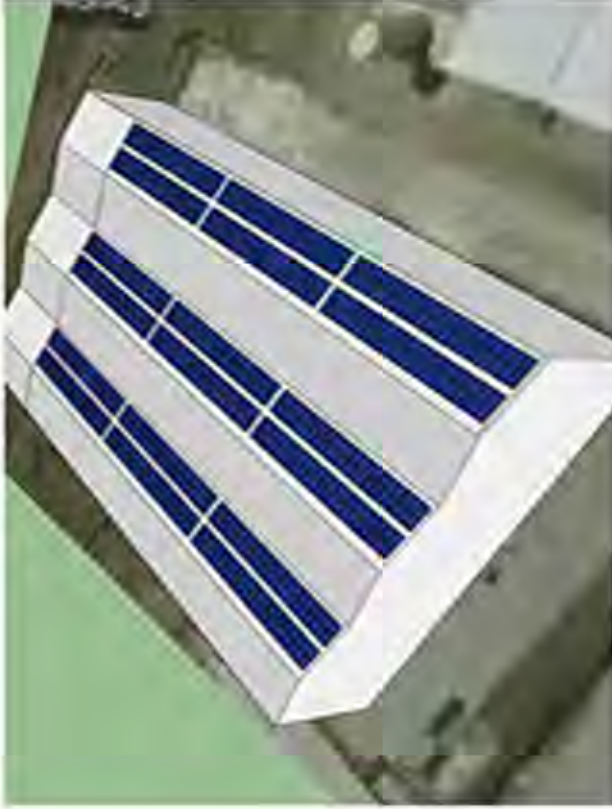
Not: Yatırım Maliyeti Sütunu Yatırım maliyeti eksi kabul edilerek yılsonu net satış miktarı üzerine toplam alınarak hesaplanmıştır.

YILLARA GÖRE GERİ DÖNÜŞ GRAFİĞİ



Grafikte de görüldüğü gibi çatının toplam kapasitesi 6. yıldan sonra sistem yatırım maliyetini aşmakta ve tüketimden artan enerjinin satışından kazanç elde edilmeye başlanmaktadır.





SİSTEM GENEL BİLGİLERİ

PV Panel Tipi	Poly Kristal
Inverter Gücü (kW)	20
Panel Sayısı (Adet)	600
AC Güç (kW)	180
Sistem Açısı	7 °
Işınım (kWp/kWh)	1,410
Alış Birim Fiyat (Brüt)	₺0.533
Alış Birim Fiyat (Net)	₺0.379
PV Panel Gücü (wp)	270
Inverter Sayısı (Adet)	9
Toplam Çatı DC Güç (kWp)	162
Saha Yönelimi	Güney
Azimuth Açısı	10 °
Yıllık Enerji Üretimi (kWh)	228,420
Yıllık Enerji Tüketimi (kWh)	1,215,000
Yatırım Maliyeti (90.72 kWp)	150,005.00 \$
Yıllık Ortalama Tüketiminizin İhtiyacı Olan Kurulu Güç	862 kWp

YATIRIM MALİYETLERİ

Sn.	Açıklama	Miktar	Br.	Birim Fiyat.	Ara Top
1.	Çağrı Mektubu ve Projelendirme Hizmeti	1	Set	6,500.00 \$	6,500.00 \$
2.	Fotovoltaik Panel	600	Ad	94.50 \$	56,700.00 \$
3.	Evirici (Inverter)	180	kW	130.00 \$	23,400.00 \$
4.	Konstrüksiyon	162	kWp	85.00 \$	13,770.00 \$
5.	DC Kablo	8100	Mt.	0.65 \$	5,265.00 \$
6.	AC Kablo	450	Mt.	15.00 \$	6,750.00 \$
7.	Elektrik Panosu	180	kW	25.00 \$	4,500.00 \$
8.	Uzaktan İzleme ve Kontrol	1	Set	1,200.00 \$	1,200.00 \$
9.	Şebeke Scadası	1	Set	6,000.00 \$	6,000.00 \$
10.	Müteahhitlik & Mühendislik (EPC)	162	Set	160.00 \$	25,920.00 \$

ÇATI KAPASİTESİNİN TOPLAM YATIRIM MALİYETİ: 150,005.00 \$

TOPLAM BİRİM FİYAT (kWp): 925.96 \$

Not: Üretimde ilk yıl %2,5 sonraki yıllarda yıllık binde 7 artışına dikkate alınmıştır. Tüketimlerde yıllık %5 büyümeye dikkate alınmıştır. Elektrik birim fiyatlarında yıllık %15 artış dikkate alınmıştır.

YILLARA GÖRE GERİ DÖNÜŞ TABLOSU

YIL	"ÜRETİM(kWh)"	"TÜKETİM(kWh)"	Ü/T FARKI(kWh)	ALİŞ	SATIŞ	YATIRIM MALİYETİ
1.	228,420	1,215,000	-986,580	0.1035 \$	0.0736 \$	-126,358.06 \$
2.	222,710	1275750	-1,053,041	0.1139 \$	0.0810 \$	-100,998.79 \$
3.	222,554	1339537.5	-1,116,984	0.1253 \$	0.0891 \$	-73,122.02 \$
4.	222,398	1406514.375	-1,184,117	0.1378 \$	0.0980 \$	-42,478.04 \$
5.	222,242	1476840.094	-1,254,598	0.1516 \$	0.1078 \$	-8,796.35 \$
6.	222,087	1550682.098	-1,328,596	0.1667 \$	0.1186 \$	28,230.76 \$
7.	221,931	1628216.203	-1,406,285	0.1834 \$	0.1304 \$	68,930.98 \$
8.	221,776	1709627.014	-1,487,851	0.2017 \$	0.1435 \$	113,669.88 \$
9.	221,621	1795108.364	-1,573,488	0.2219 \$	0.1578 \$	162,848.22 \$
10.	221,465	1884863.782	-1,663,398	0.2441 \$	0.1736 \$	216,906.53 \$
11.	221,310	1979106.972	-1,757,797	0.2685 \$	0.1910 \$	276,329.05 \$
12.	221,155	2078062.32	-1,856,907	0.2954 \$	0.2101 \$	341,648.06 \$
13.	221,001	2181965.436	-1,960,965	0.3249 \$	0.2311 \$	413,448.67 \$
14.	220,846	2291063.708	-2,070,218	0.3574 \$	0.2542 \$	492,374.07 \$
15.	220,691	2405616.893	-2,184,926	0.3931 \$	0.2796 \$	579,131.22 \$
16.	220,537	2525897.738	-2,305,361	0.4324 \$	0.3075 \$	674,497.30 \$
17.	220,382	2652192.625	-2,431,810	0.4757 \$	0.3383 \$	779,326.54 \$
18.	220,228	2784802.256	-2,564,574	0.5232 \$	0.3721 \$	894,557.99 \$
19.	220,074	2924042.369	-2,703,968	0.5756 \$	0.4093 \$	1,021,223.86 \$
20.	219,920	3070244.487	-2,850,324	0.6331 \$	0.4503 \$	1,160,458.79 \$
21.	219,766	3223756.712	-3,003,991	0.6964 \$	0.4953 \$	1,313,509.99 \$
22.	219,612	3384944.547	-3,165,332	0.7661 \$	0.5448 \$	1,481,748.47 \$
23.	219,458	3554191.775	-3,334,733	0.8427 \$	0.5993 \$	1,666,681.25 \$
24.	219,305	3731901.363	-3,512,596	0.9269 \$	0.6592 \$	1,869,964.91 \$
25.	219,151	3918496.432	-3,699,345	1.0196 \$	0.7252 \$	2,093,420.41 \$

Not: Yatırım Maliyeti Sütunu Yatırım maliyeti eksi kabul edilerek yılsonu net satış miktarı üzerine toplam alınarak hesaplanmıştır.

YILLARA GÖRE GERİ DÖNÜŞ GRAFİĞİ



Grafikte de görüldüğü gibi çatının toplam kapasitesi 5. yıldan sonra sistem yatırım maliyetini aşmakta ve tüketimden artan enerjinin satışından kazanç elde edilmeye başlanmaktadır.





SİSTEM GENEL BİLGİLERİ

PV Panel Tipi	Poly Kristal
Inverter Gücü (kW)	20
Panel Sayısı (Adet)	1386
AC Güç (kW)	20
Sistem Açısı	7 °
Işınım (kWp/kWh)	1.320
Alış Birim Fiyat (Brüt)	₺0,533
Alış Birim Fiyat (Net)	₺0,379
PV Panel Gücü (wp)	270
Inverter Sayısı (Adet)	1
Toplam Çatı DC Güç (kWp)	374,22
Saha Yönelimi	Batı-Doğu
Azimuth Açısı	90 °
Yıllık Enerji Üretimi (kWh)	493.970
Yıllık Enerji Tüketimi (kWh)	350.000
Yatırım Maliyeti (90.72 kWp)	252.373,05 \$
Yıllık Ortalama Tüketimeinizin İhtiyacı Olan Kurulu Güç	265 kWp

YATIRIM MALİYETLERİ

Sn.	Açıklama	Miktar	Br.	Birim Fiyat.	Ara Top
1.	Çağrı Mektubu ve Projelendirme Hizmeti	1	Set	6,500.00 \$	6.500,00 \$
2.	Fotovoltaik Panel	1386	Ad	94.50 \$	130.977,00 \$
3.	Evirici (Inverter)	20	kW	130.00 \$	2.600,00 \$
4.	Konstrüksiyon	374,22	kWp	85.00 \$	31.808,70 \$
5.	DC Kablo	18711	Mt.	0.65 \$	12.162,15 \$
6.	AC Kablo	50	Mt.	15.00 \$	750,00 \$
7.	Elektrik Panosu	20	kW	25.00 \$	500,00 \$
8.	Uzaktan İzleme ve Kontrol	1	Set	1,200.00 \$	1.200,00 \$
9.	Şebeke Scadası	1	Set	6,000.00 \$	6.000,00 \$
10.	Müteahhitlik & Mühendislik (EPC)	374,22	Set	160.00 \$	59.875,20 \$

ÇATI KAPASİTESİNİN TOPLAM YATIRIM MALİYETİ: 252.373,05 \$

TOPLAM BİRİM FİYAT (kWp): 674,40 \$

*Üretimde ilk yıl %2,5 sonraki yıllarda yıllık binde 7 artışla dikkate alınmıştır. Tüketimlerde yıllık %5 büyümeye dikkate alınmıştır. Elektrik birim fiyatlarında yıllık %15 artış dikkate alınmıştır.

YILLARA GÖRE GERİ DÖNÜŞ TABLOSU

YIL	"ÜRETİM(kWh)"	"TÜKETİM(kWh)"	Ü/T FARKI(kWh)	ALIŞ	SATIŞ	YATIRIM MALİYETİ
1.	493.970	350.000	143.970	0,1035 \$	0,0736 \$	-205.541,82 \$
2.	481.621	367.500	114.121	0,1139 \$	0,0810 \$	-154.452,04 \$
3.	481.284	385.875	95.409	0,1253 \$	0,0891 \$	-97.618,57 \$
4.	480.947	405.169	75.778	0,1378 \$	0,0980 \$	-34.287,00 \$
5.	480.610	425.427	55.183	0,1516 \$	0,1078 \$	36.060,21 \$
6.	480.274	446.699	33.575	0,1667 \$	0,1186 \$	114.514,48 \$
7.	479.938	469.033	10.904	0,1834 \$	0,1304 \$	201.953,32 \$
8.	479.602	492.485	-12.883	0,2017 \$	0,1435 \$	298.703,57 \$
9.	479.266	517.109	-37.843	0,2219 \$	0,1578 \$	405.054,35 \$
10.	478.931	542.965	-64.034	0,2441 \$	0,1736 \$	521.958,32 \$
11.	478.595	570.113	-91.518	0,2685 \$	0,1910 \$	650.462,67 \$
12.	478.260	598.619	-120.358	0,2954 \$	0,2101 \$	791.718,50 \$
13.	477.926	628.550	-150.624	0,3249 \$	0,2311 \$	946.991,16 \$
14.	477.591	659.977	-182.386	0,3574 \$	0,2542 \$	1.117.671,51 \$
15.	477.257	692.976	-215.719	0,3931 \$	0,2796 \$	1.305.288,48 \$
16.	476.923	727.625	-250.702	0,4324 \$	0,3075 \$	1.511.522,68 \$
17.	476.589	764.006	-287.417	0,4757 \$	0,3383 \$	1.738.221,51 \$
18.	476.255	802.206	-325.951	0,5232 \$	0,3721 \$	1.987.415,65 \$
19.	475.922	842.317	-366.395	0,5756 \$	0,4093 \$	2.261.337,33 \$
20.	475.589	884.433	-408.844	0,6331 \$	0,4503 \$	2.562.440,26 \$
21.	475.256	928.654	-453.398	0,6964 \$	0,4953 \$	2.893.421,63 \$
22.	474.923	975.087	-500.164	0,7661 \$	0,5448 \$	3.257.246,29 \$
23.	474.591	1.023.841	-549.251	0,8427 \$	0,5993 \$	3.657.173,26 \$
24.	474.258	1.075.033	-600.775	0,9269 \$	0,6592 \$	4.096.784,99 \$
25.	473.926	1.128.785	-654.859	1,0196 \$	0,7252 \$	4.580.019,39 \$

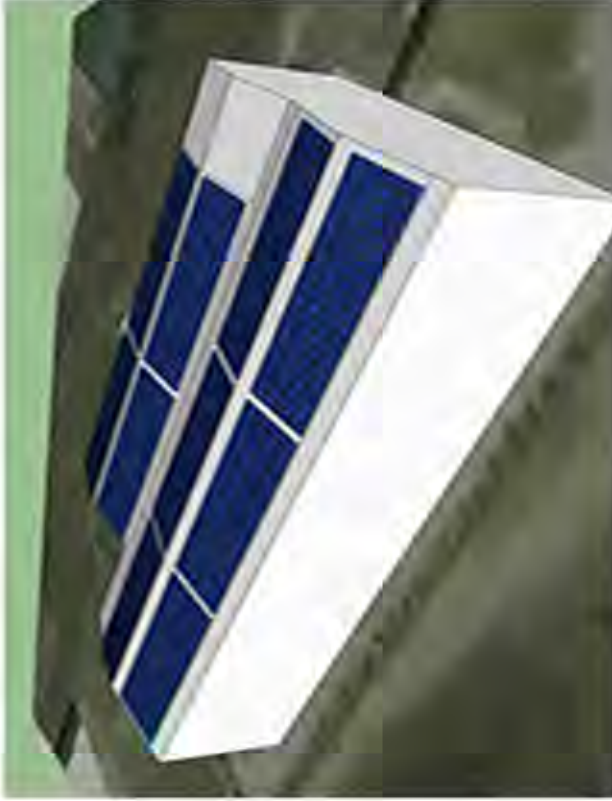
*Yatırım Maliyeti Sütunu Yatırım maliyeti eksi kabul edilerek, yılsonu net satış miktarı üzerine toplam alınarak hesaplanmıştır.

YILLARA GÖRE GERİ DÖNÜŞ GRAFİĞİ



Grafikte de görüldüğü gibi çatının toplam kapasitesi 8. yıldan sonra sistem yatırım maliyetini aşmakta ve tüketimden artan enerjinin satışından kazanç elde edilmeye başlamaktadır.



**SİSTEM GENEL BİLGİLERİ**

PV Panel Tipi	Poly Kristal
Inverter Gücü (kW)	20
Panel Sayısı (Adet)	840
AC Güç (kW)	200
Sistem Açısı	7 °
Işınım (kWp/kWh)	1,360
Alış Birim Fiyat (Brüt)	₺0.607
Alış Birim Fiyat (Net)	₺0.360
PV Panel Gücü (wp)	270
Inverter Sayısı (Adet)	10
Toplam Çatı DC Güç (kWp)	226.8
Saha Yönelimi	Kuzey Batı - Güney Doğu
Azimuth Açısı	-65 °
Yıllık Enerji Üretimi (kWh)	308,448
Yıllık Enerji Tüketimi (kWh)	226,284
Yatırım Maliyeti (90.72 kWp)	194.517.00 \$
Yıllık Ortalama Tüketiminizin İhtiyacı Olan Kurulu Güç	166 kWp

YATIRIM MALİYETLERİ

Sn.	Açıklama	Miktar	Br.	Birim Fiyat.	Ara Top
1.	Çağrı Mektubu ve Projelendirme Hizmeti	1	Set	6,500.00 \$	6,500.00 \$
2.	Fotovoltaik Panel	840	Ad	94.50 \$	79,380.00 \$
3.	Evirici (Inverter)	200	kW	130.00 \$	26,000.00 \$
4.	Konstrüksiyon	226.8	kWp	85.00 \$	19,278.00 \$
5.	DC Kablo	11340	Mt.	0.65 \$	7,371.00 \$
6.	AC Kablo	500	Mt.	15.00 \$	7,500.00 \$
7.	Elektrik Panosu	200	kW	25.00 \$	5,000.00 \$
8.	Uzaktan İzleme ve Kontrol	1	Set	1,200.00 \$	1,200.00 \$
9.	Şebeke Scadası	1	Set	6,000.00 \$	6,000.00 \$
10.	Müteahhitlik & Mühendislik (EPC)	226.8	Set	160.00 \$	36,288.00 \$

ÇATI KAPASİTESİNİN TOPLAM YATIRIM MALİYETİ: 194,517.00 \$**TOPLAM BİRİM FİYAT (kWp): 857.66 \$**

Not: Üretimde ilk yıl %2,5 sonraki yıllarda yıllık binde 7 artışına dikkate alınmıştır. Tüketimlerde yıllık %5 büyümeye dikkate alınmıştır. Elektrik birim fiyatlarında yıllık %15 artış dikkate alınmıştır.

YILLARA GÖRE GERİ DÖNÜŞ TABLOSU

YIL	"ÜRETİM(kWh)"	"TÜKETİM(kWh)"	Ü/T FARKI(kWh)	ALİŞ	SATIŞ	YATIRIM MALİYETİ
1.	308,448	226,284	82,164	0.1178 \$	0.0699 \$	-182,109.33 \$
2.	300,737	237598.2	63,139	0.1296 \$	0.0769 \$	-126,456.43 \$
3.	300,526	249478.11	51,048	0.1426 \$	0.0845 \$	-86,586.37 \$
4.	300,316	261952.0155	38,364	0.1569 \$	0.0930 \$	-47,910.31 \$
5.	300,106	275049.6163	25,056	0.1725 \$	0.1023 \$	8,109.89 \$
6.	299,896	288802.0971	11,094	0.1898 \$	0.1125 \$	64,171.10 \$
7.	299,686	303242.2019	-3,557	0.2088 \$	0.1238 \$	126,737.51 \$
8.	299,476	318404.312	-18,928	0.2297 \$	0.1362 \$	195,512.38 \$
9.	299,266	334324.5276	-35,058	0.2526 \$	0.1498 \$	271,111.79 \$
10.	299,057	351040.754	-51,984	0.2779 \$	0.1647 \$	354,212.92 \$
11.	298,847	368592.7917	-69,745	0.3057 \$	0.1812 \$	445,560.18 \$
12.	298,638	387022.4313	-88,384	0.3362 \$	0.1993 \$	545,971.83 \$
13.	298,429	406373.5529	-107,944	0.3699 \$	0.2193 \$	656,347.32 \$
14.	298,220	426692.2305	-128,472	0.4068 \$	0.2412 \$	777,675.38 \$
15.	298,012	448026.842	-150,015	0.4475 \$	0.2653 \$	911,042.82 \$
16.	297,803	470428.1841	-172,625	0.4923 \$	0.2919 \$	1,057,644.31 \$
17.	297,594	493949.5934	-196,355	0.5415 \$	0.3210 \$	1,218,793.06 \$
18.	297,386	518647.073	-221,261	0.5957 \$	0.3532 \$	1,395,932.61 \$
19.	297,178	544579.4267	-247,401	0.6552 \$	0.3885 \$	1,590,649.71 \$
20.	296,970	571808.398	-274,838	0.7207 \$	0.4273 \$	1,804,688.59 \$
21.	296,762	600398.8179	-303,637	0.7928 \$	0.4700 \$	2,039,966.55 \$
22.	296,554	630418.7588	-333,864	0.8721 \$	0.5171 \$	2,298,591.15 \$
23.	296,347	661939.6967	-365,593	0.9593 \$	0.5688 \$	2,582,879.06 \$
24.	296,139	695036.6816	-398,897	1.0552 \$	0.6256 \$	2,895,376.86 \$
25.	295,932	729788.5157	-433,856	1.1608 \$	0.6882 \$	3,238,883.81 \$

Not: Yatırım Maliyeti Sütunu Yatırım maliyeti eksi kabul edilerek yılsonu net satış miktarı üzerine toplam alınarak hesaplanmıştır.

YILLARA GÖRE GERİ DÖNÜŞ GRAFİĞİ



Grafikte görüldüğü gibi çatının toplam kapasitesi, 4. yıldan sonra sistem yatırım maliyetini aşmakta ve tüketimden artan enerjinin satışından kazanç elde edilmeye başlanmaktadır.





SİSTEM GENEL BİLGİLERİ

PV Panel Tipi	Poly Kristal
Inverter Gücü (kW)	20
Panel Sayısı (Adet)	956
AC Güç (kW)	160
Sistem Açısı	7 °
Işınım (kWp/kWh)	1,400
Alış Birim Fiyat (Brüt)	₺0.869
Alış Birim Fiyat (Net)	₺0.428
PV Panel Gücü (wp)	270
Inverter Sayısı (Adet)	8
Toplam Çatı DC Güç (kWp)	258.12
Saha Yönelimi	Güney Batı- Kuzey Doğu
Azimuth Açısı	20 °
Yıllık Enerji Üretimi (kWh)	361,368
Yıllık Enerji Tüketimi (kWh)	30,166
Yatırım Maliyeti (90.72 kWp)	206,470.30 \$
Yıllık Ortalama Tüketiminizin İhtiyacı Olan Kurulu Güç	22 kWp

YATIRIM MALİYETLERİ

Sn.	Açıklama	Miktar	Br.	Birim Fiyat.	Ara Top
1.	Çağrı Mektubu ve Projelendirme Hizmeti	1	Set	6,500.00 \$	6,500.00 \$
2.	Fotovoltaik Panel	956	Ad	94.50 \$	90,342.00 \$
3.	Evirici (Inverter)	160	kW	130.00 \$	20,800.00 \$
4.	Konstrüksiyon	258.12	kWp	85.00 \$	21,940.20 \$
5.	DC Kablo	12906	Mt.	0.65 \$	8,388.90 \$
6.	AC Kablo	400	Mt.	15.00 \$	6,000.00 \$
7.	Elektrik Panosu	160	kW	25.00 \$	4,000.00 \$
8.	Uzaktan İzleme ve Kontrol	1	Set	1,200.00 \$	1,200.00 \$
9.	Şebeke Scadası	1	Set	6,000.00 \$	6,000.00 \$
10.	Müteahhitlik & Mühendislik (EPC)	258.12	Set	160.00 \$	41,299.20 \$

ÇATI KAPASİTESİNİN TOPLAM YATIRIM MALİYETİ: 206,470.30 \$

TOPLAM BİRİM FİYAT (kWp): 799.90 \$

*Düzenimde ilk yıl %2,5 sonraki yıllarda yıllık binde 7 yavaşlana dikkate alınmıştır. Tüketimlerde yıllık %5 büyüme dikkate alınmıştır. Elektrik birim fiyatlarında yıllık %15 artış dikkate alınmıştır.

YILLARA GÖRE GERİ DÖNÜŞ TABLOSU

YIL	"ÜRETİM(kWh)"	"TÜKETİM(kWh)"	Ü/T FARKI(kWh)	ALIŞ	SATIŞ	YATIRIM MALİYETİ
1.	361,368	30,166	331,202	0.1688 \$	0.0830 \$	173.896.20 \$
2.	352,334	31674.3	320,660	0.1856 \$	0.0913 \$	138.726.41 \$
3.	352,087	33258.015	318,829	0.2042 \$	0.1004 \$	99.910.87 \$
4.	351,841	34920.91575	316,920	0.2246 \$	0.1105 \$	57.981.30 \$
5.	351,594	36666.96154	314,927	0.2471 \$	0.1215 \$	-9.216.47 \$
6.	351,348	38500.30961	312,848	0.2718 \$	0.1337 \$	42.572.17 \$
7.	351,102	40425.3251	310,677	0.2990 \$	0.1471 \$	100.345.96 \$
8.	350,857	42446.59135	308,410	0.3289 \$	0.1618 \$	164.195.18 \$
9.	350,611	44568.92092	306,042	0.3618 \$	0.1779 \$	234.775.78 \$
10.	350,366	46797.36696	303,568	0.3980 \$	0.1957 \$	312.817.03 \$
11.	350,120	49137.23531	300,983	0.4377 \$	0.2153 \$	399.130.08 \$
12.	349,875	51594.09708	298,281	0.4815 \$	0.2368 \$	494.617.56 \$
13.	349,630	54173.80193	295,457	0.5297 \$	0.2605 \$	600.284.31 \$
14.	349,386	56882.49203	292,503	0.5826 \$	0.2866 \$	717.249.55 \$
15.	349,141	59726.61663	289,414	0.6409 \$	0.3152 \$	846.760.49 \$
16.	348,897	62712.94746	286,184	0.7050 \$	0.3468 \$	990.207.61 \$
17.	348,652	65848.59483	282,804	0.7755 \$	0.3814 \$	1,149,141.94 \$
18.	348,408	69141.02457	279,267	0.8530 \$	0.4196 \$	1,325,294.49 \$
19.	348,164	72598.0758	275,566	0.9383 \$	0.4615 \$	1,520,598.13 \$
20.	347,921	76227.97959	271,693	1.0322 \$	0.5077 \$	1,737,212.30 \$
21.	347,677	80039.37857	267,638	1.1354 \$	0.5584 \$	1,977,550.88 \$
22.	347,434	84041.3475	263,392	1.2489 \$	0.6143 \$	2,244,313.66 \$
23.	347,191	88243.41488	258,947	1.3738 \$	0.6757 \$	2,540,521.91 \$
24.	346,948	92655.58562	254,292	1.5112 \$	0.7433 \$	2,869,558.56 \$
25.	346,705	97288.3649	249,416	1.6623 \$	0.8176 \$	3,235,213.69 \$

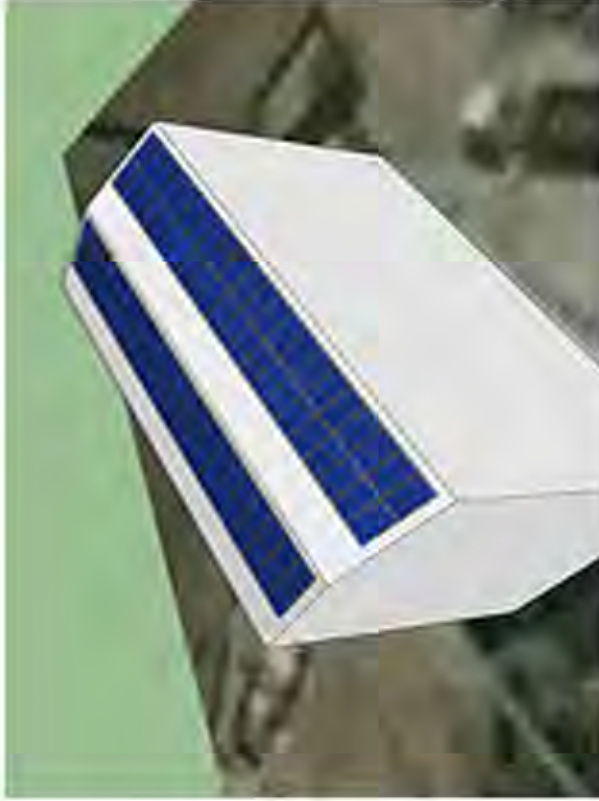
Yatırım Maliyeti Sütunu Yatırım maliyeti eksi kabul edilerek yılsonu net satış miktarı üzerine toplam alınarak hesaplanmıştır.

YILLARA GÖRE GERİ DÖNÜŞ GRAFİĞİ



Grafikte de görüldüğü gibi çatının toplam kapasitesi 4. yıldan sonra sistem yatırım maliyetini aşmakta ve tüketimden artan enerjinin satışından kazanç elde edilmeye başlanmaktadır.





SİSTEM GENEL BİLGİLERİ

PV Panel Tipi	Poly Kristal
Inverter Gücü (kW)	20
Panel Sayısı (Adet)	88
AC Güç (kW)	20
Sistem Açısı	7 °
Işınım (kWp/kWh)	1,400
Alış Birim Fiyat (Brüt)	₺0.533
Alış Birim Fiyat (Net)	₺0.379
PV Panel Gücü (wp)	270
Inverter Sayısı (Adet)	1
Toplam Çatı DC Güç (kWp)	23.76
Saha Yönelimi	Kuzey Batı - Güney Doğu
Azimuth Açısı	25 °
Yıllık Enerji Üretimi (kWh)	33,264
Yıllık Enerji Tüketimi (kWh)	56,953
Yatırım Maliyeti (90.72 kWp)	32.459.40 \$
Yıllık Ortalama Tüketiminizin İhtiyacı Olan Kurulu Güç	41 kWp

YATIRIM MALİYETLERİ

Sn.	Açıklama	Miktar	Br.	Birim Fiyat.	Ara Top
1.	Çağrı Mektubu ve Projelendirme Hizmeti	1	Set	6,500.00 \$	6,500.00 \$
2.	Fotovoltaik Panel	88	Ad	94.50 \$	8,316.00 \$
3.	Evirici (Inverter)	20	kW	130.00 \$	2,600.00 \$
4.	Konstrüksiyon	23.76	kWp	85.00 \$	2,019.60 \$
5.	DC Kablo	1188	Mt.	0.65 \$	772.20 \$
6.	AC Kablo	50	Mt.	15.00 \$	750.00 \$
7.	Elektrik Panosu	20	kW	25.00 \$	500.00 \$
8.	Uzaktan İzleme ve Kontrol	1	Set	1,200.00 \$	1,200.00 \$
9.	Şebeke Scadası	1	Set	6,000.00 \$	6,000.00 \$
10.	Müteahhitlik & Mühendislik (EPC)	23.76	Set	160.00 \$	3,801.60 \$

ÇATI KAPASİTESİNİN TOPLAM YATIRIM MALİYETİ: 32,459.40 \$

TOPLAM BİRİM FİYAT (kWp):1,366.14 \$

Not: Üretimde ilk yıl %2,5 sonraki yıllarda yıllık binde 7 artışına dikkate alınmıştır. Tüketimlerde yıllık %5 büyümeye dikkate alınmıştır. Elektrik birim fiyatlarında yıllık %15 artış dikkate alınmıştır.

YILLARA GÖRE GERİ DÖNÜŞ TABLOSU

YIL	"ÜRETİM(kWh)"	"TÜKETİM(kWh)"	Ü/T FARKI(kWh)	ALIŞ	SATIŞ	YATIRIM MALİYETİ
1.	33,264	56,953	-23,689	0.1035 \$	0.0736 \$	-29,015.03 \$
2.	32,432	59800.65	-27,368	0.1139 \$	0.0810 \$	-25,322.80 \$
3.	32,410	62790.6825	-30,381	0.1253 \$	0.0891 \$	-21,283.20 \$
4.	32,387	65930.21663	-33,543	0.1378 \$	0.0980 \$	-16,800.77 \$
5.	32,364	69226.72746	-36,862	0.1516 \$	0.1078 \$	-11,805.54 \$
6.	32,342	72688.06383	-40,346	0.1667 \$	0.1186 \$	-6,503.55 \$
7.	32,319	76322.46702	-44,003	0.1834 \$	0.1304 \$	-576.52 \$
8.	32,296	80138.59037	-47,842	0.2017 \$	0.1435 \$	5,938.64 \$
9.	32,274	84145.51989	-51,872	0.2219 \$	0.1578 \$	13,100.31 \$
10.	32,251	88352.79588	-56,102	0.2441 \$	0.1736 \$	20,972.63 \$
11.	32,229	92770.43568	-60,542	0.2685 \$	0.1910 \$	29,626.13 \$
12.	32,206	97408.95746	-65,203	0.2954 \$	0.2101 \$	39,138.30 \$
13.	32,184	102279.4053	-70,096	0.3249 \$	0.2311 \$	49,594.37 \$
14.	32,161	107393.3756	-75,232	0.3574 \$	0.2542 \$	61,088.00 \$
15.	32,139	112763.0444	-80,625	0.3931 \$	0.2796 \$	73,722.14 \$
16.	32,116	118401.1966	-86,285	0.4324 \$	0.3075 \$	87,609.97 \$
17.	32,094	124321.2564	-92,228	0.4757 \$	0.3383 \$	102,875.88 \$
18.	32,071	130537.3193	-98,466	0.5232 \$	0.3721 \$	119,656.63 \$
19.	32,049	137064.1852	-105,016	0.5756 \$	0.4093 \$	138,102.53 \$
20.	32,026	143917.3945	-111,891	0.6331 \$	0.4503 \$	158,378.83 \$
21.	32,004	151113.2642	-119,110	0.6964 \$	0.4953 \$	180,667.13 \$
22.	31,981	158668.9274	-126,688	0.7661 \$	0.5448 \$	205,167.11 \$
23.	31,959	166602.3738	-134,643	0.8427 \$	0.5993 \$	232,098.22 \$
24.	31,937	174932.4925	-142,996	0.9269 \$	0.6592 \$	261,701.70 \$
25.	31,914	183679.1171	-151,765	1.0196 \$	0.7252 \$	294,242.74 \$

Not: Yatırım Maliyeti Sütunu Yatırım maliyeti eksi kabul edilerek yılsonu net satış miktarı üzerine toplam alınarak hesaplanmıştır.

YILLARA GÖRE GERİ DÖNÜŞ GRAFİĞİ



Grafikte de görüldüğü gibi çatının toplam kapasitesi 5. yıldan sonra sistem yatırım maliyetini aşmakta ve tüketimden artan enerjinin satışından kazanç elde edilmeye başlanmaktadır.





SİSTEM GENEL BİLGİLERİ

PV Panel Tipi	Poly Kristal
Inverter Gücü (kW)	20
Panel Sayısı (Adet)	528
AC Güç (kW)	120
Sistem Açısı	7 °
Işınım (kWp/kWh)	1,410
Alış Birim Fiyat (Brüt)	₺0.588
Alış Birim Fiyat (Net)	₺0.390
PV Panel Gücü (wp)	270
Inverter Sayısı (Adet)	6
Toplam Çatı DC Güç (kWp)	142.56
Saha Yönelimi	Kuzey-Güney
Azimuth Açısı	10 °
Yıllık Enerji Üretimi (kWh)	201,010
Yıllık Enerji Tüketimi (kWh)	56,953
Yatırım Maliyeti (90.72 kWp)	126.256.40 \$
Yıllık Ortalama Tüketime İhtiyacı Olan Kurulu Güç	40 kWp

YATIRIM MALİYETLERİ

Sn.	Açıklama	Miktar	Br.	Birim Fiyat.	Ara Top
1.	Çağrı Mektubu ve Projelendirme Hizmeti	1	Set	6,500.00 \$	6,500.00 \$
2.	Fotovoltaik Panel	528	Ad	94.50 \$	49,896.00 \$
3.	Evirici (Inverter)	120	kW	130.00 \$	15,600.00 \$
4.	Konstrüksiyon	142.56	kWp	85.00 \$	12,117.60 \$
5.	DC Kablo	7128	Mt.	0.65 \$	4,633.20 \$
6.	AC Kablo	300	Mt.	15.00 \$	4,500.00 \$
7.	Elektrik Panosu	120	kW	25.00 \$	3,000.00 \$
8.	Uzaktan İzleme ve Kontrol	1	Set	1,200.00 \$	1,200.00 \$
9.	Şebeke Scadası	1	Set	6,000.00 \$	6,000.00 \$
10.	Müteahhitlik & Mühendislik (EPC)	142.56	Set	160.00 \$	22,809.60 \$

ÇATI KAPASİTESİNİN TOPLAM YATIRIM MALİYETİ: 126,256.40 \$

TOPLAM BİRİM FİYAT (kWp): 885.64 \$

Not: Üretimde ilk yıl %2,5 sonraki yıllarda yıllık binde 7 artışına dikkate alınmıştır. Tüketimlerde yıllık %5 büyümeye dikkate alınmıştır. Elektrik birim fiyatlarında yıllık %15 artış dikkate alınmıştır.

YILLARA GÖRE GERİ DÖNÜŞ TABLOSU

YIL	"ÜRETİM(kWh)"	"TÜKETİM(kWh)"	Ü/T FARKI(kWh)	ALIŞ	SATIŞ	YATIRIM MALİYETİ
1.	201,010	56,953	144,057	0,1142 \$	0,0757 \$	-108,841,95 \$
2.	195,984	59800,65	136,184	0,1257 \$	0,0833 \$	-89,983,95 \$
3.	195,847	62790,6825	133,056	0,1382 \$	0,0916 \$	-69,118,36 \$
4.	195,710	65930,21663	129,780	0,1521 \$	0,1008 \$	-46,008,56 \$
5.	195,573	69226,72746	126,346	0,1673 \$	0,1109 \$	-20,422,54 \$
6.	195,436	72688,06383	122,748	0,1840 \$	0,1219 \$	7,920,11 \$
7.	195,299	76322,46702	118,977	0,2024 \$	0,1341 \$	39,326,69 \$
8.	195,163	80138,59037	115,024	0,2226 \$	0,1476 \$	74,140,23 \$
9.	195,026	84145,51989	110,881	0,2449 \$	0,1623 \$	112,743,80 \$
10.	194,890	88352,79588	106,537	0,2694 \$	0,1785 \$	155,565,51 \$
11.	194,753	92770,43568	101,983	0,2963 \$	0,1964 \$	203,083,97 \$
12.	194,617	97408,95746	97,208	0,3259 \$	0,2160 \$	255,834,62 \$
13.	194,481	102279,4053	92,201	0,3585 \$	0,2376 \$	314,416,77 \$
14.	194,344	107393,3756	86,951	0,3944 \$	0,2614 \$	379,501,62 \$
15.	194,208	112763,0444	81,445	0,4338 \$	0,2875 \$	451,841,34 \$
16.	194,072	118401,1966	75,671	0,4772 \$	0,3163 \$	532,279,26 \$
17.	193,937	124321,2564	69,615	0,5249 \$	0,3479 \$	621,761,57 \$
18.	193,801	130537,3193	63,264	0,5774 \$	0,3827 \$	721,350,44 \$
19.	193,665	137064,1852	56,601	0,6352 \$	0,4210 \$	832,238,95 \$
20.	193,530	143917,3945	49,612	0,6987 \$	0,4631 \$	955,768,08 \$
21.	193,394	151113,2642	42,281	0,7686 \$	0,5094 \$	1,093,445,91 \$
22.	193,259	158668,9274	34,590	0,8454 \$	0,5604 \$	1,246,969,51 \$
23.	193,123	166602,3738	26,521	0,9300 \$	0,6164 \$	1,418,249,77 \$
24.	192,988	174932,4925	18,056	1,0230 \$	0,6780 \$	1,609,439,68 \$
25.	192,853	183679,1171	9,174	1,1252 \$	0,7458 \$	1,822,966,47 \$

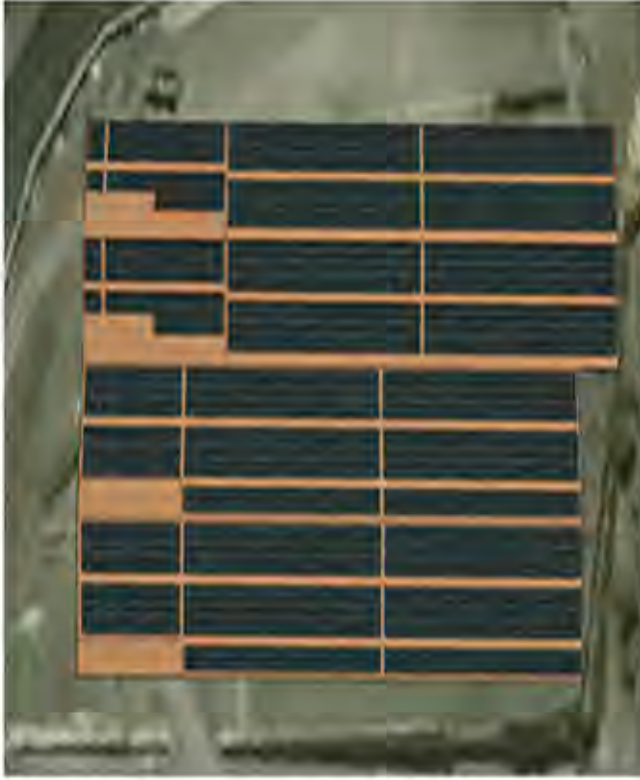
Not: Yatırım Maliyeti Sütunu Yatırım maliyeti eksi kabul edilerek yılsonu net satış miktarı üzerine toplam alınarak hesaplanmıştır.

YILLARA GÖRE GERİ DÖNÜŞ GRAFİĞİ



Grafikte de görüldüğü gibi çatının toplam kapasitesi 5. yıldan sonra sistem yatırım maliyetini aşmakta ve tüketimden artan enerjinin satışından kazanç elde edilmeye başlanmaktadır.





SİSTEM GENEL BİLGİLERİ

PV Panel Tipi	Poly Kristal
Inverter Gücü (kW)	20
Panel Sayısı (Adet)	1936
AC Güç (kW)	320
Sistem Açısı	7 °
Işınım (kWp/kWh)	1,380
Alış Birim Fiyat (Brüt)	₺0.570
Alış Birim Fiyat (Net)	₺0.350
PV Panel Gücü (wp)	270
Inverter Sayısı (Adet)	16
Toplam Çatı DC Güç (kWp)	522.72
Saha Yönelimi	Güney Doğu
Azimuth Açısı	45 °
Yıllık Enerji Üretimi (kWh)	721,354
Yıllık Enerji Tüketimi (kWh)	240,832
Yatırım Maliyeti (90.72 kWp)	403,306.80 \$
Yıllık Ortalama Tüketiminizin İhtiyacı Olan Kurulu Güç	175 kWp

YATIRIM MALİYETLERİ

Sn.	Açıklama	Miktar	Br.	Birim Fiyat.	Ara Top
1.	Çağrı Mektubu ve Projelendirme Hizmeti	1	Set	6,500.00 \$	6,500.00 \$
2.	Fotovoltaik Panel	1936	Ad	94.50 \$	182,952.00 \$
3.	Evirici (Inverter)	320	kW	130.00 \$	41,600.00 \$
4.	Konstrüksiyon	522.72	kWp	85.00 \$	44,431.20 \$
5.	DC Kablo	26136	Mt.	0.65 \$	16,988.40 \$
6.	AC Kablo	800	Mt.	15.00 \$	12,000.00 \$
7.	Elektrik Panosu	320	kW	25.00 \$	8,000.00 \$
8.	Uzaktan İzleme ve Kontrol	1	Set	1,200.00 \$	1,200.00 \$
9.	Şebeke Scadası	1	Set	6,000.00 \$	6,000.00 \$
10.	Müteahhitlik & Mühendislik (EPC)	522.72	Set	160.00 \$	83,635.20 \$

ÇATI KAPASİTESİNİN TOPLAM YATIRIM MALİYETİ: 403,306.80 \$

TOPLAM BİRİM FİYAT (kWp): 771.55\$

Üretimde ilk yıl %2,5, sonraki yıllarda yıllık binde 7 artışına dikkate alınmıştır.
Tüketimlerde yıllık %5 büyümeye dikkate alınmıştır. Elektrik birim fiyatlarında yıllık %15 artış dikkate alınmıştır

YILLARA GÖRE GERİ DÖNÜŞ TABLOSU

YIL	"ÜRETİM(kWh)"	"TÜKETİM(kWh)"	Ü/T FARKI(kWh)	ALİŞ	SATIŞ	YATIRIM MALİYETİ
1.	721,354	240,832	480,522	0.1107 \$	0.0680 \$	-343,994.80 \$
2.	703,320	252,873.6	450,446	0.1217 \$	0.0748 \$	-279,533.92 \$
3.	702,827	265,517.28	437,310	0.1339 \$	0.0822 \$	-208,013.90 \$
4.	702,335	278,793.144	423,542	0.1473 \$	0.0905 \$	-120,631.32 \$
5.	701,844	292,732.8012	409,111	0.1620 \$	0.0995 \$	-40,488.07 \$
6.	701,353	307,369.4413	393,983	0.1783 \$	0.1095 \$	57,423.08 \$
7.	700,862	322,737.9133	378,124	0.1961 \$	0.1204 \$	166,229.22 \$
8.	700,371	338,874.809	361,496	0.2157 \$	0.1324 \$	287,194.34 \$
9.	699,881	355,818.5494	344,062	0.2373 \$	0.1457 \$	421,736.10 \$
10.	699,391	373,609.4769	325,781	0.2610 \$	0.1602 \$	571,445.58 \$
11.	698,901	392,289.9508	306,611	0.2871 \$	0.1763 \$	738,109.50 \$
12.	698,412	411,904.4483	286,508	0.3158 \$	0.1939 \$	923,735.59 \$
13.	697,923	432,499.6707	265,423	0.3474 \$	0.2133 \$	1,130,581.19 \$
14.	697,435	454,124.6542	243,310	0.3821 \$	0.2346 \$	1,361,185.88 \$
15.	696,946	476,830.887	220,115	0.4203 \$	0.2581 \$	1,618,408.53 \$
16.	696,458	500,672.4313	195,786	0.4623 \$	0.2839 \$	1,905,469.35 \$
17.	695,971	525,706.0529	170,265	0.5086 \$	0.3123 \$	2,225,997.87 \$
18.	695,484	551,991.3555	143,492	0.5594 \$	0.3435 \$	2,584,087.39 \$
19.	694,997	579,590.9233	115,406	0.6154 \$	0.3779 \$	2,984,357.11 \$
20.	694,510	608,570.4695	85,940	0.6769 \$	0.4156 \$	3,432,022.85 \$
21.	694,024	638,998.9929	55,025	0.7446 \$	0.4572 \$	3,932,977.69 \$
22.	693,538	670,948.9426	22,590	0.8191 \$	0.5029 \$	4,493,883.92 \$
23.	693,053	704,496.3897	-11,443	0.9010 \$	0.5532 \$	5,118,298.68 \$
24.	692,568	739,721.2092	-47,153	0.9911 \$	0.6085 \$	5,804,674.10 \$
25.	692,083	776,707.2696	-84,624	1.0902 \$	0.6694 \$	6,559,158.57 \$

Not: Yatırım Maliyeti Sütunu Yatırım maliyeti eksi kabul edilerek yıl sonu net satış miktarı üzerine toplam alınarak hesaplanmıştır. Yatırımın yapılan hesaplama göre 5 yıl sonra yatırım maliyetini karşılayacağı hesaplanmıştır.

YILLARA GÖRE GERİ DÖNÜŞ GRAFİĞİ



Grafikte de görüldüğü gibi çatının toplam kapasitesi 5. yıldan sonra sistem yatırım maliyetini aşmakta ve tüketimden artan enerjinin satışından kazanç elde edilmeye başlamaktadır.





SİSTEM GENEL BİLGİLERİ

PV Panel Tipi	Poly Kristal
Inverter Gücü (kW)	20
Panel Sayısı (Adet)	440
AC Güç (kW)	20
Sistem Açısı	7 °
Işınım (kWp/kWh)	1.360
Alış Birim Fiyat (Brüt)	₺0,533
Alış Birim Fiyat (Net)	₺0,379
PV Panel Gücü (wp)	270
Inverter Sayısı (Adet)	1
Toplam Çatı DC Güç (kWp)	118,8
Saha Yönelimi	Kuzey Batı - Güney Doğu
Azimuth Açısı	-60 °
Yıllık Enerji Üretimi (kWh)	161.568
Yıllık Enerji Tüketimi (kWh)	0
Yatırım Maliyeti (90.72 kWp)	92.097,00 \$
Yıllık Ortalama Tüketiminizin İhtiyacı Olan Kurulu Güç	0 kWp

YATIRIM MALİYETLERİ

Sn.	Açıklama	Miktar	Br.	Birim Fiyat.	Ara Top
1.	Çağrı Mektubu ve Projelendirme Hizmeti	1	Set	6,500.00 \$	6.500,00 \$
2.	Fotovoltaik Panel	440	Ad	94.50 \$	41.580,00 \$
3.	Evirici (Inverter)	20	kW	130.00 \$	2.600,00 \$
4.	Konstrüksiyon	118,8	kWp	85.00 \$	10.098,00 \$
5.	DC Kablo	5940	Mt.	0.65 \$	3.861,00 \$
6.	AC Kablo	50	Mt.	15.00 \$	750,00 \$
7.	Elektrik Panosu	20	kW	25.00 \$	500,00 \$
8.	Uzaktan İzleme ve Kontrol	1	Set	1,200.00 \$	1.200,00 \$
9.	Şebeke Scadası	1	Set	6,000.00 \$	6.000,00 \$
10.	Müteahhitlik & Mühendislik (EPC)	118,8	Set	160.00 \$	19.008,00 \$

ÇATI KAPASİTESİNİN TOPLAM YATIRIM MALİYETİ: 92.097,00 \$

TOPLAM BİRİM FİYAT (kWp): 775,23 \$

*Düzeninde ilk yıl %2,5 sonraki yıllarda yıllık binde 7 yavaşlmasına dikkate alınmıştır. Tüketimlerde yıllık %5 büyüme dikkate alınmıştır. Elektrik birim fiyatlarında yıllık %15 artış dikkate alınmıştır.

YILLARA GÖRE GERİ DÖNÜŞ TABLOSU

YIL	"ÜRETİM(kWh)"	"TÜKETİM(kWh)"	Ü/T FARKI(kWh)	ALİŞ	SATIŞ	YATIRIM MALİYETİ
1.	161.568	0	161.568	0,1035 \$	0,0736 \$	-80.202,05 \$
2.	157.529	0	157.529	0,1139 \$	0,0810 \$	-67.444,72 \$
3.	157.419	0	157.419	0,1253 \$	0,0891 \$	-53.421,48 \$
4.	157.308	0	157.308	0,1378 \$	0,0980 \$	-38.006,72 \$
5.	157.198	0	157.198	0,1516 \$	0,1078 \$	-21.052,35 \$
6.	157.088	0	157.088	0,1667 \$	0,1186 \$	-2.436,58 \$
7.	156.978	0	156.978	0,1834 \$	0,1304 \$	18.037,41 \$
8.	156.868	0	156.868	0,2017 \$	0,1435 \$	40.543,05 \$
9.	156.759	0	156.759	0,2219 \$	0,1578 \$	65.281,91 \$
10.	156.649	0	156.649	0,2441 \$	0,1736 \$	92.475,62 \$
11.	156.539	0	156.539	0,2685 \$	0,1910 \$	122.367,75 \$
12.	156.430	0	156.430	0,2954 \$	0,2101 \$	155.226,08 \$
13.	156.320	0	156.320	0,3249 \$	0,2311 \$	191.344,95 \$
14.	156.211	0	156.211	0,3574 \$	0,2542 \$	231.047,89 \$
15.	156.101	0	156.101	0,3931 \$	0,2796 \$	274.690,55 \$
16.	155.992	0	155.992	0,4324 \$	0,3075 \$	322.663,87 \$
17.	155.883	0	155.883	0,4757 \$	0,3383 \$	375.397,59 \$
18.	155.774	0	155.774	0,5232 \$	0,3721 \$	433.364,07 \$
19.	155.665	0	155.665	0,5756 \$	0,4093 \$	497.082,56 \$
20.	155.556	0	155.556	0,6331 \$	0,4503 \$	567.123,85 \$
21.	155.447	0	155.447	0,6964 \$	0,4953 \$	644.115,33 \$
22.	155.338	0	155.338	0,7661 \$	0,5448 \$	728.746,67 \$
23.	155.229	0	155.229	0,8427 \$	0,5993 \$	821.775,98 \$
24.	155.121	0	155.121	0,9269 \$	0,6592 \$	924.036,59 \$
25.	155.012	0	155.012	1,0196 \$	0,7252 \$	1.036.444,52 \$

Yatırım Maliyeti Sütunu Yatırım maliyeti eksi kabul edilerek yılsonu net satış miktarı üzerine toplam alınarak hesaplanmıştır.

YILLARA GÖRE GERİ DÖNÜŞ GRAFİĞİ



Grafikte de görüldüğü gibi çatının toplam kapasitesi 8. yıldan sonra sistem yatırım maliyetini aşmakta ve tüketimden artan enerjinin satışından kazanç elde edilmeye başlamaktadır.





SİSTEM GENEL BİLGİLERİ

PV Panel Tipi	Poly Kristal
Inverter Gücü (kW)	20
Panel Sayısı (Adet)	480
AC Güç (kW)	160
Sistem Açısı	7 °
Işınım (kWp/kWh)	1,330
Alış Birim Fiyat (Brüt)	₺0.680
Alış Birim Fiyat (Net)	₺0.440
PV Panel Gücü (wp)	270
Inverter Sayısı (Adet)	8
Toplam Çatı DC Güç (kWp)	129.6
Saha Yönelimi	Doğu-Batı
Azimuth Açısı	-90 °
Yıllık Enerji Üretimi (kWh)	172,368
Yıllık Enerji Tüketimi (kWh)	56,953
Yatırım Maliyeti (90.72 kWp)	125,824.00 \$
Yıllık Ortalama Tüketiminizin İhtiyacı Olan Kurulu Güç	43 kWp

YATIRIM MALİYETLERİ

Sn.	Açıklama	Miktar	Br.	Birim Fiyat.	Ara Top
1.	Çağrı Mektubu ve Projelendirme Hizmeti	1	Set	6,500.00 \$	6,500.00 \$
2.	Fotovoltaik Panel	480	Ad	94.50 \$	45,360.00 \$
3.	Evirici (Inverter)	160	kW	130.00 \$	20,800.00 \$
4.	Konstrüksiyon	129.6	kWp	85.00 \$	11,016.00 \$
5.	DC Kablo	6480	Mt.	0.65 \$	4,212.00 \$
6.	AC Kablo	400	Mt.	15.00 \$	6,000.00 \$
7.	Elektrik Panosu	160	kW	25.00 \$	4,000.00 \$
8.	Uzaktan İzleme ve Kontrol	1	Set	1,200.00 \$	1,200.00 \$
9.	Şebeke Scadası	1	Set	6,000.00 \$	6,000.00 \$
10.	Müteahhitlik & Mühendislik (EPC)	129.6	Set	160.00 \$	20,736.00 \$

ÇATI KAPASİTESİNİN TOPLAM YATIRIM MALİYETİ: 125,824.00 \$

TOPLAM BİRİM FİYAT (kWp): 970.66 \$

Not: Üretimde ilk yıl %2,5 sonraki yıllarda yıllık binde 7 artışına dikkate alınmıştır. Tüketimlerde yıllık %5 büyümeye dikkate alınmıştır. Elektrik birim fiyatlarında yıllık %15 artış dikkate alınmıştır.

YILLARA GÖRE GERİ DÖNÜŞ TABLOSU

YIL	"ÜRETİM(kWh)"	"TÜKETİM(kWh)"	Ü/T FARKI(kWh)	ALIŞ	SATIŞ	YATIRIM MALİYETİ
1.	172,368	56,953	115,415	0.1320 \$	0.0854 \$	-108,443.20 \$
2.	168,059	59800.65	108,258	0.1452 \$	0.0940 \$	-89,583.52 \$
3.	167,941	62790.6825	105,150	0.1598 \$	0.1034 \$	-68,681.33 \$
4.	167,824	65930.21663	101,893	0.1757 \$	0.1137 \$	-45,507.55 \$
5.	167,706	69226.72746	98,479	0.1933 \$	0.1251 \$	-19,806.47 \$
6.	167,589	72688.06383	94,901	0.2126 \$	0.1376 \$	8,708.98 \$
7.	167,471	76322.46702	91,149	0.2339 \$	0.1514 \$	40,357.94 \$
8.	167,354	80138.59037	87,216	0.2573 \$	0.1665 \$	75,498.84 \$
9.	167,237	84145.51989	83,092	0.2830 \$	0.1831 \$	114,532.64 \$
10.	167,120	88352.79588	78,767	0.3113 \$	0.2015 \$	157,908.56 \$
11.	167,003	92770.43568	74,233	0.3425 \$	0.2216 \$	206,130.12 \$
12.	166,886	97408.95746	69,477	0.3767 \$	0.2438 \$	259,762.08 \$
13.	166,769	102279.4053	64,490	0.4144 \$	0.2681 \$	319,438.25 \$
14.	166,653	107393.3756	59,259	0.4558 \$	0.2950 \$	385,870.36 \$
15.	166,536	112763.0444	53,773	0.5014 \$	0.3244 \$	459,858.10 \$
16.	166,419	118401.1966	48,018	0.5516 \$	0.3569 \$	542,300.57 \$
17.	166,303	124321.2564	41,982	0.6067 \$	0.3926 \$	634,209.25 \$
18.	166,186	130537.3193	35,649	0.6674 \$	0.4318 \$	736,722.71 \$
19.	166,070	137064.1852	29,006	0.7341 \$	0.4750 \$	851,123.39 \$
20.	165,954	143917.3945	22,036	0.8075 \$	0.5225 \$	978,856.65 \$
21.	165,838	151113.2642	14,724	0.8883 \$	0.5748 \$	1,121,552.47 \$
22.	165,722	158668.9274	7,053	0.9771 \$	0.6323 \$	1,281,050.17 \$
23.	165,606	166602.3738	-997	1.0748 \$	0.6955 \$	1,459,048.38 \$
24.	165,490	174932.4925	-9,443	1.1823 \$	0.7650 \$	1,654,709.36 \$
25.	165,374	183679.1171	-18,305	1.3005 \$	0.8415 \$	1,869,785.78 \$

Not: Yatırım Maliyeti Sütunu Yatırım maliyeti eksi kabul edilerek yılsonu net satış miktarı üzerine toplam alınarak hesaplanmıştır.

YILLARA GÖRE GERİ DÖNÜŞ GRAFİĞİ



Grafikte de görüldüğü gibi çatının toplam kapasitesi 5. yıldan sonra sistem yatırım maliyetini aşmakta ve tüketimden artan enerjinin satışından kazanç elde edilmeye başlanmaktadır.





SİSTEM GENEL BİLGİLERİ

PV Panel Tipi	Poly Kristal
Inverter Gücü (kW)	20
Panel Sayısı (Adet)	704
AC Güç (kW)	160
Sistem Açısı	7 °
Işınım (kWp/kWh)	1,330
Alış Birim Fiyat (Brüt)	₺0.680
Alış Birim Fiyat (Net)	₺0.440
PV Panel Gücü (wp)	270
Inverter Sayısı (Adet)	8
Toplam Çatı DC Güç (kWp)	190.08
Saha Yönelimi	Doğu-Batı
Azimuth Açısı	-90 °
Yıllık Enerji Üretimi (kWh)	252,806
Yıllık Enerji Tüketimi (kWh)	56,953
Yatırım Maliyeti (90.72 kWp)	163,775.20 \$
Yıllık Ortalama Tüketime İhtiyacı Olan Kurulu Güç	43 kWp

YATIRIM MALİYETLERİ

Sn.	Açıklama	Miktar	Br.	Birim Fiyat.	Ara Top
1.	Çağrı Mektubu ve Projelendirme Hizmeti	1	Set	6,500.00 \$	6,500.00 \$
2.	Fotovoltaik Panel	336	Ad	94.50 \$	31,752.00 \$
3.	Evirici (Inverter)	160	kW	130.00 \$	20,800.00 \$
4.	Konstrüksiyon	90.72	kWp	85.00 \$	7,711.20 \$
5.	DC Kablo	4536	Mt.	0.65 \$	2,948.40 \$
6.	AC Kablo	400	Mt.	15.00 \$	6,000.00 \$
7.	Elektrik Panosu	160	kW	25.00 \$	4,000.00 \$
8.	Uzaktan İzleme ve Kontrol	1	Set	1,200.00 \$	1,200.00 \$
9.	Şebeke Scadası	1	Set	6,000.00 \$	6,000.00 \$
10.	Müteahhitlik & Mühendislik (EPC)	90.72	Set	160.00 \$	14,515.20 \$

ÇATI KAPASİTESİNİN TOPLAM YATIRIM MALİYETİ: 101,426.80 \$

TOPLAM BİRİM FİYAT (kWp): 1,118.02 \$

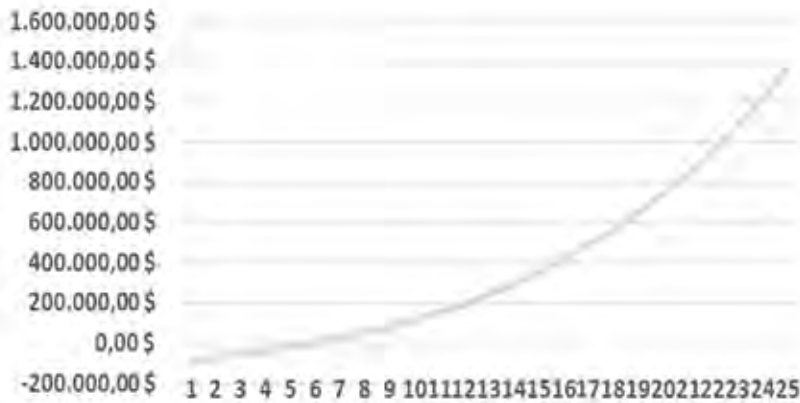
Not: Üretimde ilk yıl %2,5 sonraki yıllarda yıllık binde 7 artışına dikkate alınmıştır. Tüketimlerde yıllık %5 büyümeye dikkate alınmıştır. Elektrik birim fiyatlarında yıllık %15 artış dikkate alınmıştır.

YILLARA GÖRE GERİ DÖNÜŞ TABLOSU

YIL	"ÜRETİM(kWh)"	"TÜKETİM(kWh)"	Ü/T FARKI(kWh)	ALİŞ	SATIŞ	YATIRIM MALİYETİ
1.	120,658	56,953	63,705	0.1320 \$	0.0854 \$	-88,484.07 \$
2.	117,641	59800.65	57,841	0.1452 \$	0.0940 \$	-74,342.58 \$
3.	117,559	62790.6825	54,768	0.1598 \$	0.1034 \$	-58,648.84 \$
4.	117,477	65930.21663	51,546	0.1757 \$	0.1137 \$	-41,290.36 \$
5.	117,394	69226.72746	48,168	0.1933 \$	0.1251 \$	-21,762.39 \$
6.	117,312	72688.06383	44,624	0.2126 \$	0.1376 \$	-185.15 \$
7.	117,230	76322.46702	40,908	0.2339 \$	0.1514 \$	23,849.44 \$
8.	117,148	80138.59037	37,009	0.2573 \$	0.1665 \$	50,631.37 \$
9.	117,066	84145.51989	32,920	0.2830 \$	0.1831 \$	80,476.76 \$
10.	116,984	88352.79588	28,631	0.3113 \$	0.2015 \$	113,752.50 \$
11.	116,902	92770.43568	24,132	0.3425 \$	0.2216 \$	150,871.63 \$
12.	116,820	97408.95746	19,411	0.3767 \$	0.2438 \$	192,299.48 \$
13.	116,738	102279.4053	14,459	0.4144 \$	0.2681 \$	238,560.52 \$
14.	116,657	107393.3756	9,263	0.4558 \$	0.2950 \$	290,246.30 \$
15.	116,575	112763.0444	3,812	0.5014 \$	0.3244 \$	348,024.45 \$
16.	116,494	118401.1966	-1,908	0.5516 \$	0.3569 \$	412,277.49 \$
17.	116,412	124321.2564	-7,909	0.6067 \$	0.3926 \$	482,906.36 \$
18.	116,330	130537.3193	-14,207	0.6674 \$	0.4318 \$	560,543.73 \$
19.	116,249	137064.1852	-20,815	0.7341 \$	0.4750 \$	645,885.06 \$
20.	116,168	143917.3945	-27,750	0.8075 \$	0.5225 \$	739,694.81 \$
21.	116,086	151113.2642	-35,027	0.8883 \$	0.5748 \$	842,813.30 \$
22.	116,005	158668.9274	-42,664	0.9771 \$	0.6323 \$	956,164.24 \$
23.	115,924	166602.3738	-50,678	1.0748 \$	0.6955 \$	1,080,762.99 \$
24.	115,843	174932.4925	-59,090	1.1823 \$	0.7650 \$	1,217,725.68 \$
25.	115,762	183679.1171	-67,917	1.3005 \$	0.8415 \$	1,368,279.17 \$

Not: Yatırım Maliyeti Sütunu Yatırım maliyeti eksi kabul edilerek yılsonu net satış miktarı üzerine toplam alınarak hesaplanmıştır.

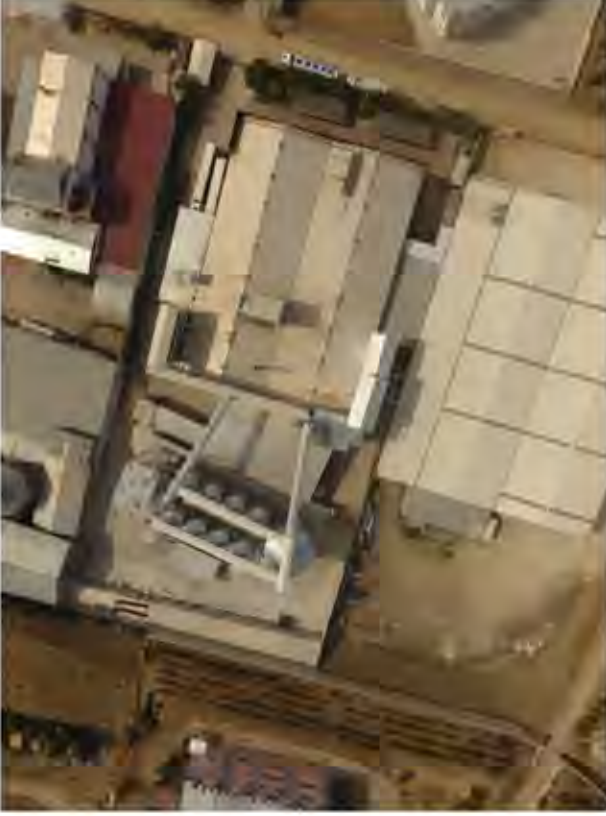
YILLARA GÖRE GERİ DÖNÜŞ GRAFİĞİ



YATIRIM MALİYETİ

Grafikte de görüldüğü gibi çatının toplam kapasitesi 6. yıldan sonra sistem yatırım maliyetini aşmakta ve tüketimden artan enerjinin satışından kazanç elde edilmeye başlamaktadır.





SİSTEM GENEL BİLGİLERİ

PV Panel Tipi	Poly Kristal
Inverter Gücü (kW)	20
Panel Sayısı (Adet)	956
AC Güç (kW)	220
Sistem Açısı	7 °
Işınım (kWp/kWh)	1,400
Alış Birim Fiyat (Brüt)	₺0.533
Alış Birim Fiyat (Net)	₺0.379
PV Panel Gücü (wp)	270
Inverter Sayısı (Adet)	11
Toplam Çatı DC Güç (kWp)	258.12
Saha Yönelimi	Güney Batı- Kuzey Doğu
Azimuth Açısı	20 °
Yıllık Enerji Üretimi (kWh)	361,368
Yıllık Enerji Tüketimi (kWh)	276,895
Yatırım Maliyeti (90.72 kWp)	218,020.30 \$
Yıllık Ortalama Tüketime İhtiyacı Olan Kurulu Güç	198 Kwp

YATIRIM MALİYETLERİ

Sn.	Açıklama	Miktar	Br.	Birim Fiyat.	Ara Top
1.	Çağrı Mektubu ve Projelendirme Hizmeti	1	Set	6,500.00 \$	6,500.00 \$
2.	Fotovoltaik Panel	956	Ad	94.50 \$	90,342.00 \$
3.	Evirici (Inverter)	220	kW	130.00 \$	28,600.00 \$
4.	Konstrüksiyon	258.12	kWp	85.00 \$	21,940.20 \$
5.	DC Kablo	12906	Mt.	0.65 \$	8,388.90 \$
6.	AC Kablo	550	Mt.	15.00 \$	8,250.00 \$
7.	Elektrik Panosu	220	kW	25.00 \$	5,500.00 \$
8.	Uzaktan İzleme ve Kontrol	1	Set	1,200.00 \$	1,200.00 \$
9.	Şebeke Scadası	1	Set	6,000.00 \$	6,000.00 \$
10.	Müteahhitlik & Mühendislik (EPC)	258.12	Set	160.00 \$	41,299.20 \$

ÇATI KAPASİTESİNİN TOPLAM YATIRIM MALİYETİ:218,020.30 \$

TOPLAM BİRİM FİYAT (kWp):844.65 \$

Not:Üretimde ilk yıl %2,5 sonraki yıllarda yıllık binde 7 artışına dikkate alınmıştır. Tüketimlerde yıllık %5 büyümeye dikkate alınmıştır. Elektrik birim fiyatlarında yıllık %15 artış dikkate alınmıştır.

YILLARA GÖRE GERİ DÖNÜŞ TABLOSU

YIL	"ÜRETİM(kWh)"	"TÜKETİM(kWh)"	Ü/T FARKI(kWh)	ALİŞ	SATIŞ	YATIRIM MALİYETİ
1.	361,368	276,895	84,473	0.1035 \$	0.0736 \$	-183,135.04 \$
2.	352,334	290739.75	61,594	0.1139 \$	0.0810 \$	-145,043.89 \$
3.	352,087	305276.7375	46,810	0.1253 \$	0.0891 \$	-102,836.44 \$
4.	351,841	320540.5744	31,300	0.1378 \$	0.0980 \$	-58,408.04 \$
5.	351,594	336567.6031	15,027	0.1516 \$	0.1078 \$	-2,775.86 \$
6.	351,348	353395.9832	-2,048	0.1667 \$	0.1186 \$	55,799.35 \$
7.	351,102	371065.7824	-19,963	0.1834 \$	0.1304 \$	120,186.64 \$
8.	350,857	389619.0715	-38,762	0.2017 \$	0.1435 \$	190,963.07 \$
9.	350,611	409100.0251	-58,489	0.2219 \$	0.1578 \$	268,762.66 \$
10.	350,366	429555.0264	-79,189	0.2441 \$	0.1736 \$	354,282.29 \$
11.	350,120	451032.7777	-100,912	0.2685 \$	0.1910 \$	448,288.04 \$
12.	349,875	473584.4166	-123,709	0.2953 \$	0.2101 \$	551,621.98 \$
13.	349,630	497263.6374	-147,633	0.3249 \$	0.2311 \$	665,209.75 \$
14.	349,386	522126.8193	-172,741	0.3574 \$	0.2542 \$	790,068.83 \$
15.	349,141	548233.1602	-199,092	0.3931 \$	0.2796 \$	927,317.68 \$
16.	348,897	575644.8182	-226,748	0.4324 \$	0.3075 \$	1,078,185.73 \$
17.	348,652	604427.0592	-255,775	0.4757 \$	0.3383 \$	1,244,024.42 \$
18.	348,408	634648.4121	-286,240	0.5232 \$	0.3721 \$	1,426,319.28 \$
19.	348,164	666380.8327	-318,216	0.5755 \$	0.4093 \$	1,626,703.26 \$
20.	347,921	699699.8743	-351,779	0.6331 \$	0.4503 \$	1,846,971.34 \$
21.	347,677	734684.8681	-387,008	0.6964 \$	0.4953 \$	2,089,096.63 \$
22.	347,434	771419.1115	-423,985	0.7660 \$	0.5448 \$	2,355,248.00 \$
23.	347,191	809990.067	-462,799	0.8427 \$	0.5993 \$	2,647,809.58 \$
24.	346,948	850489.5704	-503,542	0.9269 \$	0.6592 \$	2,969,402.04 \$
25.	346,705	893014.0489	-546,309	1.0196 \$	0.7252 \$	3,322,906.13 \$

Not: Yatırım Maliyeti Sütunu Yatırım maliyeti eksi kabul edilerek yılsonu net satış miktardan üzerine toplam alınarak hesaplanmıştır.

YILLARA GÖRE GERİ DÖNÜŞ GRAFİĞİ



Grafikte de görüldüğü gibi çatının toplam kapasitesi 5. yıldan sonra sistem yatırım maliyetini aşmakta ve tüketimden artan enerjinin satışından kazanç elde edilmeye başlanmaktadır.





SİSTEM GENEL BİLGİLERİ

PV Panel Tipi	Poly Kristal
Inverter Gücü (kW)	20
Panel Sayısı (Adet)	704
AC Güç (kW)	160
Sistem Açısı	7 °
Işınım (kWp/kWh)	1,370
Alış Birim Fiyat (Brüt)	₺0.564
Alış Birim Fiyat (Net)	₺0.401
PV Panel Gücü (wp)	270
Inverter Sayısı (Adet)	8
Toplam Çatı DC Güç (kWp)	190.08
Saha Yönelimi	Kuzey Batı - Güney Doğu
Azimuth Açısı	-60 °
Yıllık Enerji Üretimi (kWh)	260,410
Yıllık Enerji Tüketimi (kWh)	56,953
Yatırım Maliyeti (90.72 kWp)	163,775.20 \$
Yıllık Ortalama Tüketime İhtiyacı Olan Kurulu Güç	42 kWp

YATIRIM MALİYETLERİ

Sn.	Açıklama	Miktar	Br.	Birim Fiyat.	Ara Top
1.	Çağrı Mektubu ve Projelendirme Hizmeti	1	Set	6,500.00 \$	6,500.00 \$
2.	Fotovoltaik Panel	704	Ad	94.50 \$	66,528.00 \$
3.	Evirici (Inverter)	160	kW	130.00 \$	20,800.00 \$
4.	Konstrüksiyon	190.08	kWp	85.00 \$	16,156.80 \$
5.	DC Kablo	9504	Mt.	0.65 \$	6,177.60 \$
6.	AC Kablo	400	Mt.	15.00 \$	6,000.00 \$
7.	Elektrik Panosu	160	kW	25.00 \$	4,000.00 \$
8.	Uzaktan İzleme ve Kontrol	1	Set	1,200.00 \$	1,200.00 \$
9.	Şebeke Scadası	1	Set	6,000.00 \$	6,000.00 \$
10.	Müteahhitlik & Mühendislik (EPC)	190.08	Set	160.00 \$	30,412.80 \$

ÇATI KAPASİTESİNİN TOPLAM YATIRIM MALİYETİ: 163,775.20 \$

TOPLAM BİRİM FİYAT (kWp): 861.61 \$

Not: Üretimde ilk yıl %2,5 sonraki yıllarda yıllık binde 7 artışına dikkate alınmıştır. Tüketimlerde yıllık %5 büyümeye dikkate alınmıştır. Elektrik birim fiyatlarında yıllık %15 artış dikkate alınmıştır.

YILLARA GÖRE GERİ DÖNÜŞ TABLOSU

YIL	"ÜRETİM(kWh)"	"TÜKETİM(kWh)"	Ü/T FARKI(kWh)	ALİŞ	SATIŞ	YATIRIM MALİYETİ
1.	260,410	56,953	203,457	0.1095 \$	0.0778 \$	-141,703.36 \$
2.	253,899	59800.65	194,099	0.1204 \$	0.0856 \$	-117,862.73 \$
3.	253,722	62790.6825	190,931	0.1325 \$	0.0942 \$	-91,582.39 \$
4.	253,544	65930.21663	187,614	0.1457 \$	0.1036 \$	-62,638.27 \$
5.	253,367	69226.72746	184,140	0.1603 \$	0.1140 \$	-30,457.36 \$
6.	253,189	72688.06383	180,501	0.1763 \$	0.1254 \$	4,985.68 \$
7.	253,012	76322.46702	176,689	0.1939 \$	0.1379 \$	44,152.17 \$
8.	252,835	80138.59037	172,696	0.2133 \$	0.1517 \$	87,443.60 \$
9.	252,658	84145.51989	168,512	0.2346 \$	0.1669 \$	135,306.23 \$
10.	252,481	88352.79588	164,128	0.2581 \$	0.1835 \$	188,236.35 \$
11.	252,304	92770.43568	159,534	0.2839 \$	0.2019 \$	246,786.11 \$
12.	252,128	97408.95746	154,719	0.3123 \$	0.2221 \$	311,570.11 \$
13.	251,951	102279.4053	149,672	0.3435 \$	0.2443 \$	383,272.72 \$
14.	251,775	107393.3756	144,381	0.3779 \$	0.2687 \$	462,656.45 \$
15.	251,599	112763.0444	138,836	0.4157 \$	0.2956 \$	550,571.24 \$
16.	251,422	118401.1966	133,021	0.4573 \$	0.3252 \$	647,964.97 \$
17.	251,246	124321.2564	126,925	0.5030 \$	0.3577 \$	755,895.28 \$
18.	251,071	130537.3193	120,533	0.5533 \$	0.3935 \$	875,542.91 \$
19.	250,895	137064.1852	113,831	0.6086 \$	0.4328 \$	1,008,226.71 \$
20.	250,719	143917.3945	106,802	0.6695 \$	0.4761 \$	1,155,420.61 \$
21.	250,544	151113.2642	99,430	0.7364 \$	0.5237 \$	1,318,772.74 \$
22.	250,368	158668.9274	91,699	0.8101 \$	0.5761 \$	1,500,127.09 \$
23.	250,193	166602.3738	83,591	0.8911 \$	0.6337 \$	1,701,547.88 \$
24.	250,018	174932.4925	75,085	0.9802 \$	0.6970 \$	1,925,347.27 \$
25.	249,843	183679.1171	66,164	1.0782 \$	0.7667 \$	2,174,116.59 \$

Not: Yatırım Maliyeti Sütunu Yatırım maliyeti eksi kabul edilerek yılsonu net satış miktarı üzerine toplam alınarak hesaplanmıştır.

YILLARA GÖRE GERİ DÖNÜŞ GRAFİĞİ



Grafikte de görüldüğü gibi çatının toplam kapasitesi 5. yıldan sonra sistem yatırım maliyetini aşmakta ve tüketimden artan enerjinin satışından kazanç elde edilmeye başlanmaktadır.





SİSTEM GENEL BİLGİLERİ

PV Panel Tipi	Poly Kristal
Inverter Gücü (kW)	20
Panel Sayısı (Adet)	704
AC Güç (kW)	160
Sistem Açısı	7 °
Işınım (kWp/kWh)	1,410
Alış Birim Fiyat (Brüt)	₺0.546
Alış Birim Fiyat (Net)	₺0.389
PV Panel Gücü (wp)	270
Inverter Sayısı (Adet)	8
Toplam Çatı DC Güç (kWp)	190.08
Saha Yönelimi	Güney Batı- Kuzey Doğu
Azimuth Açısı	15 °
Yıllık Enerji Üretimi (kWh)	268,013
Yıllık Enerji Tüketimi (kWh)	432,742
Yatırım Maliyeti (90.72 kWp)	163,775.20 \$
Yıllık Ortalama Tüketime İhtiyacı Olan Kurulu Güç	307 kWp

YATIRIM MALİYETLERİ

Sn.	Açıklama	Miktar	Br.	Birim Fiyat.	Ara Top
1.	Çağrı Mektubu ve Projelendirme Hizmeti	1	Set	6,500.00 \$	6,500.00 \$
2.	Fotovoltaik Panel	704	Ad	94.50 \$	66,528.00 \$
3.	Evirici (Inverter)	160	kW	130.00 \$	20,800.00 \$
4.	Konstrüksiyon	190.08	kWp	85.00 \$	16,156.80 \$
5.	DC Kablo	9504	Mt.	0.65 \$	6,177.60 \$
6.	AC Kablo	400	Mt.	15.00 \$	6,000.00 \$
7.	Elektrik Panosu	160	kW	25.00 \$	4,000.00 \$
8.	Uzaktan İzleme ve Kontrol	1	Set	1,200.00 \$	1,200.00 \$
9.	Şebeke Scadası	1	Set	6,000.00 \$	6,000.00 \$
10.	Müteahhitlik & Mühendislik (EPC)	190.08	Set	160.00 \$	30,412.80 \$

ÇATI KAPASİTESİNİN TOPLAM YATIRIM MALİYETİ: 163,775.20 \$

TOPLAM BİRİM FİYAT (kWp): 861.61 \$

Not: Üretimde ilk yıl %2,5 sonraki yıllarda yıllık binde 7 artışına dikkate alınmıştır. Tüketimlerde yıllık %5 büyümeye dikkate alınmıştır. Elektrik birim fiyatlarında yıllık %15 artış dikkate alınmıştır.

YILLARA GÖRE GERİ DÖNÜŞ TABLOSU

YIL	"ÜRETİM(kWh)"	"TÜKETİM(kWh)"	Ü/T FARKI(kWh)	ALİŞ	SATIŞ	YATIRIM MALİYETİ
1.	268,013	432,742	-164,729	0.1060 \$	0.0754 \$	-135.356.16 \$
2.	261,312	454379.1	-193,067	0.1166 \$	0.0830 \$	-104.876.74 \$
3.	261,130	477098.055	-215,968	0.1283 \$	0.0913 \$	-71.372.84 \$
4.	260,947	500952.9578	-240,006	0.1411 \$	0.1004 \$	-34.544.36 \$
5.	260,764	526000.6056	-265,236	0.1552 \$	0.1105 \$	5.938.62 \$
6.	260,582	552300.6359	-291,719	0.1708 \$	0.1215 \$	50.438.72 \$
7.	260,399	579915.6677	-319,517	0.1878 \$	0.1336 \$	99,354.56 \$
8.	260,217	608911.4511	-348,695	0.2066 \$	0.1470 \$	153,124.33 \$
9.	260,035	639357.0237	-379,322	0.2273 \$	0.1617 \$	212,229.67 \$
10.	259,853	671324.8748	-411,472	0.2500 \$	0.1779 \$	277,200.03 \$
11.	259,671	704891.1186	-445,220	0.2750 \$	0.1957 \$	348,617.41 \$
12.	259,489	740135.6745	-480,647	0.3025 \$	0.2152 \$	427,121.52 \$
13.	259,307	777142.4582	-517,835	0.3328 \$	0.2368 \$	513,415.60 \$
14.	259,126	815999.5811	-556,874	0.3661 \$	0.2604 \$	608,272.65 \$
15.	258,944	856799.5602	-597,855	0.4027 \$	0.2865 \$	712,542.36 \$
16.	258,763	899639.5382	-640,876	0.4429 \$	0.3151 \$	827,158.75 \$
17.	258,582	944621.5151	-686,039	0.4872 \$	0.3466 \$	953,148.52 \$
18.	258,401	991852.5909	-733,451	0.5360 \$	0.3813 \$	1,091,640.26 \$
19.	258,220	1041445.22	-783,225	0.5896 \$	0.4194 \$	1,243,874.54 \$
20.	258,039	1093517.481	-835,478	0.6485 \$	0.4614 \$	1,411,215.02 \$
21.	257,859	1148193.356	-890,335	0.7134 \$	0.5075 \$	1,595,160.70 \$
22.	257,678	1205603.023	-947,925	0.7847 \$	0.5583 \$	1,797,359.31 \$
23.	257,498	1265883.174	-1,008,385	0.8632 \$	0.6141 \$	2,019,622.08 \$
24.	257,318	1329177.333	-1,071,860	0.9495 \$	0.6755 \$	2,263,940.00 \$
25.	257,138	1395636.2	-1,138,499	1.0444 \$	0.7431 \$	2,532,501.57 \$

Not: Yatırım Maliyeti Sütunu Yatırım maliyeti eksi kabul edilerek yılsonu net satış miktarı üzerine toplam alınarak hesaplanmıştır.

YILLARA GÖRE GERİ DÖNÜŞ GRAFİĞİ



Grafikte de görüldüğü gibi çatının toplam kapasitesi 5. yıldan sonra sistem yatırım maliyetini aşmakta ve tüketimden artan enerjinin satışından kazanç elde edilmeye başlanmaktadır.





SİSTEM GENEL BİLGİLERİ

PV Panel Tipi	Poly Kristal
Inverter Gücü (kW)	20
Panel Sayısı (Adet)	176
AC Güç (kW)	40
Sistem Açısı	7 °
Işınım (kWp/kWh)	1,370
Alış Birim Fiyat (Brüt)	₺0.454
Alış Birim Fiyat (Net)	₺0.311
PV Panel Gücü (wp)	270
Inverter Sayısı (Adet)	2
Toplam Çatı DC Güç (kWp)	47.52
Saha Yönelimi	Güney Doğu -Kuzet Batı
Azimuth Açısı	-60 °
Yıllık Enerji Üretimi (kWh)	65,102
Yıllık Enerji Tüketimi (kWh)	1,036,503
Yatırım Maliyeti (90.72 kWp)	51,218.80 \$
Yıllık Ortalama Tüketiminizin İhtiyacı Olan Kurulu Güç	757 kWp

YATIRIM MALİYETLERİ

Sn.	Açıklama	Miktar	Br.	Birim Fiyat.	Ara Top
1.	Çağrı Mektubu ve Projelendirme Hizmeti	1	Set	6,500.00 \$	6,500.00 \$
2.	Fotovoltaik Panel	176	Ad	94.50 \$	16,632.00 \$
3.	Evirici (Inverter)	40	kW	130.00 \$	5,200.00 \$
4.	Konstrüksiyon	47.52	kWp	85.00 \$	4,039.20 \$
5.	DC Kablo	2376	Mt.	0.65 \$	1,544.40 \$
6.	AC Kablo	100	Mt.	15.00 \$	1,500.00 \$
7.	Elektrik Panosu	40	kW	25.00 \$	1,000.00 \$
8.	Uzaktan İzleme ve Kontrol	1	Set	1,200.00 \$	1,200.00 \$
9.	Şebeke Scadası	1	Set	6,000.00 \$	6,000.00 \$
10.	Müteahhitlik & Mühendislik (EPC)	47.52	Set	160.00 \$	7,603.20 \$

ÇATI KAPASİTESİNİN TOPLAM YATIRIM MALİYETİ: 51,218.80 \$

TOPLAM BİRİM FİYAT (kWp): 1,077.84 \$

Not: Üretimde ilk yıl %2.5 sonraki yıllarda yıllık binde 7 artışına dikkate alınmıştır. Tüketimlerde yıllık %5 büyümeye dikkate alınmıştır. Elektrik birim fiyatlarında yıllık %15 artış dikkate alınmıştır.

YILLARA GÖRE GERİ DÖNÜŞ TABLOSU

YIL	"ÜRETİM(kWh)"	"TÜKETİM(kWh)"	Ü/T FARKI(kWh)	ALIŞ	SATIŞ	YATIRIM MALİYETİ
1.	65,102	1,036,503	-971,401	0.0882 \$	0.0604 \$	-45,477.11 \$
2.	63,475	1088328.15	-1,024,853	0.0970 \$	0.0665 \$	-39,319.14 \$
3.	63,430	1142744.558	-1,079,314	0.1067 \$	0.0731 \$	-32,550.13 \$
4.	63,386	1199881.785	-1,136,496	0.1174 \$	0.0804 \$	-25,109.42 \$
5.	63,342	1259875.875	-1,196,534	0.1291 \$	0.0885 \$	-16,920.37 \$
6.	63,297	1322869.668	-1,259,572	0.1420 \$	0.0973 \$	-7,939.71 \$
7.	63,253	1389013.152	-1,325,760	0.1562 \$	0.1070 \$	1,943.09 \$
8.	63,209	1458463.809	-1,395,255	0.1719 \$	0.1177 \$	12,806.56 \$
9.	63,164	1531387	-1,468,223	0.1891 \$	0.1295 \$	24,748.02 \$
10.	63,120	1607956.35	-1,544,836	0.2080 \$	0.1425 \$	37,874.42 \$
11.	63,076	1688354.167	-1,625,278	0.2288 \$	0.1567 \$	52,303.36 \$
12.	63,032	1772771.876	-1,709,740	0.2516 \$	0.1724 \$	68,164.07 \$
13.	62,988	1861410.469	-1,798,423	0.2768 \$	0.1896 \$	85,598.65 \$
14.	62,944	1954480.993	-1,891,537	0.3045 \$	0.2086 \$	104,763.27 \$
15.	62,900	2052205.043	-1,989,305	0.3349 \$	0.2294 \$	125,829.58 \$
16.	62,856	2154815.295	-2,091,960	0.3684 \$	0.2524 \$	148,986.31 \$
17.	62,812	2262556.059	-2,199,744	0.4053 \$	0.2776 \$	174,440.88 \$
18.	62,768	2375683.862	-2,312,916	0.4458 \$	0.3054 \$	202,421.30 \$
19.	62,724	2494468.056	-2,431,744	0.4904 \$	0.3359 \$	233,178.23 \$
20.	62,680	2619191.458	-2,556,512	0.5394 \$	0.3695 \$	266,987.16 \$
21.	62,636	2750151.031	-2,687,515	0.5933 \$	0.4065 \$	304,150.96 \$
22.	62,592	2887658.583	-2,825,067	0.6527 \$	0.4471 \$	345,002.51 \$
23.	62,548	3032041.512	-2,969,493	0.7179 \$	0.4918 \$	389,907.77 \$
24.	62,504	3183643.588	-3,121,139	0.7897 \$	0.5410 \$	439,268.98 \$
25.	62,461	3342825.767	-3,280,365	0.8687 \$	0.5951 \$	493,528.29 \$

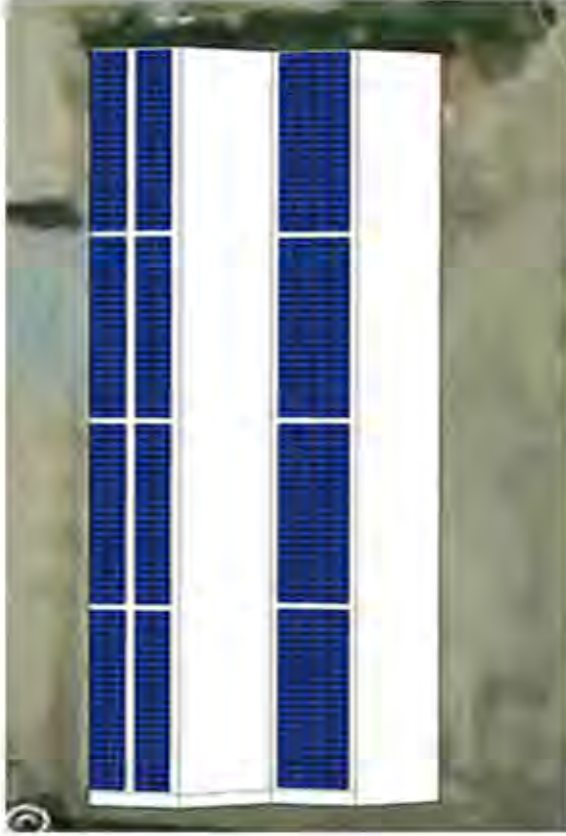
Not: Yatırım Maliyeti Sütunu Yatırım maliyeti eksi kabul edilerek yılsonu net satış miktarı üzerine toplam alınarak hesaplanmıştır.

YILLARA GÖRE GERİ DÖNÜŞ GRAFİĞİ



Grafikte de görüldüğü gibi çalının toplam kapasitesi 7. yıldan sonra sistem yatırım maliyetini aşmakta ve tüketimden artan enerjinin satışından kazanç elde edilmeye başlanmaktadır.





SİSTEM GENEL BİLGİLERİ

PV Panel Tipi	Poly Kristal
Inverter Gücü (kW)	20
Panel Sayısı (Adet)	704
AC Güç (kW)	160
Sistem Açısı	7 °
Işınım (kWp/kWh)	1,400
Alış Birim Fiyat (Brüt)	₺0.452
Alış Birim Fiyat (Net)	₺0.309
PV Panel Gücü (wp)	270
Inverter Sayısı (Adet)	8
Toplam Çatı DC Güç (kWp)	190.08
Saha Yönelimi	Kuzey - Güney
Azimuth Açısı	20 °
Yıllık Enerji Üretimi (kWh)	266,112
Yıllık Enerji Tüketimi (kWh)	56,953
Yatırım Maliyeti (90.72 kWp)	163,775.20 \$
Yıllık Ortalama Tüketiminizin İhtiyacı Olan Kurulu Güç	41 Kwp

YATIRIM MALİYETLERİ

Sn.	Açıklama	Miktar	Br.	Birim Fiyat.	Ara Top
1.	Çağrı Mektubu ve Projelendirme Hizmeti	1	Set	6,500.00 \$	6,500.00 \$
2.	Fotovoltaik Panel	704	Ad	94.50 \$	66,528.00 \$
3.	Evirici (Inverter)	160	kW	130.00 \$	20,800.00 \$
4.	Konstrüksiyon	190.08	kWp	85.00 \$	16,156.80 \$
5.	DC Kablo	9504	Mt.	0.65 \$	6,177.60 \$
6.	AC Kablo	400	Mt.	15.00 \$	6,000.00 \$
7.	Elektrik Panosu	160	kW	25.00 \$	4,000.00 \$
8.	Uzaktan İzleme ve Kontrol	1	Set	1,200.00 \$	1,200.00 \$
9.	Şebeke Scadası	1	Set	6,000.00 \$	6,000.00 \$
10.	Müteahhitlik & Mühendislik (EPC)	190.08	Set	160.00 \$	30,412.80 \$

ÇATI KAPASİTESİNİN TOPLAM YATIRIM MALİYETİ: 163,775.20 \$

TOPLAM BİRİM FİYAT (kWp): 861.61 \$

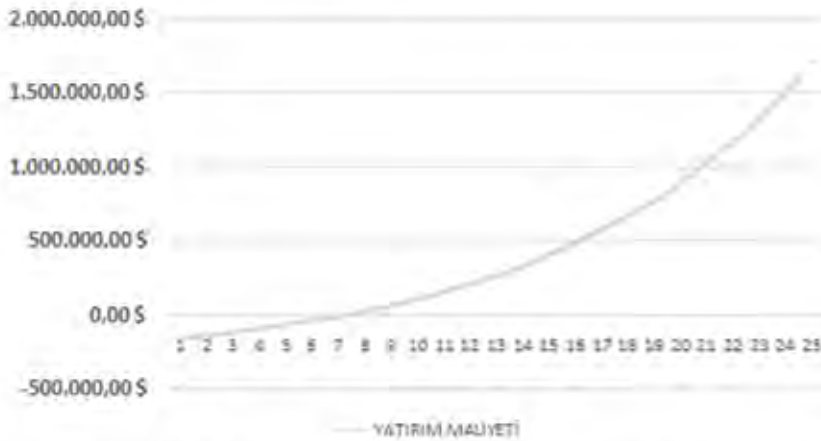
*Düzenimde ilk yıl %2,5 sonraki yıllarda yıllık binde 7 yavaşlamasına dikkate alınmıştır. Tüketimlerde yıllık %5 büyümeye dikkate alınmıştır. Elektrik birim fiyatlarında yıllık %15 artış dikkate alınmıştır.

YILLARA GÖRE GERİ DÖNÜŞ TABLOSU

YIL	"ÜRETİM(kWh)"	"TÜKETİM(kWh)"	Ü/T FARKI(kWh)	ALIŞ	SATIŞ	YATIRIM MALİYETİ
1.	266,112	56,953	209,159	0.0878 \$	0.0599 \$	-146,238.26 \$
2.	259,459	59800.65	199,659	0.0966 \$	0.0659 \$	-127,298.81 \$
3.	259,278	62790.6825	196,487	0.1063 \$	0.0725 \$	-106,377.65 \$
4.	259,096	65930.21663	193,166	0.1169 \$	0.0798 \$	-83,282.27 \$
5.	258,915	69226.72746	189,688	0.1286 \$	0.0877 \$	-57,116.62 \$
6.	258,733	72688.06383	186,045	0.1414 \$	0.0965 \$	-29,478.88 \$
7.	258,552	76322.46702	182,230	0.1556 \$	0.1062 \$	1,744.09 \$
8.	258,371	80138.59037	178,233	0.1712 \$	0.1168 \$	36,275.12 \$
9.	258,191	84145.51989	174,045	0.1883 \$	0.1285 \$	74,475.66 \$
10.	258,010	88352.79588	169,657	0.2071 \$	0.1413 \$	116,747.47 \$
11.	257,829	92770.43568	165,059	0.2278 \$	0.1554 \$	163,538.05 \$
12.	257,649	97408.95746	160,240	0.2506 \$	0.1710 \$	215,346.05 \$
13.	257,468	102279.4053	155,189	0.2756 \$	0.1881 \$	272,727.36 \$
14.	257,288	107393.3756	149,895	0.3032 \$	0.2069 \$	336,302.05 \$
15.	257,108	112763.0444	144,345	0.3335 \$	0.2276 \$	406,762.11 \$
16.	256,928	118401.1966	138,527	0.3669 \$	0.2503 \$	484,880.17 \$
17.	256,748	124321.2564	132,427	0.4036 \$	0.2754 \$	571,519.42 \$
18.	256,568	130537.3193	126,031	0.4439 \$	0.3029 \$	667,644.68 \$
19.	256,389	137064.1852	119,325	0.4883 \$	0.3332 \$	774,335.03 \$
20.	256,209	143917.3945	112,292	0.5371 \$	0.3665 \$	892,797.94 \$
21.	256,030	151113.2642	104,917	0.5909 \$	0.4032 \$	1,024,385.39 \$
22.	255,851	158668.9274	97,182	0.6499 \$	0.4435 \$	1,170,612.01 \$
23.	255,672	166602.3738	89,069	0.7149 \$	0.4878 \$	1,333,175.59 \$
24.	255,493	174932.4925	80,560	0.7864 \$	0.5366 \$	1,513,980.44 \$
25.	255,314	183679.1171	71,635	0.8651 \$	0.5903 \$	1,715,163.69 \$

Yatırım Maliyeti Sütunu Yatırım maliyeti eksi kabul edilerek, yılsonu net satış miktarı üzerine toplam alınarak hesaplanmıştır.

YILLARA GÖRE GERİ DÖNÜŞ GRAFİĞİ



Grafikte de görüldüğü gibi çalının toplam kapasitesi 7. yıldan sonra sistem yatırım maliyetini aşmakta ve tüketimden artan enerjinin satışından kazanç elde edilmeye başlamaktadır.



**SİSTEM GENEL BİLGİLERİ**

PV Panel Tipi	Poly Kristal
Inverter Gücü (kW)	20
Panel Sayısı (Adet)	352
AC Güç (kW)	80
Sistem Açısı	7 °
Işınım (kWp/kWh)	1,400
Alış Birim Fiyat (Brüt)	₺0.504
Alış Birim Fiyat (Net)	₺0.346
PV Panel Gücü (wp)	270
Inverter Sayısı (Adet)	4
Toplam Çatı DC Güç (kWp)	95.04
Saha Yönelimi	Güney Batı- Kuzey Doğu
Azimuth Açısı	25 °
Yıllık Enerji Üretimi (kWh)	133,056
Yıllık Enerji Tüketimi (kWh)	252,237
Yatırım Maliyeti (90.72 kWp)	88,737.60 \$
Yıllık Ortalama Tüketiminizin İhtiyacı Olan Kurulu Güç	180 kWp

YATIRIM MALİYETLERİ

Sn.	Açıklama	Miktar	Br.	Birim Fiyat.	Ara Top
1.	Çağrı Mektubu ve Projelendirme Hizmeti	1	Set	6,500.00 \$	6,500.00 \$
2.	Fotovoltaik Panel	352	Ad	94.50 \$	33,264.00 \$
3.	Evirici (Inverter)	80	kW	130.00 \$	10,400.00 \$
4.	Konstrüksiyon	95.04	kWp	85.00 \$	8,078.40 \$
5.	DC Kablo	4752	Mt.	0.65 \$	3,088.80 \$
6.	AC Kablo	200	Mt.	15.00 \$	3,000.00 \$
7.	Elektrik Panosu	80	kW	25.00 \$	2,000.00 \$
8.	Uzaktan İzleme ve Kontrol	1	Set	1,200.00 \$	1,200.00 \$
9.	Şebeke Scadası	1	Set	6,000.00 \$	6,000.00 \$
10.	Müteahhitlik & Mühendislik (EPC)	95.04	Set	160.00 \$	15,206.40 \$

ÇATI KAPASİTESİNİN TOPLAM YATIRIM MALİYETİ: 88,737.60 \$**TOPLAM BİRİM FİYAT (kWp): 933.69 \$**

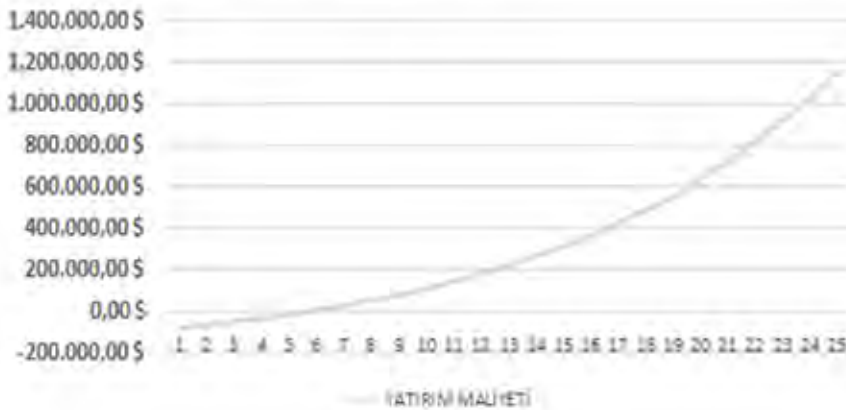
*Özetinde ilk yıl %2,5 sonraki yıllarda yıllık binde 7 yavaşlama dikkate alınmıştır. Tüketimlerde yıllık %5 büyümeye dikkate alınmıştır. Elektrik birim fiyatlarında yıllık %15 artış dikkate alınmıştır.

YILLARA GÖRE GERİ DÖNÜŞ TABLOSU

YIL	"ÜRETİM(kWh)"	"TÜKETİM(kWh)"	Ü/T FARKI(kWh)	ALİŞ	SATIŞ	YATIRIM MALİYETİ
1.	133,056	252,237	-119,181	0.0980 \$	0.0671 \$	-75,704.54 \$
2.	129,730	264848.85	-135,119	0.1077 \$	0.0738 \$	-61,726.59 \$
3.	129,639	278091.2925	-148,453	0.1185 \$	0.0812 \$	-46,361.61 \$
4.	129,548	291995.8571	-162,448	0.1304 \$	0.0893 \$	-29,471.96 \$
5.	129,457	306595.65	-177,138	0.1434 \$	0.0982 \$	-10,903.34 \$
6.	129,367	321925.4325	-192,559	0.1578 \$	0.1081 \$	9,501.53 \$
7.	129,276	338021.7041	-208,746	0.1735 \$	0.1189 \$	31,934.49 \$
8.	129,186	354922.7893	-225,737	0.1909 \$	0.1308 \$	56,593.46 \$
9.	129,095	372668.9288	-243,574	0.2100 \$	0.1438 \$	83,699.34 \$
10.	129,005	391302.3752	-262,297	0.2310 \$	0.1582 \$	113,494.94 \$
11.	128,915	410867.494	-281,953	0.2541 \$	0.1740 \$	146,247.16 \$
12.	128,824	431410.8687	-302,587	0.2795 \$	0.1914 \$	182,249.38 \$
13.	128,734	452981.4121	-324,247	0.3074 \$	0.2106 \$	221,824.10 \$
14.	128,644	475630.4827	-346,986	0.3382 \$	0.2316 \$	265,325.82 \$
15.	128,554	499412.0068	-370,858	0.3720 \$	0.2548 \$	313,144.22 \$
16.	128,464	524382.6072	-395,919	0.4092 \$	0.2803 \$	365,707.63 \$
17.	128,374	550601.7375	-422,228	0.4501 \$	0.3083 \$	423,486.91 \$
18.	128,284	578131.8244	-449,848	0.4951 \$	0.3391 \$	486,999.63 \$
19.	128,194	607038.4156	-478,844	0.5446 \$	0.3731 \$	556,814.72 \$
20.	128,105	637390.3364	-509,286	0.5991 \$	0.4104 \$	633,557.56 \$
21.	128,015	669259.8533	-541,245	0.6590 \$	0.4514 \$	717,915.59 \$
22.	127,925	702722.8459	-574,797	0.7249 \$	0.4965 \$	810,644.47 \$
23.	127,836	737858.9882	-610,023	0.7974 \$	0.5462 \$	912,574.84 \$
24.	127,746	774751.9376	-647,006	0.8771 \$	0.6008 \$	1,024,619.75 \$
25.	127,657	813489.5345	-685,833	0.9648 \$	0.6609 \$	1,147,782.88 \$

*Yatırım Maliyeti Sütunu Yatırım maliyeti eksi kabul edilerek yılsonu net satış miktarı üzerine toplam alınarak hesaplanmıştır.

YILLARA GÖRE GERİ DÖNÜŞ GRAFİĞİ



Grafikte de görüldüğü gibi çatının toplam kapasitesi 6. yıldan sonra sistem yatırım maliyetini aşmakta ve tüketimden artan enerjinin satışından kazanç elde edilmeye başlanmaktadır.





SİSTEM GENEL BİLGİLERİ

PV Panel Tipi	Poly Kristal
Inverter Gücü (kW)	20
Panel Sayısı (Adet)	720
AC Güç (kW)	180
Sistem Açısı	7 °
Işınım (kWp/kWh)	1,340
Alış Birim Fiyat (Brüt)	₺0.454
Alış Birim Fiyat (Net)	₺0.311
PV Panel Gücü (wp)	270
Inverter Sayısı (Adet)	9
Toplam Çatı DC Güç (kWp)	194.4
Saha Yönelimi	Doğu -Batı
Azimuth Açısı	-80 °
Yıllık Enerji Üretimi (kWh)	260,496
Yıllık Enerji Tüketimi (kWh)	654,593
Yatırım Maliyeti (90.72 kWp)	170,336.00 \$
Yıllık Ortalama Tüketimeinizin İhtiyacı Olan Kurulu Güç	489 kWp

YATIRIM MALİYETLERİ

Sn.	Açıklama	Miktar	Br.	Birim Fiyat.	Ara Top
1.	Çağrı Mektubu ve Projelendirme Hizmeti	1	Set	6,500.00 \$	6,500.00 \$
2.	Fotovoltaik Panel	720	Ad	94.50 \$	68,040.00 \$
3.	Evirici (Inverter)	180	kW	130.00 \$	23,400.00 \$
4.	Konstrüksiyon	194.4	kWp	85.00 \$	16,524.00 \$
5.	DC Kablo	9720	Mt.	0.65 \$	6,318.00 \$
6.	AC Kablo	450	Mt.	15.00 \$	6,750.00 \$
7.	Elektrik Panosu	180	kW	25.00 \$	4,500.00 \$
8.	Uzaktan İzleme ve Kontrol	1	Set	1,200.00 \$	1,200.00 \$
9.	Şebeke Scadası	1	Set	6,000.00 \$	6,000.00 \$
10.	Müteahhitlik & Mühendislik (EPC)	194.4	Set	160.00 \$	31,104.00 \$

ÇATI KAPASİTESİNİN TOPLAM YATIRIM MALİYETİ: 170,336.00 \$

TOPLAM BİRİM FİYAT (kWp):876.21 \$

Not:Üretimde ilk yıl %2,5 sonraki yıllarda yıllık binde 7 artışına dikkate alınmıştır. Tüketimlerde yıllık %5 büyümeye dikkate alınmıştır. Elektrik birim fiyatlarında yıllık %15 artış dikkate alınmıştır.

YILLARA GÖRE GERİ DÖNÜŞ TABLOSU

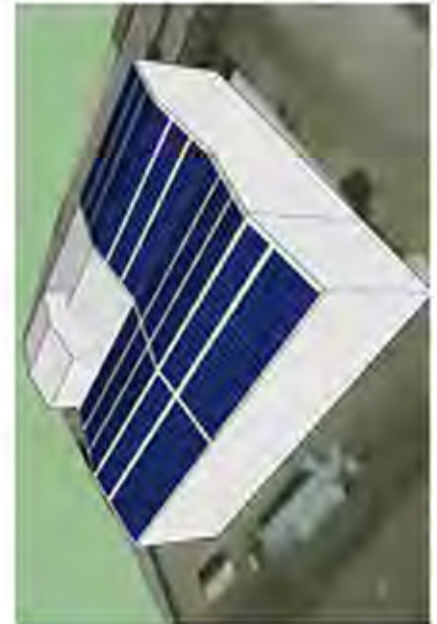
YIL	"ÜRETİM(kWh)"	"TÜKETİM(kWh)"	Ü/T FARKI(kWh)	ALIŞ	SATIŞ	YATIRIM MALİYETİ
1.	260,496	654,593	-394,097	0.0882 \$	0.0604 \$	-147,351.81 \$
2.	253,984	687322.65	-433,339	0.0970 \$	0.0665 \$	-122,721.59 \$
3.	253,806	721688.7825	-467,883	0.1067 \$	0.0731 \$	-95,835.52 \$
4.	253,628	757773.2216	-504,145	0.1174 \$	0.0804 \$	-68,883.81 \$
5.	253,451	795661.8827	-542,211	0.1291 \$	0.0885 \$	-33,135.78 \$
6.	253,273	835444.9768	-582,172	0.1420 \$	0.0973 \$	2,837.80 \$
7.	253,096	877217.2257	-624,121	0.1562 \$	0.1070 \$	42,382.12 \$
8.	252,919	921078.087	-668,159	0.1719 \$	0.1177 \$	85,850.42 \$
9.	252,742	967131.9913	-714,390	0.1891 \$	0.1295 \$	133,632.08 \$
10.	252,565	1015488.591	-762,924	0.2080 \$	0.1425 \$	186,155.11 \$
11.	252,388	1066263.02	-813,875	0.2288 \$	0.1567 \$	243,890.01 \$
12.	252,211	1119576.171	-867,365	0.2516 \$	0.1724 \$	307,353.94 \$
13.	252,035	1175554.98	-923,520	0.2768 \$	0.1896 \$	377,115.39 \$
14.	251,858	1234332.729	-982,474	0.3045 \$	0.2086 \$	453,799.27 \$
15.	251,682	1296049.365	-1,044,367	0.3349 \$	0.2294 \$	538,092.50 \$
16.	251,506	1360851.834	-1,109,346	0.3684 \$	0.2524 \$	630,750.14 \$
17.	251,330	1428894.425	-1,177,565	0.4053 \$	0.2776 \$	732,602.20 \$
18.	251,154	1500339.147	-1,249,185	0.4458 \$	0.3054 \$	844,561.03 \$
19.	250,978	1575356.104	-1,324,378	0.4904 \$	0.3359 \$	967,629.55 \$
20.	250,802	1654123.909	-1,403,322	0.5394 \$	0.3695 \$	1,102,910.15 \$
21.	250,627	1736830.105	-1,486,203	0.5933 \$	0.4065 \$	1,251,614.65 \$
22.	250,451	1823671.61	-1,573,220	0.6527 \$	0.4471 \$	1,415,075.09 \$
23.	250,276	1914855.19	-1,664,579	0.7179 \$	0.4918 \$	1,594,755.72 \$
24.	250,101	2010597.95	-1,760,497	0.7897 \$	0.5410 \$	1,792,266.05 \$
25.	249,926	2111127.847	-1,861,202	0.8687 \$	0.5951 \$	2,009,375.33 \$

Not: Yatırım Maliyeti Sütunu Yatırım maliyeti eksi kabul edilerek yılsonu net satış miktarı üzerine toplam alınarak hesaplanmıştır.

YILLARA GÖRE GERİ DÖNÜŞ GRAFİĞİ



Grafikte de görüldüğü gibi çatının toplam kapasitesi 6. yıldan sonra sistem yatırım maliyetini aşmakta ve tüketimden artan enerjinin satışından kazanç elde edilmeye başlanmaktadır.





SİSTEM GENEL BİLGİLERİ

PV Panel Tipi	Polly Kristal
Inverter Gücü (kW)	1224
Panel Sayısı (Adet)	20
AC Güç (kW)	7 °
Sistem Açısı	1.430
Işınım (kWp/kWh)	10.533
Alış Birim Fiyat (Brüt)	10.379
Alış Birim Fiyat (Net)	270
PV Panel Gücü (wp)	1
Inverter Sayısı (Adet)	330,48
Toplam Çatı DC Güç (kWp)	Kuzey Doğu -Güney Batı
Saha Yönelimi	25 °
Azimuth Açısı	472.586
Yıllık Enerji Üretimi (kWh)	0
Yıllık Enerji Tüketimi (kWh)	224.926,20 \$
Yatırım Maliyeti (90.72 kWp)	0 kWp
Yıllık Ortalama Tüketiminizin İhtiyacı Olan Kurulu Güç	

YATIRIM MALİYETLERİ

Sn.	Açıklama	Miktar	Br.	Birim Fiyat.	Ara Top
1.	Çağrı Mektubu ve Projelendirme Hizmeti	1	Set	6,500.00 \$	6.500,00 \$
2.	Fotovoltaik Panel	1224	Ad	94.50 \$	115.668,00 \$
3.	Evirici (Inverter)	20	kW	130.00 \$	2.600,00 \$
4.	Konstrüksiyon	330,48	kWp	85.00 \$	28.090,80 \$
5.	DC Kablo	16524	Mt.	0.65 \$	10.740,60 \$
6.	AC Kablo	50	Mt.	15.00 \$	750,00 \$
7.	Elektrik Panosu	20	kW	25.00 \$	500,00 \$
8.	Uzaktan İzleme ve Kontrol	1	Set	1,200.00 \$	1.200,00 \$
9.	Şebeke Scadası	1	Set	6,000.00 \$	6.000,00 \$
10.	Müteahhitlik & Mühendislik (EPC)	330,48	Set	160.00 \$	52.876,80 \$

ÇATI KAPASİTESİNİN TOPLAM YATIRIM MALİYETİ: 224.926,20 \$

TOPLAM BİRİM FİYAT (kWp): 680,60 \$

*Düzeninde ilk yıl %2,5 sonraki yıllarda yıllık binde 7 yavaşlmasına dikkate alınmıştır. Tüketimlerde yıllık %5 büyümeye dikkate alınmıştır. Elektrik birim fiyatlarında yıllık %15 artış dikkate alınmıştır.

YILLARA GÖRE GERİ DÖNÜŞ TABLOSU

YIL	"ÜRETİM(kWh)"	"TÜKETİM(kWh)"	Ü/T FARKI(kWh)	ALIŞ	SATIŞ	YATIRIM MALİYETİ
1.	472.586	0	472.586	0,1035 \$	0,0736 \$	-190.133,48 \$
2.	460.772	0	460.772	0,1139 \$	0,0810 \$	-162.818,29 \$
3.	460.449	0	460.449	0,1253 \$	0,0891 \$	-111.800,32 \$
4.	460.127	0	460.127	0,1378 \$	0,0980 \$	-60.712,13 \$
5.	459.805	0	459.805	0,1516 \$	0,1078 \$	-17.149,64 \$
6.	459.483	0	459.483	0,1667 \$	0,1186 \$	37.330,52 \$
7.	459.161	0	459.161	0,1834 \$	0,1304 \$	97.216,96 \$
8.	458.840	0	458.840	0,2017 \$	0,1435 \$	163.045,94 \$
9.	458.519	0	458.519	0,2219 \$	0,1578 \$	235.407,12 \$
10.	458.198	0	458.198	0,2441 \$	0,1736 \$	314.948,71 \$
11.	457.877	0	457.877	0,2685 \$	0,1910 \$	402.383,20 \$
12.	457.556	0	457.556	0,2954 \$	0,2101 \$	498.493,82 \$
13.	457.236	0	457.236	0,3249 \$	0,2311 \$	604.141,50 \$
14.	456.916	0	456.916	0,3574 \$	0,2542 \$	720.272,59 \$
15.	456.596	0	456.596	0,3931 \$	0,2796 \$	847.927,38 \$
16.	456.277	0	456.277	0,4324 \$	0,3075 \$	988.249,35 \$
17.	455.957	0	455.957	0,4757 \$	0,3383 \$	1.142.495,47 \$
18.	455.638	0	455.638	0,5232 \$	0,3721 \$	1.312.047,43 \$
19.	455.319	0	455.319	0,5756 \$	0,4093 \$	1.498.424,03 \$
20.	455.000	0	455.000	0,6331 \$	0,4503 \$	1.703.294,78 \$
21.	454.682	0	454.682	0,6964 \$	0,4953 \$	1.928.494,85 \$
22.	454.364	0	454.364	0,7661 \$	0,5448 \$	2.176.041,53 \$
23.	454.046	0	454.046	0,8427 \$	0,5993 \$	2.448.152,27 \$
24.	453.728	0	453.728	0,9269 \$	0,6592 \$	2.747.264,56 \$
25.	453.410	0	453.410	1,0196 \$	0,7252 \$	3.076.057,75 \$

Yatırım Maliyeti Sütunu Yatırım maliyeti eksi kabul edilerek, yılsonu net satış miktarı üzerine toplam alınarak hesaplanmıştır.

YILLARA GÖRE GERİ DÖNÜŞ GRAFİĞİ



Grafikte de görüldüğü gibi çatının toplam kapasitesi 8. yıldan sonra sistem yatırım maliyetini aşmakta ve tüketimden artan enerjinin satışından kazanç elde edilmeye başlamaktadır.





SİSTEM GENEL BİLGİLERİ

PV Panel Tipi	Poly Kristal
Inverter Gücü (kW)	20
Panel Sayısı (Adet)	336
AC Güç (kW)	80
Sistem Açısı	7 °
Işınım (kWp/kWh)	1,400
Alış Birim Fiyat (Brüt)	₺0.535
Alış Birim Fiyat (Net)	₺0.377
PV Panel Gücü (wp)	270
Inverter Sayısı (Adet)	4
Toplam Çatı DC Güç (kWp)	90.72
Saha Yönelimi	Kuzey - Güney
Azimuth Açısı	0 °
Yıllık Enerji Üretimi (kWh)	127,008
Yıllık Enerji Tüketimi (kWh)	1,792,920
Yatırım Maliyeti (90.72 kWp)	86,026.80 \$
Yıllık Ortalama Tüketime İhtiyacı Olan Kurulu Güç	1,281 kWp

YATIRIM MALİYETLERİ

Sn.	Açıklama	Miktar	Br.	Birim Fiyat.	Ara Top
1.	Çağrı Mektubu ve Projelendirme Hizmeti	1	Set	6,500.00 \$	6,500.00 \$
2.	Fotovoltaik Panel	336	Ad	94.50 \$	31,752.00 \$
3.	Evirici (Inverter)	80	kW	130.00 \$	10,400.00 \$
4.	Konstrüksiyon	90.72	kWp	85.00 \$	7,711.20 \$
5.	DC Kablo	4536	Mt.	0.65 \$	2,948.40 \$
6.	AC Kablo	200	Mt.	15.00 \$	3,000.00 \$
7.	Elektrik Panosu	80	kW	25.00 \$	2,000.00 \$
8.	Uzaktan İzleme ve Kontrol	1	Set	1,200.00 \$	1,200.00 \$
9.	Şebeke Scadası	1	Set	6,000.00 \$	6,000.00 \$
10.	Müteahhitlik & Mühendislik (EPC)	90.72	Set	160.00 \$	14,515.20 \$

ÇATI KAPASİTESİNİN TOPLAM YATIRIM MALİYETİ: 86,026.80 \$

TOPLAM BİRİM FİYAT (kWp): 948.27 \$

Düretimde ilk yıl %2,5 sonraki yıllarda yıllık binde 7 artışlarına dikkate alınmıştır. Tüketimlerde yıllık %5 büyümeye dikkate alınmıştır. Elektrik birim fiyatlarında yıllık %15 artış dikkate alınmıştır.

YILLARA GÖRE GERİ DÖNÜŞ TABLOSU

YIL	"ÜRETİM(kWh)"	"TÜKETİM(kWh)"	Ü/T FARKI(kWh)	ALİŞ	SATIŞ	YATIRIM MALİYETİ
1.	127,008	1,792,920	-1,665,912	0.1039 \$	0.0732 \$	-72,832.77 \$
2.	123,833	1882566	-1,758,733	0.1143 \$	0.0805 \$	-168,882.16 \$
3.	123,746	1976694.3	-1,852,948	0.1257 \$	0.0886 \$	-43,127.40 \$
4.	123,659	2075529.015	-1,951,870	0.1383 \$	0.0975 \$	-26,020.13 \$
5.	123,573	2179305.466	-2,055,733	0.1521 \$	0.1072 \$	-7,234.20 \$
6.	123,486	2288270.739	-2,164,784	0.1673 \$	0.1179 \$	13,425.75 \$
7.	123,400	2402684.276	-2,279,284	0.1840 \$	0.1297 \$	36,135.78 \$
8.	123,314	2522818.49	-2,399,505	0.2024 \$	0.1427 \$	61,099.33 \$
9.	123,227	2648959.414	-2,525,732	0.2227 \$	0.1570 \$	88,540.02 \$
10.	123,141	2781407.385	-2,658,266	0.2450 \$	0.1727 \$	118,703.64 \$
11.	123,055	2920477.754	-2,797,423	0.2694 \$	0.1899 \$	151,860.40 \$
12.	122,969	3066501.642	-2,943,533	0.2964 \$	0.2089 \$	188,307.30 \$
13.	122,883	3219826.724	-3,096,944	0.3260 \$	0.2298 \$	228,370.84 \$
14.	122,797	3380818.06	-3,258,021	0.3586 \$	0.2528 \$	272,409.87 \$
15.	122,711	3549858.963	-3,427,148	0.3945 \$	0.2781 \$	320,818.90 \$
16.	122,625	3727351.911	-3,604,727	0.4339 \$	0.3059 \$	374,031.56 \$
17.	122,539	3913719.507	-3,791,181	0.4773 \$	0.3365 \$	432,524.51 \$
18.	122,453	4109405.482	-3,986,952	0.5251 \$	0.3701 \$	496,821.71 \$
19.	122,367	4314875.756	-4,192,508	0.5776 \$	0.4071 \$	567,499.13 \$
20.	122,282	4530619.544	-4,408,338	0.6353 \$	0.4478 \$	645,189.86 \$
21.	122,196	4757150.522	-4,634,954	0.6989 \$	0.4926 \$	730,589.85 \$
22.	122,111	4995008.048	-4,872,897	0.7688 \$	0.5419 \$	824,464.08 \$
23.	122,025	5244758.45	-5,122,733	0.8456 \$	0.5961 \$	927,653.45 \$
24.	121,940	5506996.372	-5,385,057	0.9302 \$	0.6557 \$	1,041,082.30 \$
25.	121,854	5782346.191	-5,660,492	1.0232 \$	0.7212 \$	1,165,766.69 \$

Not: Yatırım Maliyeti Sütunu Yatırım maliyeti eksi kabul edilerek yıl sonu net satış miktarı üzerine toplam alınarak hesaplanmıştır.

YILLARA GÖRE GERİ DÖNÜŞ GRAFİĞİ



Grafikte de görüldüğü gibi çatının toplam kapasitesi 6. yıldan sonra sistem yatırım maliyetini aşmakta ve tüketimden artan enerjinin satışından kazanç elde edilmeye başlanmaktadır.





SİSTEM GENEL BİLGİLERİ

PV Panel Tipi	Poly Kristal
Inverter Gücü (kW)	20
Panel Sayısı (Adet)	704
AC Güç (kW)	160
Sistem Açısı	7 °
Işınım (kWp/kWh)	1,370
Alış Birim Fiyat (Brüt)	₺0.564
Alış Birim Fiyat (Net)	₺0.401
PV Panel Gücü (wp)	270
Inverter Sayısı (Adet)	8
Toplam Çatı DC Güç (kWp)	190.08
Saha Yönelimi	Kuzey Batı - Güney Doğu
Azimuth Açısı	-60 °
Yıllık Enerji Üretimi (kWh)	260,410
Yıllık Enerji Tüketimi (kWh)	56,953
Yatırım Maliyeti (90.72 kWp)	163,775.20 \$
Yıllık Ortalama Tüketiminizin İhtiyacı Olan Kurulu Güç	42 kWp

YATIRIM MALİYETLERİ

Sn.	Açıklama	Miktar	Br.	Birim Fiyat.	Ara Top
1.	Çağrı Mektubu ve Projelendirme Hizmeti	1	Set	6,500.00 \$	6,500.00 \$
2.	Fotovoltaik Panel	704	Ad	94.50 \$	66,528.00 \$
3.	Evirici (Inverter)	160	kW	130.00 \$	20,800.00 \$
4.	Konstrüksiyon	190.08	kWp	85.00 \$	16,156.80 \$
5.	DC Kablo	9504	Mt.	0.65 \$	6,177.60 \$
6.	AC Kablo	400	Mt.	15.00 \$	6,000.00 \$
7.	Elektrik Panosu	160	kW	25.00 \$	4,000.00 \$
8.	Uzaktan İzleme ve Kontrol	1	Set	1,200.00 \$	1,200.00 \$
9.	Şebeke Scadası	1	Set	6,000.00 \$	6,000.00 \$
10.	Müteahhitlik & Mühendislik (EPC)	190.08	Set	160.00 \$	30,412.80 \$

ÇATI KAPASİTESİNİN TOPLAM YATIRIM MALİYETİ: 163,775.20 \$

TOPLAM BİRİM FİYAT (kWp): 861.61 \$

Not: Üretimde ilk yıl %2,5 sonraki yıllarda yıllık binde 7 artışına dikkate alınmıştır. Tüketimlerde yıllık %5 büyümeye dikkate alınmıştır. Elektrik birim fiyatlarında yıllık %15 artış dikkate alınmıştır.

YILLARA GÖRE GERİ DÖNÜŞ TABLOSU

YIL	"ÜRETİM(kWh)"	"TÜKETİM(kWh)"	Ü/T FARKI(kWh)	ALIŞ	SATIŞ	YATIRIM MALİYETİ
1.	260,410	56,953	203,457	0.1095 \$	0.0778 \$	-141,703.36 \$
2.	253,899	59800.65	194,099	0.1204 \$	0.0856 \$	-117,862.73 \$
3.	253,722	62790.6825	190,931	0.1325 \$	0.0942 \$	-91,582.39 \$
4.	253,544	65930.21663	187,614	0.1457 \$	0.1036 \$	-62,538.27 \$
5.	253,367	69226.72746	184,140	0.1603 \$	0.1140 \$	-30,457.36 \$
6.	253,189	72688.06383	180,501	0.1763 \$	0.1254 \$	4,985.68 \$
7.	253,012	76322.46702	176,689	0.1939 \$	0.1379 \$	44,152.17 \$
8.	252,835	80138.59037	172,696	0.2133 \$	0.1517 \$	87,443.60 \$
9.	252,658	84145.51989	168,512	0.2346 \$	0.1669 \$	135,306.23 \$
10.	252,481	88352.79588	164,128	0.2581 \$	0.1835 \$	188,236.35 \$
11.	252,304	92770.43568	159,534	0.2839 \$	0.2019 \$	246,786.11 \$
12.	252,128	97408.95746	154,719	0.3123 \$	0.2221 \$	311,570.11 \$
13.	251,951	102279.4053	149,672	0.3435 \$	0.2443 \$	383,272.72 \$
14.	251,775	107393.3756	144,381	0.3779 \$	0.2687 \$	462,656.45 \$
15.	251,599	112763.0444	138,836	0.4157 \$	0.2956 \$	550,571.24 \$
16.	251,422	118401.1966	133,021	0.4573 \$	0.3252 \$	647,964.97 \$
17.	251,246	124321.2564	126,925	0.5030 \$	0.3577 \$	755,895.28 \$
18.	251,071	130537.3193	120,533	0.5533 \$	0.3935 \$	875,542.91 \$
19.	250,895	137064.1852	113,831	0.6086 \$	0.4328 \$	1,008,226.71 \$
20.	250,719	143917.3945	106,802	0.6695 \$	0.4761 \$	1,155,420.61 \$
21.	250,544	151113.2642	99,430	0.7364 \$	0.5237 \$	1,318,772.74 \$
22.	250,368	158668.9274	91,699	0.8101 \$	0.5761 \$	1,500,127.09 \$
23.	250,193	166602.3738	83,591	0.8911 \$	0.6337 \$	1,701,547.88 \$
24.	250,018	174932.4925	75,085	0.9802 \$	0.6970 \$	1,925,347.27 \$
25.	249,843	183679.1171	66,164	1.0782 \$	0.7667 \$	2,174,116.59 \$

Not: Yatırım Maliyeti Sütunu Yatırım maliyeti eksi kabul edilerek yılsonu net satış miktarı üzerine toplam alınarak hesaplanmıştır.

YILLARA GÖRE GERİ DÖNÜŞ GRAFİĞİ



Grafikte de görüldüğü gibi çatının toplam kapasitesi 5. yıldan sonra sistem yatırım maliyetini aşmakta ve tüketimden artan enerjinin satışından kazanç elde edilmeye başlamaktadır.





SİSTEM GENEL BİLGİLERİ

PV Panel Tipi	Poly Kristal
Inverter Gücü (kW)	20
Panel Sayısı (Adet)	616
AC Güç (kW)	140
Sistem Açısı	7 °
Işınım (kWp/kWh)	1,400
Alış Birim Fiyat (Brüt)	₺0.499
Alış Birim Fiyat (Net)	₺0.351
PV Panel Gücü (wp)	270
Inverter Sayısı (Adet)	7
Toplam Çatı DC Güç (kWp)	166.32
Saha Yönelimi	Güney Batı- Kuzey Doğu
Azimuth Açısı	65 °
Yıllık Enerji Üretimi (kWh)	232,848
Yıllık Enerji Tüketimi (kWh)	56,953
Yatırım Maliyeti (90.72 kWp)	145,015.80 \$
Yıllık Ortalama Tüketiminizin İhtiyacı Olan Kurulu Güç	41 Kwp

YATIRIM MALİYETLERİ

Sn.	Açıklama	Miktar	Br.	Birim Fiyat.	Ara Top
1.	Çağrı Mektubu ve Projelendirme Hizmeti	1	Set	6,500.00 \$	6,500.00 \$
2.	Fotovoltaik Panel	616	Ad	94.50 \$	58,212.00 \$
3.	Evirici (Inverter)	140	kW	130.00 \$	18,200.00 \$
4.	Konstrüksiyon	166.32	kWp	85.00 \$	14,137.20 \$
5.	DC Kablo	8316	Mt.	0.65 \$	5,405.40 \$
6.	AC Kablo	350	Mt.	15.00 \$	5,250.00 \$
7.	Elektrik Panosu	140	kW	25.00 \$	3,500.00 \$
8.	Uzaktan İzleme ve Kontrol	1	Set	1,200.00 \$	1,200.00 \$
9.	Şebeke Scadası	1	Set	6,000.00 \$	6,000.00 \$
10.	Müteahhitlik & Mühendislik (EPC)	166.32	Set	160.00 \$	26,611.20 \$

ÇATI KAPASİTESİNİN TOPLAM YATIRIM MALİYETİ: 145,015.80 \$

TOPLAM BİRİM FİYAT (kWp): 871.91 \$

Not: Üretimde ilk yıl %2,5 sonraki yıllarda yıllık binde 7 artışına dikkate alınmıştır. Tüketimlerde yıllık %5 büyümeye dikkate alınmıştır. Elektrik birim fiyatlarında yıllık %15 artış dikkate alınmıştır.

YILLARA GÖRE GERİ DÖNÜŞ TABLOSU

YIL	"ÜRETİM(kWh)"	"TÜKETİM(kWh)"	Ü/T FARKI(kWh)	ALIŞ	SATIŞ	YATIRIM MALİYETİ
1.	232,848	56,953	175,895	0.0968 \$	0.0681 \$	127,528.10 \$
2.	227,027	59800.65	167,226	0.1065 \$	0.0749 \$	-109,639.46 \$
3.	226,868	62790.6825	164,077	0.1172 \$	0.0824 \$	-87,769.88 \$
4.	226,709	65930.21663	160,779	0.1289 \$	0.0906 \$	-64,707.53 \$
5.	226,550	69226.72746	157,324	0.1418 \$	0.0997 \$	-39,215.94 \$
6.	226,392	72688.06383	153,704	0.1559 \$	0.1096 \$	-11,032.23 \$
7.	226,233	76322.46702	149,911	0.1715 \$	0.1206 \$	20,135.93 \$
8.	226,075	80138.59037	145,936	0.1887 \$	0.1326 \$	54,613.81 \$
9.	225,917	84145.51989	141,771	0.2076 \$	0.1459 \$	92,763.45 \$
10.	225,759	88352.79588	137,406	0.2283 \$	0.1605 \$	134,988.02 \$
11.	225,601	92770.43568	132,830	0.2511 \$	0.1765 \$	181,736.73 \$
12.	225,443	97408.95746	128,034	0.2763 \$	0.1942 \$	233,510.30 \$
13.	225,285	102279.4053	123,005	0.3039 \$	0.2136 \$	290,867.19 \$
14.	225,127	107393.3756	117,734	0.3343 \$	0.2350 \$	354,430.52 \$
15.	224,970	112763.0444	112,206	0.3677 \$	0.2585 \$	424,895.99 \$
16.	224,812	118401.1966	106,411	0.4045 \$	0.2843 \$	503,040.67 \$
17.	224,655	124321.2564	100,333	0.4449 \$	0.3128 \$	589,733.03 \$
18.	224,497	130537.3193	93,960	0.4894 \$	0.3440 \$	685,944.26 \$
19.	224,340	137064.1852	87,276	0.5384 \$	0.3784 \$	792,760.93 \$
20.	224,183	143917.3945	80,266	0.5922 \$	0.4163 \$	911,399.48 \$
21.	224,026	151113.2642	72,913	0.6514 \$	0.4579 \$	1,043,222.48 \$
22.	223,869	158668.9274	65,201	0.7165 \$	0.5037 \$	1,189,757.08 \$
23.	223,713	166602.3738	57,110	0.7882 \$	0.5541 \$	1,352,715.87 \$
24.	223,556	174932.4925	48,624	0.8670 \$	0.6095 \$	1,534,020.59 \$
25.	223,400	183679.1171	39,721	0.9537 \$	0.6704 \$	1,735,828.90 \$

Not: Yatırım Maliyeti Sütunu Yatırım maliyeti eksi kabul edilerek yılsonu net satış miktarı üzerine toplam alınarak hesaplanmıştır.

YILLARA GÖRE GERİ DÖNÜŞ GRAFİĞİ



Grafikte de görüldüğü gibi çatının toplam kapasitesi 6. yıldan sonra sistem yatırım maliyetini aşmakta ve tüketimden artan enerjinin satışından kazanç elde edilmeye başlanmaktadır.





SİSTEM GENEL BİLGİLERİ

PV Panel Tipi	Poly Kristal
Inverter Gücü (kW)	20
Panel Sayısı (Adet)	308
AC Güç (kW)	20
Sistem Açısı	7 °
Işınım (kWp/kWh)	1.390
Alış Birim Fiyat (Brüt)	₺0,533
Alış Birim Fiyat (Net)	₺0,379
PV Panel Gücü (wp)	270
Inverter Sayısı (Adet)	1
Toplam Çatı DC Güç (kWp)	83,16
Saha Yönelimi	Güney - Kuzey
Azimuth Açısı	0 °
Yıllık Enerji Üretimi (kWh)	115.592
Yıllık Enerji Tüketimi (kWh)	0
Yatırım Maliyeti (90.72 kWp)	69.732,90 \$
Yıllık Ortalama Tüketiminizin İhtiyacı Olan Kurulu Güç	0 kWp

YATIRIM MALİYETLERİ

Sn.	Açıklama	Miktar	Br.	Birim Fiyat.	Ara Top
1.	Çağrı Mektubu ve Projelendirme Hizmeti	1	Set	6,500.00 \$	6.500,00 \$
2.	Fotovoltaik Panel	308	Ad	94.50 \$	29.106,00 \$
3.	Evirici (Inverter)	20	kW	130.00 \$	2.600,00 \$
4.	Konstrüksiyon	83,16	kWp	85.00 \$	7.068,60 \$
5.	DC Kablo	4158	Mt.	0.65 \$	2.702,70 \$
6.	AC Kablo	50	Mt.	15.00 \$	750,00 \$
7.	Elektrik Panosu	20	kW	25.00 \$	500,00 \$
8.	Uzaktan İzleme ve Kontrol	1	Set	1,200.00 \$	1.200,00 \$
9.	Şebeke Scadası	1	Set	6,000.00 \$	6.000,00 \$
10.	Müteahhitlik & Mühendislik (EPC)	83,16	Set	160.00 \$	13.305,60 \$

ÇATI KAPASİTESİNİN TOPLAM YATIRIM MALİYETİ: 69.732,90 \$

TOPLAM BİRİM FİYAT (kWp): 838,54 \$

*Üretimde ilk yıl %2,5 sonraki yıllarda yıllık binde 7 yağlanma dikkate alınmıştır. Tüketimlerde yıllık %5 büyümeye dikkate alınmıştır. Elektrik birim fiyatlarında yıllık %15 artış dikkate alınmıştır.

YILLARA GÖRE GERİ DÖNÜŞ TABLOSU

YIL	"ÜRETİM(kWh)"	"TÜKETİM(kWh)"	Ü/T FARKI(kWh)	ALİŞ	SATIŞ	YATIRIM MALİYETİ
1.	115.592	0	115.592	0,1035 \$	0,0736 \$	-61.222,77 \$
2.	112.703	0	112.703	0,1139 \$	0,0810 \$	-62.093,65 \$
3.	112.624	0	112.624	0,1253 \$	0,0891 \$	-42.062,84 \$
4.	112.545	0	112.545	0,1378 \$	0,0980 \$	-31.034,49 \$
5.	112.466	0	112.466	0,1516 \$	0,1078 \$	-18.611,76 \$
6.	112.387	0	112.387	0,1667 \$	0,1186 \$	-5.586,15 \$
7.	112.309	0	112.309	0,1834 \$	0,1304 \$	9.061,80 \$
8.	112.230	0	112.230	0,2017 \$	0,1435 \$	25.163,25 \$
9.	112.152	0	112.152	0,2219 \$	0,1578 \$	42.862,45 \$
10.	112.073	0	112.073	0,2441 \$	0,1736 \$	62.317,95 \$
11.	111.995	0	111.995	0,2685 \$	0,1910 \$	83.704,01 \$
12.	111.916	0	111.916	0,2954 \$	0,2101 \$	107.212,22 \$
13.	111.838	0	111.838	0,3249 \$	0,2311 \$	133.053,14 \$
14.	111.760	0	111.760	0,3574 \$	0,2542 \$	161.458,26 \$
15.	111.681	0	111.681	0,3931 \$	0,2796 \$	192.682,02 \$
16.	111.603	0	111.603	0,4324 \$	0,3075 \$	227.004,11 \$
17.	111.525	0	111.525	0,4757 \$	0,3383 \$	264.731,98 \$
18.	111.447	0	111.447	0,5232 \$	0,3721 \$	306.203,59 \$
19.	111.369	0	111.369	0,5756 \$	0,4093 \$	351.790,42 \$
20.	111.291	0	111.291	0,6331 \$	0,4503 \$	401.900,84 \$
21.	111.213	0	111.213	0,6964 \$	0,4953 \$	456.983,71 \$
22.	111.135	0	111.135	0,7661 \$	0,5448 \$	517.532,46 \$
23.	111.057	0	111.057	0,8427 \$	0,5993 \$	584.089,46 \$
24.	110.980	0	110.980	0,9269 \$	0,6592 \$	657.250,91 \$
25.	110.902	0	110.902	1,0196 \$	0,7252 \$	737.672,17 \$

Yatırım Maliyeti Satışın Yatırım maliyeti eksi kabul edilerek yılsonu net satış miktarı üzerine toplam alınarak hesaplanmıştır.

YILLARA GÖRE GERİ DÖNÜŞ GRAFİĞİ



Grafikte de görüldüğü gibi çatının toplam kapasitesi 8. yıldan sonra sistem yatırım maliyetini aşmakta ve tüketimden artan enerjinin satışından kazanç elde edilmeye başlanmaktadır.





SİSTEM GENEL BİLGİLERİ

PV Panel Tipi	Poly Kristal
Inverter Gücü (kW)	20
Panel Sayısı (Adet)	352
AC Güç (kW)	80
Sistem Açısı	7 °
Işınım (kWp/kWh)	1,360
Alış Birim Fiyat (Brüt)	₺0.533
Alış Birim Fiyat (Net)	₺0.379
PV Panel Gücü (wp)	270
Inverter Sayısı (Adet)	4
Toplam Çatı DC Güç (kWp)	95.04
Saha Yönelimi	Kuzey Batı - Güney Doğu
Azimuth Açısı	-65 °
Yıllık Enerji Üretimi (kWh)	129,254
Yıllık Enerji Tüketimi (kWh)	56,953
Yatırım Maliyeti (90.72 kWp)	88,737.60 \$
Yıllık Ortalama Tüketimeinizin İhtiyacı Olan Kurulu Güç	42 kWp

YATIRIM MALİYETLERİ

Sn.	Açıklama	Miktar	Br.	Birim Fiyat.	Ara Top
1.	Çağrı Mektubu ve Projelendirme Hizmeti	1	Set	6,500.00 \$	6,500.00 \$
2.	Fotovoltaik Panel	352	Ad	94.50 \$	33,264.00 \$
3.	Evirici (Inverter)	80	kW	130.00 \$	10,400.00 \$
4.	Konstrüksiyon	95.04	kWp	85.00 \$	8,078.40 \$
5.	DC Kablo	4752	Mt.	0.65 \$	3,088.80 \$
6.	AC Kablo	200	Mt.	15.00 \$	3,000.00 \$
7.	Elektrik Panosu	80	kW	25.00 \$	2,000.00 \$
8.	Uzaktan İzleme ve Kontrol	1	Set	1,200.00 \$	1,200.00 \$
9.	Şebeke Scadası	1	Set	6,000.00 \$	6,000.00 \$
10.	Müteahhitlik & Mühendislik (EPC)	95.04	Set	160.00 \$	15,206.40 \$

ÇATI KAPASİTESİNİN TOPLAM YATIRIM MALİYETİ: 88,737.60 \$

TOPLAM BİRİM FİYAT (kWp): 933.69 \$

Not: Üretimde ilk yıl %2,5 sonraki yıllarda yıllık binde 7 artışına dikkate alınmıştır. Tüketimlerde yıllık %5 büyümeye dikkate alınmıştır. Elektrik birim fiyatlarında yıllık %15 artış dikkate alınmıştır.

YILLARA GÖRE GERİ DÖNÜŞ TABLOSU

YIL	"ÜRETİM(kWh)"	"TÜKETİM(kWh)"	Ü/T FARKI(kWh)	ALIŞ	SATIŞ	YATIRIM MALİYETİ
1.	129,254	56,953	72,301	0.1035 \$	0.0736 \$	-77,518.88 \$
2.	126,023	59800.65	66,222	0.1139 \$	0.0810 \$	-65,346.33 \$
3.	125,935	62790.6825	63,144	0.1253 \$	0.0891 \$	-51,856.21 \$
4.	125,847	65930.21663	59,916	0.1378 \$	0.0980 \$	-38,900.79 \$
5.	125,759	69226.72746	56,532	0.1516 \$	0.1078 \$	-20,315.07 \$
6.	125,671	72688.06383	52,982	0.1667 \$	0.1186 \$	-1,914.44 \$
7.	125,583	76322.46702	49,260	0.1834 \$	0.1304 \$	18,507.21 \$
8.	125,495	80138.59037	45,356	0.2017 \$	0.1435 \$	41,180.76 \$
9.	125,407	84145.51989	41,261	0.2219 \$	0.1578 \$	66,364.59 \$
10.	125,319	88352.79588	36,966	0.2441 \$	0.1736 \$	94,348.17 \$
11.	125,231	92770.43568	32,461	0.2685 \$	0.1910 \$	125,455.93 \$
12.	125,144	97408.95746	27,735	0.2954 \$	0.2101 \$	160,051.72 \$
13.	125,056	102279.4053	22,777	0.3249 \$	0.2311 \$	198,543.85 \$
14.	124,969	107393.3756	17,575	0.3574 \$	0.2542 \$	241,390.79 \$
15.	124,881	112763.0444	12,118	0.3931 \$	0.2796 \$	289,107.61 \$
16.	124,794	118401.1966	6,392	0.4324 \$	0.3075 \$	342,273.39 \$
17.	124,706	124321.2564	385	0.4757 \$	0.3383 \$	401,539.47 \$
18.	124,619	130537.3193	-5,918	0.5232 \$	0.3721 \$	466,744.68 \$
19.	124,532	137064.1852	-12,532	0.5756 \$	0.4093 \$	538,420.19 \$
20.	124,445	143917.3945	-19,473	0.6331 \$	0.4503 \$	617,208.07 \$
21.	124,357	151113.2642	-26,756	0.6964 \$	0.4953 \$	703,814.06 \$
22.	124,270	158668.9274	-34,399	0.7661 \$	0.5448 \$	799,013.97 \$
23.	124,183	166602.3738	-42,419	0.8427 \$	0.5993 \$	903,660.57 \$
24.	124,096	174932.4925	-50,836	0.9269 \$	0.6592 \$	1,018,691.25 \$
25.	124,010	183679.1171	-59,670	1.0196 \$	0.7252 \$	1,145,136.42 \$

Not: Yatırım Maliyeti Sütunu Yatırım maliyeti eksi kabul edilerek yılsonu net satış miktarı üzerine toplam alınarak hesaplanmıştır.

YILLARA GÖRE GERİ DÖNÜŞ GRAFİĞİ



Grafikte de görüldüğü gibi çatının toplam kapasitesi 5. yıldan sonra sistem yatırım maliyetini aşmakta ve tüketimden artan enerjinin satışından kazanç elde edilmeye başlanmaktadır.





SİSTEM GENEL BİLGİLERİ

PV Panel Tipi	Poly Kristal
Inverter Gücü (kW)	20
Panel Sayısı (Adet)	528
AC Güç (kW)	120
Sistem Açısı	7 °
Işınım (kWp/kWh)	1,360
Alış Birim Fiyat (Brüt)	₺0.814
Alış Birim Fiyat (Net)	₺0.436
PV Panel Gücü (wp)	270
Inverter Sayısı (Adet)	6
Toplam Çatı DC Güç (kWp)	142.56
Saha Yönelimi	Kuzey Batı - Güney Doğu
Azimuth Açısı	-65 °
Yıllık Enerji Üretimi (kWh)	193,882
Yıllık Enerji Tüketimi (kWh)	56,953
Yatırım Maliyeti (90.72 kWp)	126,256.40 \$
Yıllık Ortalama Tüketiminizin İhtiyacı Olan Kurulu Güç	42 Kwp

YATIRIM MALİYETLERİ

Sn.	Açıklama	Miktar	Br.	Birim Fiyat.	Ara Top
1.	Çağrı Mektubu ve Projelendirme Hizmeti	1	Set	6,500.00 \$	6,500.00 \$
2.	Fotovoltaik Panel	528	Ad	94.50 \$	49,896.00 \$
3.	Evirici (Inverter)	120	kW	130.00 \$	15,600.00 \$
4.	Konstrüksiyon	142.56	kWp	85.00 \$	12,117.60 \$
5.	DC Kablo	7128	Mt.	0.65 \$	4,633.20 \$
6.	AC Kablo	300	Mt.	15.00 \$	4,500.00 \$
7.	Elektrik Panosu	120	kW	25.00 \$	3,000.00 \$
8.	Uzaktan İzleme ve Kontrol	1	Set	1,200.00 \$	1,200.00 \$
9.	Şebeke Scadası	1	Set	6,000.00 \$	6,000.00 \$
10.	Müteahhitlik & Mühendislik (EPC)	142.56	Set	160.00 \$	22,809.60 \$

ÇATI KAPASİTESİNİN TOPLAM YATIRIM MALİYETİ: 126,256.40 \$

TOPLAM BİRİM FİYAT (kWp): 885.64 \$

Not: Üretimde ilk yıl %2.5 sonraki yıllarda yıllık binde 7 artışına dikkate alınmıştır. Tüketimlerde yıllık %5 büyümeye dikkate alınmıştır. Elektrik birim fiyatlarında yıllık %15 artış dikkate alınmıştır.

YILLARA GÖRE GERİ DÖNÜŞ TABLOSU

YIL	"ÜRETİM(kWh)"	"TÜKETİM(kWh)"	Ü/T FARKI(kWh)	ALIŞ	SATIŞ	YATIRIM MALİYETİ
1.	193,882	56,953	136,929	0,1580 \$	0,0847 \$	-105,882,17 \$
2.	189,035	59800,65	129,234	0,1738 \$	0,0932 \$	-83,230,41 \$
3.	188,902	62790,6825	126,112	0,1912 \$	0,1025 \$	-58,303,80 \$
4.	188,770	65930,21663	122,840	0,2103 \$	0,1127 \$	-30,593,10 \$
5.	188,638	69226,72746	119,411	0,2313 \$	0,1240 \$	226,12 \$
6.	188,506	72688,06383	115,818	0,2545 \$	0,1364 \$	34,517,92 \$
7.	188,374	76322,46702	112,051	0,2799 \$	0,1500 \$	72,691,10 \$
8.	188,242	80138,59037	108,103	0,3079 \$	0,1650 \$	115,205,02 \$
9.	188,110	84145,51989	103,965	0,3387 \$	0,1815 \$	162,576,07 \$
10.	187,979	88352,79588	99,626	0,3725 \$	0,1997 \$	215,385,22 \$
11.	187,847	92770,43568	95,077	0,4098 \$	0,2197 \$	274,286,37 \$
12.	187,715	97408,95746	90,307	0,4508 \$	0,2416 \$	340,016,06 \$
13.	187,584	102279,4053	85,305	0,4959 \$	0,2658 \$	413,404,38 \$
14.	187,453	107393,3756	80,059	0,5454 \$	0,2924 \$	495,387,40 \$
15.	187,322	112763,0444	74,559	0,6000 \$	0,3216 \$	587,021,41 \$
16.	187,190	118401,1966	68,789	0,6600 \$	0,3538 \$	689,499,03 \$
17.	187,059	124321,2564	62,738	0,7260 \$	0,3891 \$	804,167,62 \$
18.	186,928	130537,3193	56,391	0,7986 \$	0,4280 \$	932,550,33 \$
19.	186,798	137064,1852	49,733	0,8784 \$	0,4708 \$	1,076,370,03 \$
20.	186,667	143917,3945	42,749	0,9663 \$	0,5179 \$	1,237,576,64 \$
21.	186,536	151113,2642	35,423	1,0629 \$	0,5697 \$	1,418,378,41 \$
22.	186,406	158668,9274	27,737	1,1692 \$	0,6267 \$	1,621,277,55 \$
23.	186,275	166602,3738	19,673	1,2861 \$	0,6894 \$	1,849,111,02 \$
24.	186,145	174932,4925	11,212	1,4147 \$	0,7583 \$	2,105,097,15 \$
25.	186,014	183679,1171	2,335	1,5562 \$	0,8341 \$	2,392,888,98 \$

Not: Yatırım Maliyeti Sütunu Yatırım maliyeti eksi kabul edilerek yılsonu net satış miktarı üzerine toplam alınarak hesaplanmıştır.

YILLARA GÖRE GERİ DÖNÜŞ GRAFİĞİ



Grafikte de görüldüğü gibi çalının toplam kapasitesi 4. yıldan sonra sistem yatırım maliyetini aşmakta ve tüketimden artan enerjinin satışından kazanç elde edilmeye başlanmaktadır.





SİSTEM GENEL BİLGİLERİ

PV Panel Tipi	Poly Kristal
Inverter Gücü (kW)	20
Panel Sayısı (Adet)	176
AC Güç (kW)	20
Sistem Açısı	7 °
Işınım (kWp/kWh)	1.390
Alış Birim Fiyat (Brüt)	₺0,533
Alış Birim Fiyat (Net)	₺0,379
PV Panel Gücü (wp)	270
Inverter Sayısı (Adet)	1
Toplam Çatı DC Güç (kWp)	47,52
Saha Yönelimi	Güney - Kuzey
Azimuth Açısı	0 °
Yıllık Enerji Üretimi (kWh)	66.053
Yıllık Enerji Tüketimi (kWh)	0
Yatırım Maliyeti (90.72 kWp)	47.368,80 \$
Yıllık Ortalama Tüketiminizin İhtiyacı Olan Kurulu Güç	0 kWp

YATIRIM MALİYETLERİ

Sn.	Açıklama	Miktar	Br.	Birim Fiyat.	Ara Top
1.	Çağrı Mektubu ve Projelendirme Hizmeti	1	Set	6,500.00 \$	6.500,00 \$
2.	Fotovoltaik Panel	176	Ad	94.50 \$	16.632,00 \$
3.	Evirici (Inverter)	20	kW	130.00 \$	2.600,00 \$
4.	Konstrüksiyon	47,52	kWp	85.00 \$	4.039,20 \$
5.	DC Kablo	2376	Mt.	0.65 \$	1.544,40 \$
6.	AC Kablo	50	Mt.	15.00 \$	750,00 \$
7.	Elektrik Panosu	20	kW	25.00 \$	500,00 \$
8.	Uzaktan İzleme ve Kontrol	1	Set	1,200.00 \$	1.200,00 \$
9.	Şebeke Scadası	1	Set	6,000.00 \$	6.000,00 \$
10.	Müteahhitlik & Mühendislik (EPC)	47,52	Set	160.00 \$	7.603,20 \$

ÇATI KAPASİTESİNİN TOPLAM YATIRIM MALİYETİ: 47.368,80 \$

TOPLAM BİRİM FİYAT (kWp): 996,82 \$

*Düzeninde ilk yıl %2,5 sonraki yıllarda yıllık binde 7 yavaşlmasına dikkate alınmıştır. Tüketimlerde yıllık %5 büyüme dikkate alınmıştır. Elektrik birim fiyatlarında yıllık %15 artış dikkate alınmıştır.

YILLARA GÖRE GERİ DÖNÜŞ TABLOSU

YIL	"ÜRETİM(kWh)"	"TÜKETİM(kWh)"	Ü/T FARKI(kWh)	ALİŞ	SATIŞ	YATIRIM MALİYETİ
1.	66.053	0	66.053	0,1035 \$	0,0736 \$	-42.505,67 \$
2.	64.401	0	64.401	0,1139 \$	0,0810 \$	-37.290,37 \$
3.	64.356	0	64.356	0,1253 \$	0,0891 \$	-31.557,34 \$
4.	64.311	0	64.311	0,1378 \$	0,0980 \$	-26.255,42 \$
5.	64.266	0	64.266	0,1516 \$	0,1078 \$	-18.826,16 \$
6.	64.221	0	64.221	0,1667 \$	0,1186 \$	-10.718,51 \$
7.	64.176	0	64.176	0,1834 \$	0,1304 \$	-2.343,26 \$
8.	64.131	0	64.131	0,2017 \$	0,1435 \$	6.857,57 \$
9.	64.087	0	64.087	0,2219 \$	0,1578 \$	16.971,40 \$
10.	64.042	0	64.042	0,2441 \$	0,1736 \$	28.088,83 \$
11.	63.997	0	63.997	0,2685 \$	0,1910 \$	40.309,44 \$
12.	63.952	0	63.952	0,2954 \$	0,2101 \$	53.742,70 \$
13.	63.907	0	63.907	0,3249 \$	0,2311 \$	68.508,94 \$
14.	63.863	0	63.863	0,3574 \$	0,2542 \$	84.740,43 \$
15.	63.818	0	63.818	0,3931 \$	0,2796 \$	102.582,58 \$
16.	63.773	0	63.773	0,4324 \$	0,3075 \$	122.195,20 \$
17.	63.729	0	63.729	0,4757 \$	0,3383 \$	143.753,99 \$
18.	63.684	0	63.684	0,5232 \$	0,3721 \$	167.452,05 \$
19.	63.639	0	63.639	0,5756 \$	0,4093 \$	193.501,67 \$
20.	63.595	0	63.595	0,6331 \$	0,4503 \$	222.136,19 \$
21.	63.550	0	63.550	0,6964 \$	0,4953 \$	253.612,12 \$
22.	63.506	0	63.506	0,7661 \$	0,5448 \$	288.211,41 \$
23.	63.461	0	63.461	0,8427 \$	0,5993 \$	326.243,98 \$
24.	63.417	0	63.417	0,9269 \$	0,6592 \$	368.050,52 \$
25.	63.373	0	63.373	1,0196 \$	0,7252 \$	414.005,53 \$

Yatırım Maliyeti Sütunu Yatırım maliyeti eksi kabul edilerek, yılsonu net satış miktarı üzerine toplam alınarak hesaplanmıştır.

YILLARA GÖRE GERİ DÖNÜŞ GRAFİĞİ



Grafikte de görüldüğü gibi çatının toplam kapasitesi 8. yıldan sonra sistem yatırım maliyetini aşmakta ve tüketimden artan enerjinin satışından kazanç elde edilmeye başlamaktadır.





SİSTEM GENEL BİLGİLERİ

PV Panel Tipi	Poly Kristal
Inverter Gücü (kW)	20
Panel Sayısı (Adet)	814
AC Güç (kW)	20
Sistem Açısı	7 °
Işınım (kWp/kWh)	1.370
Alış Birim Fiyat (Brüt)	₺0,533
Alış Birim Fiyat (Net)	₺0,379
PV Panel Gücü (wp)	270
Inverter Sayısı (Adet)	1
Toplam Çatı DC Güç (kWp)	219,78
Saha Yönelimi	Kuzey Batı - Güney Doğu
Azimuth Açısı	-45 °
Yıllık Enerji Üretimi (kWh)	301.099
Yıllık Enerji Tüketimi (kWh)	0
Yatırım Maliyeti (90.72 kWp)	155.461,95 \$
Yıllık Ortalama Tüketiminizin İhtiyacı Olan Kurulu Güç	0 kWp

YATIRIM MALİYETLERİ

Sn.	Açıklama	Miktar	Br.	Birim Fiyat.	Ara Top
1.	Çağrı Mektubu ve Projelendirme Hizmeti	1	Set	6,500.00 \$	6.500,00 \$
2.	Fotovoltaik Panel	814	Ad	94.50 \$	76.923,00 \$
3.	Evirici (Inverter)	20	kW	130.00 \$	2.600,00 \$
4.	Konstrüksiyon	219,78	kWp	85.00 \$	18.681,30 \$
5.	DC Kablo	10989	Mt.	0.65 \$	7.142,85 \$
6.	AC Kablo	50	Mt.	15.00 \$	750,00 \$
7.	Elektrik Panosu	20	kW	25.00 \$	500,00 \$
8.	Uzaktan İzleme ve Kontrol	1	Set	1,200.00 \$	1.200,00 \$
9.	Şebeke Scadası	1	Set	6,000.00 \$	6.000,00 \$
10.	Müteahhitlik & Mühendislik (EPC)	219,78	Set	160.00 \$	35.164,80 \$

ÇATI KAPASİTESİNİN TOPLAM YATIRIM MALİYETİ: 155.461,95 \$

TOPLAM BİRİM FİYAT (kWp): 707,35 \$

*Üretimde ilk yıl %2,5 sonraki yıllarda yıllık binde 7 artışla dikkate alınmıştır. Tüketimlerde yıllık %5 büyümeye dikkate alınmıştır. Elektrik birim fiyatlarında yıllık %15 artış dikkate alınmıştır.

YILLARA GÖRE GERİ DÖNÜŞ TABLOSU

YIL	"ÜRETİM(kWh)"	"TÜKETİM(kWh)"	Ü/T FARKI(kWh)	ALİŞ	SATIŞ	YATIRIM MALİYETİ
1.	301.099	0	301.099	0,1035 \$	0,0736 \$	-133.294,49 \$
2.	293.571	0	293.571	0,1139 \$	0,0810 \$	-109.519,90 \$
3.	293.366	0	293.366	0,1253 \$	0,0891 \$	-83.386,15 \$
4.	293.160	0	293.160	0,1378 \$	0,0980 \$	-64.859,14 \$
5.	292.955	0	292.955	0,1516 \$	0,1078 \$	-23.081,96 \$
6.	292.750	0	292.750	0,1667 \$	0,1186 \$	11.629,47 \$
7.	292.545	0	292.545	0,1834 \$	0,1304 \$	49.784,87 \$
8.	292.340	0	292.340	0,2017 \$	0,1435 \$	91.726,43 \$
9.	292.136	0	292.136	0,2219 \$	0,1578 \$	137.829,86 \$
10.	291.931	0	291.931	0,2441 \$	0,1736 \$	188.508,12 \$
11.	291.727	0	291.727	0,2685 \$	0,1910 \$	244.215,19 \$
12.	291.523	0	291.523	0,2954 \$	0,2101 \$	305.450,08 \$
13.	291.319	0	291.319	0,3249 \$	0,2311 \$	372.761,30 \$
14.	291.115	0	291.115	0,3574 \$	0,2542 \$	446.751,81 \$
15.	290.911	0	290.911	0,3931 \$	0,2796 \$	528.084,40 \$
16.	290.707	0	290.707	0,4324 \$	0,3075 \$	617.487,63 \$
17.	290.504	0	290.504	0,4757 \$	0,3383 \$	715.762,34 \$
18.	290.300	0	290.300	0,5232 \$	0,3721 \$	823.788,84 \$
19.	290.097	0	290.097	0,5756 \$	0,4093 \$	942.534,82 \$
20.	289.894	0	289.894	0,6331 \$	0,4503 \$	1.073.063,96 \$
21.	289.691	0	289.691	0,6964 \$	0,4953 \$	1.216.545,51 \$
22.	289.488	0	289.488	0,7661 \$	0,5448 \$	1.374.264,73 \$
23.	289.286	0	289.286	0,8427 \$	0,5993 \$	1.547.634,43 \$
24.	289.083	0	289.083	0,9269 \$	0,6592 \$	1.738.207,60 \$
25.	288.881	0	288.881	1,0196 \$	0,7252 \$	1.947.691,35 \$

Yatırım Maliyeti Sütunu Yatırım maliyeti eksi kabul edilerek, yılsonu net satış miktarı üzerine toplam alınarak hesaplanmıştır.

YILLARA GÖRE GERİ DÖNÜŞ GRAFİĞİ



Grafikte de görüldüğü gibi çatının toplam kapasitesi 8 yıldan sonra sistem yatırım maliyetini aşmakta ve tüketimden artan enerjinin satışından kazanç elde edilmeye başlamaktadır.





SİSTEM GENEL BİLGİLERİ

PV Panel Tipi	Poly Kristal
Inverter Gücü (kW)	20
Panel Sayısı (Adet)	264
AC Güç (kW)	60
Sistem Açısı	7 °
Işınım (kWp/kWh)	1,400
Alış Birim Fiyat (Brüt)	₺0.814
Alış Birim Fiyat (Net)	₺0.436
PV Panel Gücü (wp)	270
Inverter Sayısı (Adet)	3
Toplam Çatı DC Güç (kWp)	71.28
Saha Yönelimi	Güney Batı- Kuzey Doğu
Azimuth Açısı	25 °
Yıllık Enerji Üretimi (kWh)	99,792
Yıllık Enerji Tüketimi (kWh)	299,477,323
Yatırım Maliyeti (90.72 kWp)	69,978.20 \$
Yıllık Ortalama Tüketiminizin İhtiyacı Olan Kurulu Güç	213,912 Kwp

YATIRIM MALİYETLERİ

Sn.	Açıklama	Miktar	Br.	Birim Fiyat.	Ara Top
1.	Çağrı Mektubu ve Projelendirme Hizmeti	1	Set	6,500.00 \$	6,500.00 \$
2.	Fotovoltaik Panel	264	Ad	94.50 \$	24,948.00 \$
3.	Evirici (Inverter)	60	kW	130.00 \$	7,800.00 \$
4.	Konstrüksiyon	71.28	kWp	85.00 \$	6,058.80 \$
5.	DC Kablo	3564	Mt.	0.65 \$	2,316.60 \$
6.	AC Kablo	150	Mt.	15.00 \$	2,250.00 \$
7.	Elektrik Panosu	60	kW	25.00 \$	1,500.00 \$
8.	Uzaktan İzleme ve Kontrol	1	Set	1,200.00 \$	1,200.00 \$
9.	Şebeke Scadası	1	Set	6,000.00 \$	6,000.00 \$
10.	Müteahhitlik & Mühendislik (EPC)	71.28	Set	160.00 \$	11,404.80 \$

ÇATI KAPASİTESİNİN TOPLAM YATIRIM MALİYETİ: 69,978.20 \$

TOPLAM BİRİM FİYAT (kWp): 981.74 \$

Not: Üretimde ilk yıl %2,5 sonraki yıllarda yıllık binde 7 artışına dikkate alınmıştır. Tüketimlerde yıllık %5 büyümeye dikkate alınmıştır. Elektrik birim fiyatlarında yıllık %15 artış dikkate alınmıştır.

YILLARA GÖRE GERİ DÖNÜŞ TABLOSU

YIL	"ÜRETİM(kWh)"	"TÜKETİM(kWh)"	Ü/T FARKI(kWh)	ALIŞ	SATIŞ	YATIRIM MALİYETİ
1.	99,792	299,477,323	-299,377,531	0.1580 \$	0.0847 \$	-64,211.52 \$
2.	97,297	314451189.2	-314,353,892	0.1738 \$	0.0932 \$	-37,301.75 \$
3.	97,229	330173748.6	-330,076,520	0.1912 \$	0.1025 \$	-18,714.02 \$
4.	97,161	346682436	-346,585,275	0.2103 \$	0.1127 \$	1,718.17 \$
5.	97,093	364016557.8	-363,919,465	0.2313 \$	0.1240 \$	24,177.84 \$
6.	97,025	382217385.7	-382,120,361	0.2545 \$	0.1364 \$	48,866.18 \$
7.	96,957	401328255	-401,231,298	0.2799 \$	0.1500 \$	76,004.35 \$
8.	96,889	421394667.8	-421,297,779	0.3079 \$	0.1650 \$	105,835.44 \$
9.	96,821	442464401.2	-442,367,580	0.3387 \$	0.1815 \$	138,626.67 \$
10.	96,754	464587621.2	-464,490,868	0.3725 \$	0.1997 \$	174,671.77 \$
11.	96,686	487817002.3	-487,720,316	0.4098 \$	0.2197 \$	214,293.63 \$
12.	96,618	512207852.4	-512,111,234	0.4508 \$	0.2416 \$	257,847.17 \$
13.	96,551	537818245	-537,721,694	0.4959 \$	0.2658 \$	305,722.52 \$
14.	96,483	564709157.3	-564,612,674	0.5454 \$	0.2924 \$	358,348.55 \$
15.	96,416	592944615.1	-592,848,200	0.6000 \$	0.3216 \$	416,196.65 \$
16.	96,348	622591845.9	-622,495,498	0.6600 \$	0.3538 \$	479,785.02 \$
17.	96,281	653721438.2	-653,625,158	0.7260 \$	0.3891 \$	549,683.27 \$
18.	96,213	686407510.1	-686,311,297	0.7986 \$	0.4280 \$	626,517.52 \$
19.	96,146	720727885.6	-720,631,740	0.8784 \$	0.4708 \$	710,976.03 \$
20.	96,079	756764279.9	-756,668,201	0.9663 \$	0.5179 \$	803,815.36 \$
21.	96,011	794602493.9	-794,506,483	1.0629 \$	0.5697 \$	905,867.13 \$
22.	95,944	834332618.6	-834,236,674	1.1692 \$	0.6267 \$	1,018,045.51 \$
23.	95,877	876049249.5	-875,953,373	1.2861 \$	0.6894 \$	1,141,355.34 \$
24.	95,810	919851712	-919,755,902	1.4147 \$	0.7583 \$	1,276,901.21 \$
25.	95,743	965844297.6	-965,748,555	1.5562 \$	0.8341 \$	1,425,897.29 \$

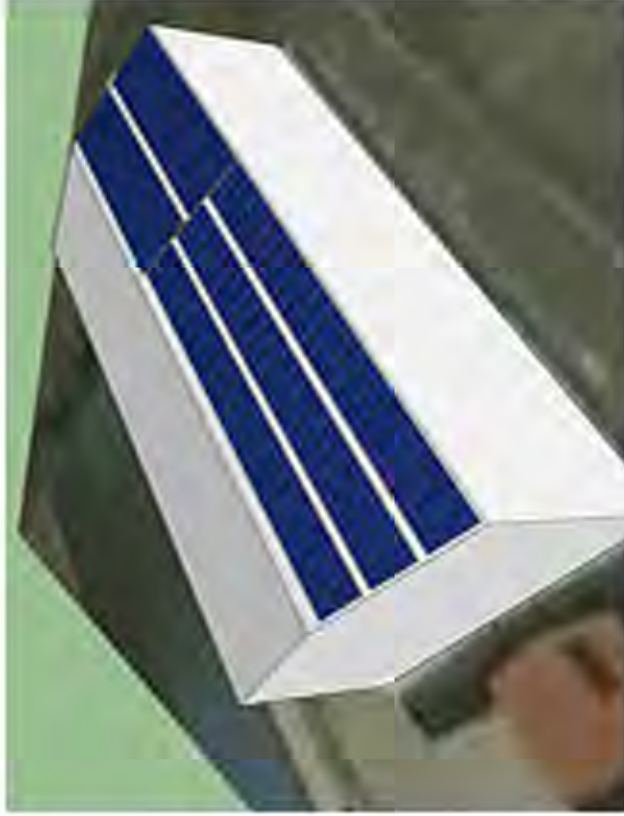
Not: Yatırım Maliyeti Sütunu Yatırım maliyeti eksi kabul edilerek yılsonu net satış miktarı üzerine toplam alınarak hesaplanmıştır.

YILLARA GÖRE GERİ DÖNÜŞ GRAFİĞİ



Grafikte de görüldüğü gibi çatının toplam kapasitesi 4. yıldan sonra sistem yatırım maliyetini aşmakta ve tüketimden artan enerjinin satışından kazanç elde edilmeye başlanmaktadır.





SİSTEM GENEL BİLGİLERİ

PV Panel Tipi	Poly Kristal
Inverter Gücü (kW)	20
Panel Sayısı (Adet)	440
AC Güç (kW)	100
Sistem Açısı	7 °
Işınım (kWp/kWh)	1,370
Alış Birim Fiyat (Brüt)	₺0.629
Alış Birim Fiyat (Net)	₺0.386
PV Panel Gücü (wp)	270
Inverter Sayısı (Adet)	5
Toplam Çatı DC Güç (kWp)	118.8
Saha Yönelimi	Güney Batı- Kuzey Doğu
Azimuth Açısı	60 °
Yıllık Enerji Üretimi (kWh)	162,756
Yıllık Enerji Tüketimi (kWh)	59,976
Yatırım Maliyeti (90.72 kWp)	107,497.00 \$
Yıllık Ortalama Tüketiminizin İhtiyacı Olan Kurulu Güç	44 Kwp

YATIRIM MALİYETLERİ

Sn.	Açıklama	Miktar	Br.	Birim Fiyat.	Ara Top
1.	Çağrı Mektubu ve Projelendirme Hizmeti	1	Set	6,500.00 \$	6,500.00 \$
2.	Fotovoltaik Panel	440	Ad	94.50 \$	41,580.00 \$
3.	Evirici (Inverter)	100	kW	130.00 \$	13,000.00 \$
4.	Konstrüksiyon	118.8	kWp	85.00 \$	10,098.00 \$
5.	DC Kablo	5940	Mt.	0.65 \$	3,861.00 \$
6.	AC Kablo	250	Mt.	15.00 \$	3,750.00 \$
7.	Elektrik Panosu	100	kW	25.00 \$	2,500.00 \$
8.	Uzaktan İzleme ve Kontrol	1	Set	1,200.00 \$	1,200.00 \$
9.	Şebeke Scadası	1	Set	6,000.00 \$	6,000.00 \$
10.	Müteahhitlik & Mühendislik (EPC)	118.8	Set	160.00 \$	19,008.00 \$

ÇATI KAPASİTESİNİN TOPLAM YATIRIM MALİYETİ: 107,497.00 \$

TOPLAM BİRİM FİYAT (kWp): 904.86 \$

Not: Üretimde ilk yıl %2,5 sonraki yıllarda yıllık binde 7 artışına dikkate alınmıştır. Tüketimlerde yıllık %5 büyümeye dikkate alınmıştır. Elektrik birim fiyatlarında yıllık %15 artış dikkate alınmıştır.

YILLARA GÖRE GERİ DÖNÜŞ TABLOSU

YIL	"ÜRETİM(kWh)"	"TÜKETİM(kWh)"	Ü/T FARKI(kWh)	ALIŞ	SATIŞ	YATIRIM MALİYETİ
1.	162,756	59,976	102,780	0.1222 \$	0.0749 \$	-92,476.15 \$
2.	158,687	62974.8	95,712	0.1344 \$	0.0824 \$	-76,132.31 \$
3.	158,576	66123.54	92,452	0.1478 \$	0.0906 \$	-57,983.97 \$
4.	158,465	69429.717	89,035	0.1626 \$	0.0996 \$	-37,823.78 \$
5.	158,354	72901.20285	85,453	0.1788 \$	0.1096 \$	-15,419.38 \$
6.	158,243	76546.26299	81,697	0.1967 \$	0.1206 \$	9,489.70 \$
7.	158,132	80373.57614	77,759	0.2164 \$	0.1326 \$	37,195.63 \$
8.	158,022	84392.25495	73,630	0.2380 \$	0.1459 \$	68,026.32 \$
9.	157,911	88611.8677	69,299	0.2618 \$	0.1605 \$	102,350.06 \$
10.	157,801	93042.46108	64,758	0.2880 \$	0.1765 \$	140,580.68 \$
11.	157,690	97694.58414	59,996	0.3168 \$	0.1942 \$	183,183.50 \$
12.	157,580	102579.3133	55,000	0.3485 \$	0.2136 \$	230,682.08 \$
13.	157,469	107708.279	49,761	0.3834 \$	0.2350 \$	283,665.78 \$
14.	157,359	113093.693	44,266	0.4217 \$	0.2585 \$	342,798.55 \$
15.	157,249	118748.3776	38,501	0.4639 \$	0.2843 \$	408,828.71 \$
16.	157,139	124685.7965	32,453	0.5103 \$	0.3127 \$	482,600.32 \$
17.	157,029	130920.0863	26,109	0.5613 \$	0.3440 \$	565,065.87 \$
18.	156,919	137466.0906	19,453	0.6174 \$	0.3784 \$	657,300.99 \$
19.	156,809	144339.3952	12,470	0.6792 \$	0.4162 \$	760,521.01 \$
20.	156,699	151556.3649	5,143	0.7471 \$	0.4579 \$	876,099.99 \$
21.	156,590	159134.1832	-2,544	0.8218 \$	0.5037 \$	1,004,782.92 \$
22.	156,480	167090.8923	-10,611	0.9040 \$	0.5540 \$	1,146,235.05 \$
23.	156,371	175445.4369	-19,075	0.9944 \$	0.6094 \$	1,301,723.47 \$
24.	156,261	184217.7088	-27,957	1.0938 \$	0.6704 \$	1,472,641.01 \$
25.	156,152	193428.5942	-37,277	1.2032 \$	0.7374 \$	1,660,518.70 \$

Not: Yatırım Maliyeti Sütunu Yatırım maliyeti eksi kabul edilerek yılsonu net satış miktarı üzerine toplam alınarak hesaplanmıştır.

YILLARA GÖRE GERİ DÖNÜŞ GRAFİĞİ



Grafikte de görüldüğü gibi çatının toplam kapasitesi 5. yıldan sonra sistem yatırım maliyetini aşmakta ve tüketimden artan enerjinin satışından kazanç elde edilmeye başlanmaktadır.





SİSTEM GENEL BİLGİLERİ

PV Panel Tipi	Poly Kristal
Inverter Gücü (kW)	20
Panel Sayısı (Adet)	1408
AC Güç (kW)	320
Sistem Açısı	7 °
Işınım (kWp/kWh)	1,380
Alış Birim Fiyat (Brüt)	₺0.473
Alış Birim Fiyat (Net)	₺0.324
PV Panel Gücü (wp)	270
Inverter Sayısı (Adet)	16
Toplam Çatı DC Güç (kWp)	380.16
Saha Yönelimi	Kuzey Batı - Güney Doğu
Azimuth Açısı	-45 °
Yıllık Enerji Üretimi (kWh)	524,621
Yıllık Enerji Tüketimi (kWh)	56,953
Yatırım Maliyeti (90.72 kWp)	313,850.40 \$
Yıllık Ortalama Tüketiminizin İhtiyacı Olan Kurulu Güç	41 kWp

YATIRIM MALİYETLERİ

Sn.	Açıklama	Miktar	Br.	Birim Fiyat.	Ara Top
1.	Çağrı Mektubu ve Projelendirme Hizmeti	1	Set	6,500.00 \$	6,500.00 \$
2.	Fotovoltaik Panel	1408	Ad	94.50 \$	133,056.00 \$
3.	Evirici (Inverter)	320	kW	130.00 \$	41,600.00 \$
4.	Konstrüksiyon	380.16	kWp	85.00 \$	32,313.60 \$
5.	DC Kablo	19008	Mt.	0.65 \$	12,355.20 \$
6.	AC Kablo	800	Mt.	15.00 \$	12,000.00 \$
7.	Elektrik Panosu	320	kW	25.00 \$	8,000.00 \$
8.	Uzaktan İzleme ve Kontrol	1	Set	1,200.00 \$	1,200.00 \$
9.	Şebeke Scadası	1	Set	6,000.00 \$	6,000.00 \$
10.	Müteahhitlik & Mühendislik (EPC)	380.16	Set	160.00 \$	60,825.60 \$

ÇATI KAPASİTESİNİN TOPLAM YATIRIM MALİYETİ: 313,850.40 \$

TOPLAM BİRİM FİYAT (kWp): 825.57 \$

Not: Üretimde ilk yıl %2.5 sonraki yıllarda yıllık binde 7 artışına dikkate alınmıştır. Tüketimlerde yıllık %5 büyümeye dikkate alınmıştır. Elektrik birim fiyatlarında yıllık %15 artış dikkate alınmıştır.

YILLARA GÖRE GERİ DÖNÜŞ TABLOSU

YIL	"ÜRETİM(kWh)"	"TÜKETİM(kWh)"	Ü/T FARKI(kWh)	ALİŞ	SATIŞ	YATIRIM MALİYETİ
1.	524,621	56,953	467,668	0.0919 \$	0.0630 \$	-279,164.96 \$
2.	511,505	59800.65	451,705	0.1011 \$	0.0693 \$	-241,828.85 \$
3.	511,147	62790.6825	448,357	0.1112 \$	0.0762 \$	-200,881.72 \$
4.	510,789	65930.21663	444,859	0.1223 \$	0.0838 \$	-155,328.93 \$
5.	510,432	69226.72746	441,205	0.1346 \$	0.0922 \$	-105,334.16 \$
6.	510,075	72688.06383	437,387	0.1480 \$	0.1014 \$	-50,214.63 \$
7.	509,718	76322.46702	433,395	0.1628 \$	0.1116 \$	10,562.93 \$
8.	509,361	80138.59037	429,222	0.1791 \$	0.1227 \$	77,589.89 \$
9.	509,004	84145.51989	424,859	0.1970 \$	0.1350 \$	151,519.97 \$
10.	508,648	88352.79588	420,295	0.2167 \$	0.1485 \$	233,077.25 \$
11.	508,292	92770.43568	415,521	0.2384 \$	0.1633 \$	323,063.69 \$
12.	507,936	97408.95746	410,527	0.2622 \$	0.1797 \$	422,367.83 \$
13.	507,580	102279.4053	405,301	0.2885 \$	0.1976 \$	531,974.47 \$
14.	507,225	107393.3756	399,832	0.3173 \$	0.2174 \$	652,975.44 \$
15.	506,870	112763.0444	394,107	0.3490 \$	0.2391 \$	786,581.70 \$
16.	506,515	118401.1966	388,114	0.3839 \$	0.2631 \$	934,136.82 \$
17.	506,161	124321.2564	381,839	0.4223 \$	0.2894 \$	1,097,132.08 \$
18.	505,806	130537.3193	375,269	0.4646 \$	0.3183 \$	1,277,223.33 \$
19.	505,452	137064.1852	368,388	0.5110 \$	0.3501 \$	1,476,249.89 \$
20.	505,099	143917.3945	361,181	0.5621 \$	0.3851 \$	1,696,255.78 \$
21.	504,745	151113.2642	353,632	0.6183 \$	0.4237 \$	1,939,513.42 \$
22.	504,392	158668.9274	345,723	0.6802 \$	0.4660 \$	2,208,550.27 \$
23.	504,039	166602.3738	337,436	0.7482 \$	0.5126 \$	2,506,178.70 \$
24.	503,686	174932.4925	328,753	0.8230 \$	0.5639 \$	2,835,529.60 \$
25.	503,333	183679.1171	319,654	0.9053 \$	0.6203 \$	3,200,090.06 \$

Not: Yatırım Maliyeti Sütunu Yatırım maliyeti eksi kabul edilerek yılsonu net satış miktarı üzerine toplam alınarak hesaplanmıştır.

YILLARA GÖRE GERİ DÖNÜŞ GRAFİĞİ



Grafikte de görüldüğü gibi çatının toplam kapasitesi 6. yıldan sonra sistem yatırım maliyetini aşmakta ve tüketimden artan enerjinin satışından kazanç elde edilmeye başlanmaktadır.





SİSTEM GENEL BİLGİLERİ

PV Panel Tipi	Poly Kristal
Inverter Gücü (kW)	20
Panel Sayısı (Adet)	14232
AC Güç (kW)	2840
Sistem Açısı	7 °
Işınım (kWp/kWh)	1,340
Alış Birim Fiyat (Brüt)	₺0.533
Alış Birim Fiyat (Net)	₺0.379
PV Panel Gücü (wp)	270
Inverter Sayısı (Adet)	142
Toplam Çatı DC Güç (kWp)	3842.64
Saha Yönelimi	Doğu - Batı
Azimuth Açısı	-85 °
Yıllık Enerji Üretimi (kWh)	5,149,138
Yıllık Enerji Tüketimi (kWh)	3,361,000
Yatırım Maliyeti (90.72 kWp)	2,971,656.60 \$
Yıllık Ortalama Tüketime İhtiyacı Olan Kurulu Güç	2,508 kWp

YATIRIM MALİYETLERİ

Sn.	Açıklama	Miktar	Br.	Birim Fiyat.	Ara Top
1.	Çağrı Mektubu ve Projelendirme Hizmeti	1	Set	6,500.00 \$	6,500.00 \$
2.	Fotovoltaik Panel	14232	Ad	94.50 \$	#####
3.	Evirici (Inverter)	2840	kW	130.00 \$	369,200.00 \$
4.	Konstrüksiyon	3842.64	kWp	85.00 \$	326,624.40 \$
5.	DC Kablo	192132	Mt.	0.65 \$	124,885.80 \$
6.	AC Kablo	7100	Mt.	15.00 \$	106,500.00 \$
7.	Elektrik Panosu	2840	kW	25.00 \$	71,000.00 \$
8.	Uzaktan İzleme ve Kontrol	1	Set	1,200.00 \$	1,200.00 \$
9.	Şebeke Scadası	1	Set	6,000.00 \$	6,000.00 \$
10.	Müteahhitlik & Mühendislik (EPC)	3842.64	Set	160.00 \$	614,822.40 \$

ÇATI KAPASİTESİNİN TOPLAM YATIRIM MALİYETİ: 2,971,656.60 \$

TOPLAM BİRİM FİYAT (kWp):773.34 \$

Not:Üretimde ilk yıl %2,5 sonraki yıllarda yıllık binde 7 artışına dikkate alınmıştır. Tüketimlerde yıllık %5 büyümeye dikkate alınmıştır. Elektrik birim fiyatlarında yıllık %15 artış dikkate alınmıştır.

YILLARA GÖRE GERİ DÖNÜŞ TABLOSU

YIL	"ÜRETİM(kWh)"	"TÜKETİM(kWh)"	Ü/T FARKI(kWh)	ALIŞ	SATIŞ	YATIRIM MALİYETİ
1.	5,149,138	3,361,000	1,788,138	0.1035 \$	0.0736 \$	-2,492,081.21 \$
2.	5,020,409	3529050	1,491,359	0.1139 \$	0.0810 \$	-1,069,446.52 \$
3.	5,016,895	3705502.5	1,311,392	0.1253 \$	0.0891 \$	1,388,478.04 \$
4.	5,013,383	3890777.625	1,122,605	0.1378 \$	0.0980 \$	242,384.05 \$
5.	5,009,874	4085316.506	924,557	0.1516 \$	0.1078 \$	-23,543.35 \$
6.	5,006,367	4289582.332	716,784	0.1667 \$	0.1186 \$	776,601.10 \$
7.	5,002,862	4504061.448	498,801	0.1834 \$	0.1304 \$	1,667,662.93 \$
8.	4,999,360	4729264.521	270,096	0.2017 \$	0.1435 \$	2,660,449.30 \$
9.	4,995,861	4965727.747	30,133	0.2219 \$	0.1578 \$	3,767,116.54 \$
10.	4,992,364	5214014.134	-221,650	0.2441 \$	0.1736 \$	4,985,721.17 \$
11.	4,988,869	5474714.841	-485,846	0.2685 \$	0.1910 \$	6,325,247.95 \$
12.	4,985,377	5748450.583	-763,074	0.2954 \$	0.2101 \$	7,797,695.96 \$
13.	4,981,887	6035873.112	-1,053,986	0.3249 \$	0.2311 \$	9,416,255.00 \$
14.	4,978,400	6337666.767	-1,359,267	0.3574 \$	0.2542 \$	11,195,423.64 \$
15.	4,974,915	6654550.106	-1,679,635	0.3931 \$	0.2796 \$	13,151,139.19 \$
16.	4,971,432	6987277.611	-2,015,845	0.4324 \$	0.3075 \$	15,300,920.39 \$
17.	4,967,952	7336641.492	-2,368,689	0.4757 \$	0.3383 \$	17,664,024.39 \$
18.	4,964,475	7703473.566	-2,738,999	0.5232 \$	0.3721 \$	20,261,619.19 \$
19.	4,961,000	8088647.244	-3,127,648	0.5756 \$	0.4093 \$	23,116,973.32 \$
20.	4,957,527	8493079.607	-3,535,553	0.6331 \$	0.4503 \$	26,255,664.25 \$
21.	4,954,057	8917733.587	-3,963,677	0.6964 \$	0.4953 \$	29,705,807.47 \$
22.	4,950,589	9363620.266	-4,413,031	0.7661 \$	0.5448 \$	33,498,308.41 \$
23.	4,947,123	9831801.28	-4,884,678	0.8427 \$	0.5993 \$	37,667,139.21 \$
24.	4,943,660	10323391.34	-5,379,731	0.9269 \$	0.6592 \$	42,249,643.10 \$
25.	4,940,200	10839560.91	-5,899,361	1.0196 \$	0.7252 \$	47,286,868.85 \$

Not: Yatırım Maliyeti Sütunu Yatırım maliyeti eksi kabul edilerek yılsonu net satış miktarı üzerine toplam alınarak hesaplanmıştır.

YILLARA GÖRE GERİ DÖNÜŞ GRAFİĞİ



Grafikte de görüldüğü gibi çatının toplam kapasitesi 6. yıldan sonra sistem yatırım maliyetini aşmakta ve tüketimden artan enerjinin satışından kazanç elde edilmeye başlanmaktadır.





SİSTEM GENEL BİLGİLERİ

PV Panel Tipi	Poly Kristal
Inverter Gücü (kW)	20
Panel Sayısı (Adet)	6040
AC Güç (kW)	1400
Sistem Açısı	7 °
Işınım (kWp/kWh)	1,330
Alış Birim Fiyat (Brüt)	₺0.533
Alış Birim Fiyat (Net)	₺0.379
PV Panel Gücü (wp)	270
Inverter Sayısı (Adet)	70
Toplam Çatı DC Güç (kWp)	1630.8
Saha Yönelimi	Doğu -Batı
Azimuth Açısı	-90 °
Yıllık Enerji Üretimi (kWh)	2,168,964
Yıllık Enerji Tüketimi (kWh)	1,440,000
Yatırım Maliyeti (90.72 kWp)	1,306,527.00 \$
Yıllık Ortalama Tüketiminizin İhtiyacı Olan Kurulu Güç	1,083 kWp

YATIRIM MALİYETLERİ

Sn.	Açıklama	Miktar	Br.	Birim Fiyat.	Ara Top
1.	Çağrı Mektubu ve Projelendirme Hizmeti	1	Set	6,500.00 \$	6,500.00 \$
2.	Fotovoltaik Panel	6040	Ad	94.50 \$	570,780.00 \$
3.	Evirici (Inverter)	1400	kW	130.00 \$	182,000.00 \$
4.	Konstrüksiyon	1630.8	kWp	85.00 \$	138,618.00 \$
5.	DC Kablo	81540	Mt.	0.65 \$	53,001.00 \$
6.	AC Kablo	3500	Mt.	15.00 \$	52,500.00 \$
7.	Elektrik Panosu	1400	kW	25.00 \$	35,000.00 \$
8.	Uzaktan İzleme ve Kontrol	1	Set	1,200.00 \$	1,200.00 \$
9.	Şebeke Scadası	1	Set	6,000.00 \$	6,000.00 \$
10.	Müteahhitlik & Mühendislik (EPC)	1630.8	Set	160.00 \$	260,928.00 \$

ÇATI KAPASİTESİNİN TOPLAM YATIRIM MALİYETİ: 1,306,527.00 \$

TOPLAM BİRİM FİYAT (kWp): 801.16 \$

Not: Üretimde ilk yıl %2.5 sonraki yıllarda yıllık binde 7 artışına dikkate alınmıştır. Tüketimlerde yıllık %5 büyümeye dikkate alınmıştır. Elektrik birim fiyatlarında yıllık %15 artış dikkate alınmıştır.

YILLARA GÖRE GERİ DÖNÜŞ TABLOSU

YIL	"ÜRETİM(kWh)"	"TÜKETİM(kWh)"	Ü/T FARKI(kWh)	ALİŞ	SATIŞ	YATIRIM MALİYETİ
1.	2,168,964	1,440,000	728,964	0.1035 \$	0.0736 \$	-1.103.781.00 \$
2.	2,114,740	1512000	602,740	0.1139 \$	0.0810 \$	-882.805.00 \$
3.	2,113,260	1587600	525,660	0.1253 \$	0.0891 \$	-637.117.24 \$
4.	2,111,780	1666980	444,800	0.1378 \$	0.0980 \$	-363.846.84 \$
5.	2,110,302	1750329	359,973	0.1516 \$	0.1078 \$	-99.760.28 \$
6.	2,108,825	1837845.45	270,979	0.1667 \$	0.1186 \$	278.773.73 \$
7.	2,107,349	1929737.723	177,611	0.1834 \$	0.1304 \$	655.835.74 \$
8.	2,105,874	2026224.609	79,649	0.2017 \$	0.1435 \$	1,076,013.83 \$
9.	2,104,399	2127535.839	-23,136	0.2219 \$	0.1578 \$	1,542,987.18 \$
10.	2,102,926	2233912.631	-130,986	0.2441 \$	0.1736 \$	2,056,298.30 \$
11.	2,101,454	2345608.263	-244,154	0.2685 \$	0.1910 \$	2,620,545.29 \$
12.	2,099,983	2462888.676	-362,905	0.2954 \$	0.2101 \$	3,240,782.50 \$
13.	2,098,513	2586033.109	-487,520	0.3249 \$	0.2311 \$	3,922,565.84 \$
14.	2,097,044	2715334.765	-618,290	0.3574 \$	0.2542 \$	4,672,002.55 \$
15.	2,095,576	2851101.503	-755,525	0.3931 \$	0.2796 \$	5,495,805.87 \$
16.	2,094,109	2993656.578	-899,547	0.4324 \$	0.3075 \$	6,401,355.18 \$
17.	2,092,644	3143339.407	-1,050,696	0.4757 \$	0.3383 \$	7,396,762.16 \$
18.	2,091,179	3300506.378	-1,209,328	0.5232 \$	0.3721 \$	8,490,943.37 \$
19.	2,089,715	3465531.697	-1,375,817	0.5766 \$	0.4093 \$	9,693,700.18 \$
20.	2,088,252	3638808.281	-1,550,556	0.6331 \$	0.4503 \$	11,015,806.55 \$
21.	2,086,790	3820748.695	-1,733,958	0.6964 \$	0.4953 \$	12,469,105.54 \$
22.	2,085,330	4011786.13	-1,926,457	0.7661 \$	0.5448 \$	14,066,615.38 \$
23.	2,083,870	4212375.437	-2,128,506	0.8427 \$	0.5993 \$	15,822,646.13 \$
24.	2,082,411	4422994.209	-2,340,583	0.9269 \$	0.6592 \$	17,752,927.80 \$
25.	2,080,953	4644143.919	-2,563,190	1.0196 \$	0.7252 \$	19,874,751.33 \$

Not: Yatırım Maliyeti Sütunu Yatırım maliyeti eksi kabul edilerek yılsonu net satış miktarı üzerine toplam alınarak hesaplanmıştır.

YILLARA GÖRE GERİ DÖNÜŞ GRAFİĞİ



Grafikte de görüldüğü gibi çatının toplam kapasitesi 6. yıldan sonra sistem yatırım maliyetini aşmakta ve tüketimden artan enerjinin satışından kazanç elde edilmeye başlanmaktadır.





SİSTEM GENEL BİLGİLERİ

PV Panel Tipi	Poly Kristal
Inverter Gücü (kW)	20
Panel Sayısı (Adet)	352
AC Güç (kW)	80
Sistem Açısı	7 °
Işınım (kWp/kWh)	1,400
Alış Birim Fiyat (Brüt)	₺1.136
Alış Birim Fiyat (Net)	₺0.379
PV Panel Gücü (wp)	270
Inverter Sayısı (Adet)	4
Toplam Çatı DC Güç (kWp)	95.04
Saha Yönelimi	Kuzey Batı - Güney Doğu
Azimuth Açısı	-25 °
Yıllık Enerji Üretimi (kWh)	133.056
Yıllık Enerji Tüketimi (kWh)	56.953
Yatırım Maliyeti (90.72 kWp)	88,737.60 \$
Yıllık Ortalama Tüketiminizin İhtiyacı Olan Kurulu Güç	41 Kwp

YATIRIM MALİYETLERİ

Sn.	Açıklama	Miktar	Br.	Birim Fiyat.	Ara Top
1.	Çağrı Mektubu ve Projelendirme Hizmeti	1	Set	6,500.00 \$	6,500.00 \$
2.	Fotovoltaik Panel	352	Ad	94.50 \$	33,264.00 \$
3.	Evirici (Inverter)	80	kW	130.00 \$	10,400.00 \$
4.	Konstrüksiyon	95.04	kWp	85.00 \$	8,078.40 \$
5.	DC Kablo	4752	Mt.	0.65 \$	3,088.80 \$
6.	AC Kablo	200	Mt.	15.00 \$	3,000.00 \$
7.	Elektrik Panosu	80	kW	25.00 \$	2,000.00 \$
8.	Uzaktan İzleme ve Kontrol	1	Set	1,200.00 \$	1,200.00 \$
9.	Şebeke Scadası	1	Set	6,000.00 \$	6,000.00 \$
10.	Müteahhitlik & Mühendislik (EPC)	95.04	Set	160.00 \$	15,206.40 \$

ÇATI KAPASİTESİNİN TOPLAM YATIRIM MALİYETİ:88,737.60 \$

TOPLAM BİRİM FİYAT (kWp):933.69 \$

Not:Üretimde ilk yıl %2,5 sonraki yıllarda yıllık binde 7 artışına dikkate alınmıştır. Tüketimlerde yıllık %5 büyümeye dikkate alınmıştır. Elektrik birim fiyatlarında yıllık %15 artış dikkate alınmıştır

YILLARA GÖRE GERİ DÖNÜŞ TABLOSU

YIL	"ÜRETİM(kWh)"	"TÜKETİM(kWh)"	Ü/T FARKI(kWh)	ALİŞ	SATIŞ	YATIRIM MALİYETİ
1.	133,056	56,953	76,103	0.2207 \$	0.0736 \$	-70,573.29 \$
2.	129,730	59800.65	69,929	0.2427 \$	0.0809 \$	-50,400.68 \$
3.	129,639	62790.6825	66,848	0.2670 \$	0.0890 \$	-27,687.12 \$
4.	129,548	65930.21663	63,618	0.2937 \$	0.0979 \$	-2,086.16 \$
5.	129,457	69226.72746	60,231	0.3231 \$	0.1077 \$	26,754.11 \$
6.	129,367	72688.06383	56,679	0.3554 \$	0.1185 \$	59,298.69 \$
7.	129,276	76322.46702	52,954	0.3909 \$	0.1303 \$	96,033.06 \$
8.	129,186	80138.59037	49,047	0.4300 \$	0.1433 \$	137,521.82 \$
9.	129,095	84145.51989	44,950	0.4730 \$	0.1577 \$	184,408.70 \$
10.	129,005	88352.79588	40,652	0.5203 \$	0.1734 \$	237,427.92 \$
11.	128,915	92770.43568	36,144	0.5723 \$	0.1908 \$	297,417.36 \$
12.	128,824	97408.95746	31,415	0.6295 \$	0.2098 \$	365,333.60 \$
13.	128,734	102279.4053	26,455	0.6925 \$	0.2308 \$	442,269.18 \$
14.	128,644	107393.3756	21,251	0.7618 \$	0.2539 \$	529,472.49 \$
15.	128,554	112763.0444	15,791	0.8379 \$	0.2793 \$	628,370.59 \$
16.	128,464	118401.1966	10,063	0.9217 \$	0.3072 \$	740,595.40 \$
17.	128,374	124321.2564	4,053	1.0139 \$	0.3380 \$	868,013.84 \$
18.	128,284	130537.3193	-2,253	1.1153 \$	0.3718 \$	1,011,087.28 \$
19.	128,194	137064.1852	-8,870	1.2268 \$	0.4089 \$	1,168,357.90 \$
20.	128,105	143917.3945	-15,813	1.3495 \$	0.4498 \$	1,341,234.48 \$
21.	128,015	151113.2642	-23,098	1.4844 \$	0.4948 \$	1,531,265.61 \$
22.	127,925	158668.9274	-30,744	1.6329 \$	0.5443 \$	1,740,153.53 \$
23.	127,836	166602.3738	-38,767	1.7962 \$	0.5987 \$	1,969,769.39 \$
24.	127,746	174932.4925	-47,186	1.9758 \$	0.6586 \$	2,222,170.03 \$
25.	127,657	183679.1171	-56,022	2.1734 \$	0.7245 \$	2,499,616.39 \$

Not: Yatırım Maliyeti Sütunu Yatırım maliyeti eksi kabul edilerek yılsonu net satış miktarı üzerine toplam alınarak hesaplanmıştır.

YILLARA GÖRE GERİ DÖNÜŞ GRAFİĞİ



Grafikte de görüldüğü gibi çatının toplam kapasitesi 6. yıldan sonra sistem yatırım maliyetini aşmakta ve tüketimden artan enerjinin satışından kazanç elde edilmeye başlanmaktadır.





SİSTEM GENEL BİLGİLERİ

PV Panel Tipi	Poly Kristal
Inverter Gücü (kW)	20
Panel Sayısı (Adet)	704
AC Güç (kW)	160
Sistem Açısı	7 °
Işınım (kWp/kWh)	1,370
Alış Birim Fiyat (Brüt)	₺0.857
Alış Birim Fiyat (Net)	₺0.559
PV Panel Gücü (wp)	270
Inverter Sayısı (Adet)	8
Toplam Çatı DC Güç (kWp)	190.08
Saha Yönelimi	Güney Batı- Kuzey Doğu
Azimuth Açısı	60 °
Yıllık Enerji Üretimi (kWh)	260,410
Yıllık Enerji Tüketimi (kWh)	50,393
Yatırım Maliyeti (90.72 kWp)	163,775.20 \$
Yıllık Ortalama Tüketiminizin İhtiyacı Olan Kurulu Güç	37 kWp

YATIRIM MALİYETLERİ

Sn.	Açıklama	Miktar	Br.	Birim Fiyat.	Ara Top
1.	Çağrı Mektubu ve Projelendirme Hizmeti	1	Set	6,500.00 \$	6,500.00 \$
2.	Fotovoltaik Panel	704	Ad	94.50 \$	66,528.00 \$
3.	Evirici (Inverter)	160	kW	130.00 \$	20,800.00 \$
4.	Konstrüksiyon	190.08	kWp	85.00 \$	16,156.80 \$
5.	DC Kablo	9504	Mt.	0.65 \$	6,177.60 \$
6.	AC Kablo	400	Mt.	15.00 \$	6,000.00 \$
7.	Elektrik Panosu	160	kW	25.00 \$	4,000.00 \$
8.	Uzaktan İzleme ve Kontrol	1	Set	1,200.00 \$	1,200.00 \$
9.	Şebeke Scadası	1	Set	6,000.00 \$	6,000.00 \$
10.	Müteahhitlik & Mühendislik (EPC)	190.08	Set	160.00 \$	30,412.80 \$

ÇATI KAPASİTESİNİN TOPLAM YATIRIM MALİYETİ: 163,775.20 \$

TOPLAM BİRİM FİYAT (kWp): 861.61 \$

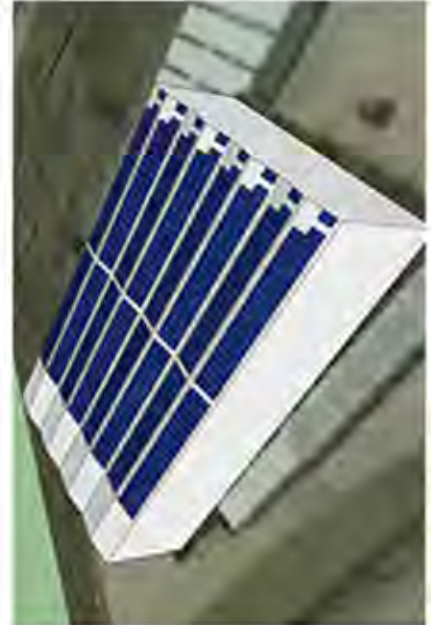
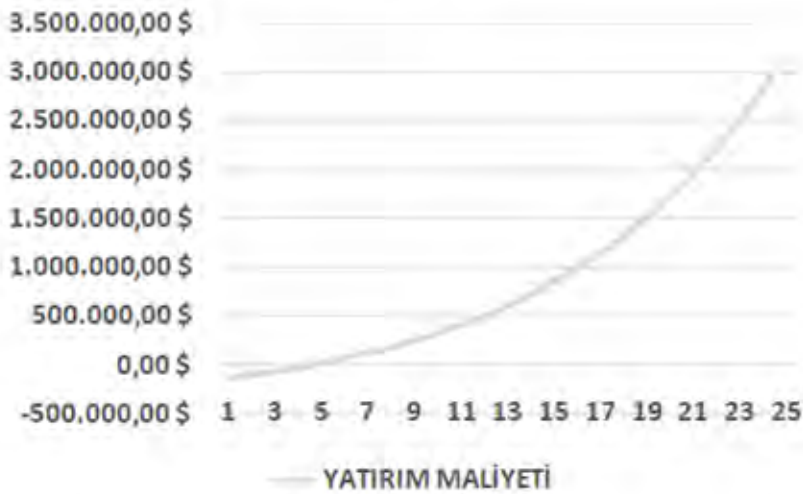
Not: Üretimde ilk yıl %2,5 sonraki yıllarda yıllık binde 7 artışına dikkate alınmıştır. Tüketimlerde yıllık %5 büyümeye dikkate alınmıştır. Elektrik birim fiyatlarında yıllık %15 artış dikkate alınmıştır.

YILLARA GÖRE GERİ DÖNÜŞ TABLOSU

YIL	"ÜRETİM(kWh)"	"TÜKETİM(kWh)"	Ü/T FARKI(kWh)	ALİŞ	SATIŞ	YATIRIM MALİYETİ
1.	260,410	50,393	210,017	0.1664 \$	0.1085 \$	132,610.17 \$
2.	253,899	52912.65	200,987	0.1830 \$	0.1193 \$	-95,944.78 \$
3.	253,722	55558.2825	198,163	0.2013 \$	0.1312 \$	-81,750.61 \$
4.	253,544	58336.19663	195,208	0.2215 \$	0.1444 \$	-20,646.92 \$
5.	253,367	61253.00646	192,114	0.2436 \$	0.1588 \$	24,782.32 \$
6.	253,189	64315.65678	188,874	0.2680 \$	0.1747 \$	75,011.40 \$
7.	253,012	67531.43962	185,481	0.2948 \$	0.1922 \$	130,559.30 \$
8.	252,835	70908.0116	181,927	0.3242 \$	0.2114 \$	192,005.67 \$
9.	252,658	74453.41218	178,204	0.3567 \$	0.2325 \$	259,995.72 \$
10.	252,481	78176.08279	174,305	0.3923 \$	0.2558 \$	335,247.97 \$
11.	252,304	82084.88693	170,219	0.4316 \$	0.2813 \$	418,562.95 \$
12.	252,128	86189.13127	165,939	0.4747 \$	0.3095 \$	510,833.02 \$
13.	251,951	90498.58784	161,453	0.5222 \$	0.3404 \$	613,053.40 \$
14.	251,775	95023.51723	156,751	0.5744 \$	0.3745 \$	726,334.58 \$
15.	251,599	99774.69309	151,824	0.6319 \$	0.4119 \$	851,916.32 \$
16.	251,422	104763.4277	146,659	0.6951 \$	0.4531 \$	991,183.47 \$
17.	251,246	110001.5991	141,245	0.7646 \$	0.4984 \$	1,145,683.73 \$
18.	251,071	115501.6791	135,569	0.8410 \$	0.5483 \$	1,317,147.81 \$
19.	250,895	121276.763	129,618	0.9251 \$	0.6031 \$	1,507,512.09 \$
20.	250,719	127340.6012	123,379	1.0176 \$	0.6634 \$	1,718,944.34 \$
21.	250,544	133707.6313	116,836	1.1194 \$	0.7297 \$	1,953,872.76 \$
22.	250,368	140393.0128	109,975	1.2313 \$	0.8027 \$	2,215,018.81 \$
23.	250,193	147412.6635	102,780	1.3545 \$	0.8830 \$	2,505,434.44 \$
24.	250,018	154783.2966	95,235	1.4899 \$	0.9713 \$	2,828,544.26 \$
25.	249,843	162522.4615	87,320	1.6389 \$	1.0684 \$	3,188,193.34 \$

Not: Yatırım Maliyeti Sütunu Yatırım maliyeti eksi kabul edilerek yıl sonu net satış miktarı üzerine toplam alınarak hesaplanmıştır. Yatırımın yapılan hesaplama göre 5 yıl sonra yatırım maliyetini karşılayacağı hesaplanmıştır.

YILLARA GÖRE GERİ DÖNÜŞ GRAFİĞİ



Grafikte de görüldüğü gibi çatının toplam kapasitesi 4. yıldan sonra sistem yatırım maliyetini aşmakta ve tüketimden artan enerjinin satışından kazanç elde edilmeye başlamaktadır.



SİSTEM GENEL BİLGİLERİ

PV Panel Tipi	Poly Kristal
Inverter Gücü (kW)	20
Panel Sayısı (Adet)	352
AC Güç (kW)	80
Sistem Açısı	7 °
Işınım (kWp/kWh)	1,400
Alış Birim Fiyat (Brüt)	₺0.497
Alış Birim Fiyat (Net)	₺0.312
PV Panel Gücü (wp)	270
Inverter Sayısı (Adet)	4
Toplam Çatı DC Güç (kWp)	95.04
Saha Yönelimi	Kuzey Batı - Güney Doğu
Azimuth Açısı	-25 °
Yıllık Enerji Üretimi (kWh)	133,056
Yıllık Enerji Tüketimi (kWh)	67,422
Yatırım Maliyeti (90.72 kWp)	88,737.60 \$
Yıllık Ortalama Tüketiminizin İhtiyacı Olan Kurulu Güç	48 kWp

YATIRIM MALİYETLERİ

Sn.	Açıklama	Miktar	Br.	Birim Fiyat.	Ara Top
1.	Çağrı Mektubu ve Projelendirme Hizmeti	1	Set	6,500.00 \$	6,500.00 \$
2.	Fotovoltaik Panel	352	Ad	94.50 \$	33,264.00 \$
3.	Evirici (Inverter)	80	kW	130.00 \$	10,400.00 \$
4.	Konstrüksiyon	95.04	kWp	85.00 \$	8,078.40 \$
5.	DC Kablo	4752	Mt.	0.65 \$	3,088.80 \$
6.	AC Kablo	200	Mt.	15.00 \$	3,000.00 \$
7.	Elektrik Panosu	80	kW	25.00 \$	2,000.00 \$
8.	Uzaktan İzleme ve Kontrol	1	Set	1,200.00 \$	1,200.00 \$
9.	Şebeke Scadası	1	Set	6,000.00 \$	6,000.00 \$
10.	Müteahhitlik & Mühendislik (EPC)	95.04	Set	160.00 \$	15,206.40 \$

ÇATI KAPASİTESİNİN TOPLAM YATIRIM MALİYETİ: 88,737.60 \$

TOPLAM BİRİM FİYAT (kWp): 933.69 \$

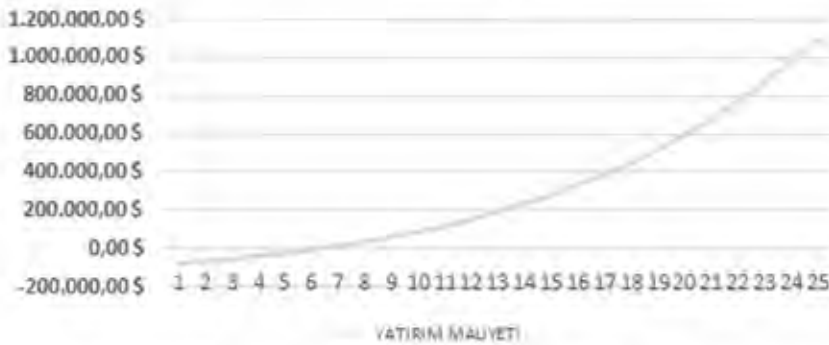
*Üretimde ilk yıl %2,5 sonraki yıllarda yıllık binde 7 yavaşlama dikkate alınmıştır. Tüketimlerde yıllık %5 büyüme dikkate alınmıştır. Elektrik birim fiyatlarında yıllık %15 artış dikkate alınmıştır.

YILLARA GÖRE GERİ DÖNÜŞ TABLOSU

YIL	"ÜRETİM(kWh)"	"TÜKETİM(kWh)"	Ü/T FARKI(kWh)	ALİŞ	SATIŞ	YATIRIM MALİYETİ
1.	133,056	67,422	65,634	0.0966 \$	0.0605 \$	-76,252.71 \$
2.	129,730	70793.1	58,937	0.1063 \$	0.0666 \$	-66,806.95 \$
3.	129,639	74332.755	55,306	0.1169 \$	0.0732 \$	-54,068.72 \$
4.	129,548	78049.39275	51,499	0.1286 \$	0.0805 \$	-39,885.48 \$
5.	129,457	81951.86239	47,505	0.1414 \$	0.0886 \$	-24,066.78 \$
6.	129,367	86049.45551	43,317	0.1556 \$	0.0975 \$	-6,476.81 \$
7.	129,276	90351.92828	38,924	0.1711 \$	0.1072 \$	13,158.38 \$
8.	129,186	94869.5247	34,316	0.1882 \$	0.1179 \$	35,064.08 \$
9.	129,095	99613.00093	29,482	0.2071 \$	0.1297 \$	59,515.52 \$
10.	129,005	104593.651	24,411	0.2278 \$	0.1427 \$	86,822.98 \$
11.	128,915	109823.3335	19,091	0.2506 \$	0.1570 \$	117,336.47 \$
12.	128,824	115314.5002	13,510	0.2756 \$	0.1727 \$	151,451.05 \$
13.	128,734	121080.2252	7,654	0.3032 \$	0.1899 \$	189,612.91 \$
14.	128,644	127134.2365	1,510	0.3335 \$	0.2089 \$	232,326.29 \$
15.	128,554	133490.9483	-4,937	0.3668 \$	0.2298 \$	279,484.85 \$
16.	128,464	140165.4957	-11,701	0.4035 \$	0.2528 \$	331,322.97 \$
17.	128,374	147173.7705	-18,800	0.4439 \$	0.2781 \$	388,304.97 \$
18.	128,284	154532.459	-26,248	0.4883 \$	0.3059 \$	450,941.31 \$
19.	128,194	162259.082	-34,065	0.5371 \$	0.3365 \$	519,793.04 \$
20.	128,105	170372.0361	-42,267	0.5908 \$	0.3701 \$	595,476.93 \$
21.	128,015	178890.6379	-50,876	0.6499 \$	0.4071 \$	678,670.94 \$
22.	127,925	187835.1698	-59,910	0.7149 \$	0.4478 \$	770,120.29 \$
23.	127,836	197226.9283	-69,391	0.7864 \$	0.4926 \$	870,644.15 \$
24.	127,746	207088.2747	-79,342	0.8650 \$	0.5419 \$	981,143.00 \$
25.	127,657	217442.6884	-89,786	0.9515 \$	0.5961 \$	1,102,606.65 \$

Yatırım Maliyeti Sütunu Yatırım maliyeti eksi kabul edilerek, yılsonu net satış miktarı üzerine toplam alınarak hesaplanmıştır.

YILLARA GÖRE GERİ DÖNÜŞ GRAFİĞİ



Grafikte de görüldüğü gibi çatının toplam kapasitesi 6. yıldan sonra sistem yatırım maliyetini aşmakta ve tüketimden artan enerjinin satışından kazanç elde edilmeye başlamaktadır.





SİSTEM GENEL BİLGİLERİ

PV Panel Tipi	Poly Kristal
Inverter Gücü (kW)	20
Panel Sayısı (Adet)	53104
AC Güç (kW)	12080
Sistem Açısı	7 °
Işınım (kWp/kWh)	1,410
Alış Birim Fiyat (Brüt)	₺0.533
Alış Birim Fiyat (Net)	₺0.379
PV Panel Gücü (wp)	270
Inverter Sayısı (Adet)	604
Toplam Çatı DC Güç (kWp)	14338.08
Saha Yönelimi	-
Azimuth Açısı	-
Yıllık Enerji Üretimi (kWh)	20,216,693
Yıllık Enerji Tüketimi (kWh)	0
Yatırım Maliyeti (90.72 kWp)	12,171,945.20 \$
Yıllık Ortalama Tüketiminizin İhtiyacı Olan Kurulu Güç	0 Kwp

YATIRIM MALİYETLERİ

Sn.	Açıklama	Miktar	Br.	Birim Fiyat.	Ara Top
1.	Çağrı Mektubu ve Projelendirme Hizmeti	62	Set	6,500.00 \$	403,000.00 \$
2.	Fotovoltaik Panel	53104	Ad	94.50 \$	5,018,328.00 \$
3.	Evirici (Inverter)	12080	kW	130.00 \$	1,570,400.00 \$
4.	Konstrüksiyon	14338.08	kWp	85.00 \$	1,218,736.80 \$
5.	DC Kablo	716904	Mt.	0.65 \$	465,987.60 \$
6.	AC Kablo	30200	Mt.	15.00 \$	453,000.00 \$
7.	Elektrik Panosu	12080	kW	25.00 \$	302,000.00 \$
8.	Uzaktan İzleme ve Kontrol	62	Set	1,200.00 \$	74,400.00 \$
9.	Şebeke Scadası	62	Set	6,000.00 \$	372,000.00 \$
10.	Müteahhitlik & Mühendislik (EPC)	14338.08	Set	160.00 \$	2,294,092.80 \$

ÇATI KAPASİTESİNİN TOPLAM YATIRIM MALİYETİ: 12,171,945.20 \$

TOPLAM BİRİM FİYAT (kWp):848.92 \$

Not: Üretimde ilk yıl %2,5 sonraki yıllarda yıllık binde 7 artışına dikkate alınmıştır. Tüketimlerde yıllık %5 büyümeye dikkate alınmıştır. Elektrik birim fiyatlarında yıllık %15 artış dikkate alınmıştır.

YILLARA GÖRE GERİ DÖNÜŞ TABLOSU

YIL	"ÜRETİM(kWh)"	"TÜKETİM(kWh)"	Ü/T FARKI(kWh)	ALIŞ	SATIŞ	YATIRIM MALİYETİ
1.	536,026	14,831	521,195	0.1035 \$	0.0736 \$	-343,143.75 \$
2.	522,625	15572.55	507,052	0.1139 \$	0.0810 \$	-200,307.30 \$
3.	522,259	16351.1775	505,908	0.1253 \$	0.0891 \$	-153,181.61 \$
4.	521,894	17168.73638	504,725	0.1378 \$	0.0980 \$	-101,387.86 \$
5.	521,528	18027.17319	503,501	0.1516 \$	0.1078 \$	-44,363.10 \$
6.	521,163	18928.53185	502,235	0.1667 \$	0.1186 \$	18,342.03 \$
7.	520,798	19874.95845	500,923	0.1834 \$	0.1304 \$	87,320.21 \$
8.	520,434	20868.70637	499,565	0.2017 \$	0.1435 \$	163,201.81 \$
9.	520,069	21912.14169	498,157	0.2219 \$	0.1578 \$	246,680.95 \$
10.	519,705	23007.74877	496,698	0.2441 \$	0.1736 \$	338,522.04 \$
11.	519,342	24158.13621	495,183	0.2685 \$	0.1910 \$	439,566.98 \$
12.	518,978	25366.04302	493,612	0.2954 \$	0.2101 \$	550,743.09 \$
13.	518,615	26634.34517	491,980	0.3249 \$	0.2311 \$	673,071.88 \$
14.	518,252	27966.06243	490,286	0.3574 \$	0.2542 \$	807,678.73 \$
15.	517,889	29364.36555	488,525	0.3931 \$	0.2796 \$	955,803.59 \$
16.	517,526	30832.58383	486,694	0.4324 \$	0.3075 \$	1,118,812.82 \$
17.	517,164	32374.21302	484,790	0.4757 \$	0.3383 \$	1,298,212.21 \$
18.	516,802	33992.92367	482,809	0.5232 \$	0.3721 \$	1,495,661.44 \$
19.	516,440	35692.56985	480,748	0.5756 \$	0.4093 \$	1,712,990.05 \$
20.	516,079	37477.19835	478,602	0.6331 \$	0.4503 \$	1,952,215.06 \$
21.	515,718	39351.05826	476,367	0.6964 \$	0.4953 \$	2,215,560.54 \$
22.	515,357	41318.61118	474,038	0.7661 \$	0.5448 \$	2,505,479.21 \$
23.	514,996	43384.54174	471,611	0.8427 \$	0.5993 \$	2,824,676.35 \$
24.	514,635	45553.76882	469,082	0.9269 \$	0.6592 \$	3,176,136.28 \$
25.	514,275	47831.45727	466,444	1.0196 \$	0.7252 \$	3,563,151.71 \$

Not: Yatırım Maliyeti Sütunu Yatırım maliyeti eksi kabul edilerek yılsonu net satış miktarı üzerine toplam alınarak hesaplanmıştır.

YILLARA GÖRE GERİ DÖNÜŞ GRAFİĞİ



Grafikte de görüldüğü gibi çatının toplam kapasitesi 5. yıldan sonra sistem yatırım maliyetini aşmakta ve tüketimden artan enerjinin satışından kazanç elde edilmeye başlanmaktadır.





SİSTEM GENEL BİLGİLERİ

PV Panel Tipi	Poly Kristal
Inverter Gücü (kW)	20
Panel Sayısı (Adet)	704
AC Güç (kW)	160
Sistem Açısı	7 °
Işınım (kWp/kWh)	1,330
Alış Birim Fiyat (Brüt)	₺0.680
Alış Birim Fiyat (Net)	₺0.440
PV Panel Gücü (wp)	270
Inverter Sayısı (Adet)	8
Toplam Çatı DC Güç (kWp)	190.08
Saha Yönelimi	Doğu - Batı
Azimuth Açısı	-90 °
Yıllık Enerji Üretimi (kWh)	252,806
Yıllık Enerji Tüketimi (kWh)	56,953
Yatırım Maliyeti (90.72 kWp)	163,775.20 \$
Yıllık Ortalama Tüketiminizin İhtiyacı Olan Kurulu Güç	43 kWp

YATIRIM MALİYETLERİ

Sn.	Açıklama	Miktar	Br.	Birim Fiyat.	Ara Top
1.	Çağrı Mektubu ve Projelendirme Hizmeti	1	Set	6,500.00 \$	6,500.00 \$
2.	Fotovoltaik Panel	704	Ad	94.50 \$	66,528.00 \$
3.	Evirici (Inverter)	160	kW	130.00 \$	20,800.00 \$
4.	Konstrüksiyon	190.08	kWp	85.00 \$	16,156.80 \$
5.	DC Kablo	9504	Mt.	0.65 \$	6,177.60 \$
6.	AC Kablo	400	Mt.	15.00 \$	6,000.00 \$
7.	Elektrik Panosu	160	kW	25.00 \$	4,000.00 \$
8.	Uzaktan İzleme ve Kontrol	1	Set	1,200.00 \$	1,200.00 \$
9.	Şebeke Scadası	1	Set	6,000.00 \$	6,000.00 \$
10.	Müteahhitlik & Mühendislik (EPC)	190.08	Set	160.00 \$	30,412.80 \$

ÇATI KAPASİTESİNİN TOPLAM YATIRIM MALİYETİ: 163,775.20 \$

TOPLAM BİRİM FİYAT (kWp): 861.61 \$

Not: Üretimde ilk yıl %2,5, sonraki yıllarda yıllık binde 7 artışına dikkate alınmıştır.
Tüketimlerde yıllık %5 büyümeye dikkate alınmıştır. Elektrik birim fiyatlarında yıllık %15 artış dikkate alınmıştır

YILLARA GÖRE GERİ DÖNÜŞ TABLOSU

YIL	"ÜRETİM(kWh)"	"TÜKETİM(kWh)"	Ü/T FARKI(kWh)	ALİŞ	SATIŞ	YATIRIM MALİYETİ
1.	252,806	56,953	195,853	0.1320 \$	0.0854 \$	-189,522.00 \$
2.	246,486	59800.65	186,686	0.1452 \$	0.0940 \$	-113,281.68 \$
3.	246,314	62790.6825	183,523	0.1598 \$	0.1034 \$	-84,287.42 \$
4.	246,141	65930.21663	180,211	0.1757 \$	0.1137 \$	-52,207.63 \$
5.	245,969	69226.72746	176,742	0.1933 \$	0.1251 \$	-16,716.49 \$
6.	245,797	72688.06383	173,109	0.2126 \$	0.1376 \$	22,559.86 \$
7.	245,625	76322.46702	169,302	0.2339 \$	0.1514 \$	66,037.84 \$
8.	245,453	80138.59037	165,314	0.2573 \$	0.1665 \$	114,181.56 \$
9.	245,281	84145.51989	161,135	0.2830 \$	0.1831 \$	167,508.46 \$
10.	245,109	88352.79588	156,756	0.3113 \$	0.2015 \$	226,595.77 \$
11.	244,938	92770.43568	152,167	0.3425 \$	0.2216 \$	292,087.77 \$
12.	244,766	97408.95746	147,357	0.3767 \$	0.2438 \$	364,703.91 \$
13.	244,595	102279.4053	142,316	0.4144 \$	0.2681 \$	445,248.06 \$
14.	244,424	107393.3756	137,030	0.4558 \$	0.2950 \$	534,618.88 \$
15.	244,253	112763.0444	131,490	0.5014 \$	0.3244 \$	633,821.54 \$
16.	244,082	118401.1966	125,680	0.5516 \$	0.3569 \$	743,981.02 \$
17.	243,911	124321.2564	119,590	0.6067 \$	0.3926 \$	866,357.05 \$
18.	243,740	130537.3193	113,203	0.6674 \$	0.4318 \$	1,002,361.14 \$
19.	243,569	137064.1852	106,505	0.7341 \$	0.4750 \$	1,153,575.73 \$
20.	243,399	143917.3945	99,482	0.8075 \$	0.5225 \$	1,321,775.93 \$
21.	243,229	151113.2642	92,115	0.8883 \$	0.5748 \$	1,508,954.24 \$
22.	243,058	158668.9274	84,389	0.9771 \$	0.6323 \$	1,717,348.42 \$
23.	242,888	166602.3738	76,286	1.0748 \$	0.6955 \$	1,949,473.27 \$
24.	242,718	174932.4925	67,786	1.1823 \$	0.7650 \$	2,208,156.58 \$
25.	242,548	183679.1171	58,869	1.3005 \$	0.8415 \$	2,496,580.10 \$

Not: Yatırım Maliyeti Sütunu Yatırım maliyeti eksi kabul edilerek yılsonu net satış miktarı üzerine toplam alınarak hesaplanmıştır.

YILLARA GÖRE GERİ DÖNÜŞ GRAFİĞİ



Grafikte de görüldüğü gibi çatının toplam kapasitesi 5. yıldan sonra sistem yatırım maliyetini aşmakta ve tüketimden artan enerjinin satışından kazanç elde edilmeye başlanmaktadır.





SİSTEM GENEL BİLGİLERİ

PV Panel Tipi	Poly Kristal
Inverter Gücü (kW)	20
Panel Sayısı (Adet)	88
AC Güç (kW)	20
Sistem Açısı	7 °
Işınım (kWp/kWh)	1.440
Alış Birim Fiyat (Brüt)	₺0,533
Alış Birim Fiyat (Net)	₺0,379
PV Panel Gücü (wp)	270
Inverter Sayısı (Adet)	1
Toplam Çatı DC Güç (kWp)	23,76
Saha Yönelimi	Güney - Kuzey
Azimuth Açısı	34.214
Yıllık Enerji Üretimi (kWh)	0
Yıllık Enerji Tüketimi (kWh)	32.459,40 \$
Yatırım Maliyeti (90.72 kWp)	0 kWp
Yıllık Ortalama Tüketiminizin İhtiyacı Olan Kurulu Güç	

YATIRIM MALİYETLERİ

Sn.	Açıklama	Miktar	Br.	Birim Fiyat.	Ara Top
1.	Çağrı Mektubu ve Projelendirme Hizmeti	1	Set	6,500.00 \$	6.500,00 \$
2.	Fotovoltaik Panel	88	Ad	94.50 \$	8.316,00 \$
3.	Evirici (Inverter)	20	kW	130.00 \$	2.600,00 \$
4.	Konstrüksiyon	23,76	kWp	85.00 \$	2.019,60 \$
5.	DC Kablo	1188	Mt.	0.65 \$	772,20 \$
6.	AC Kablo	50	Mt.	15.00 \$	750,00 \$
7.	Elektrik Panosu	20	kW	25.00 \$	500,00 \$
8.	Uzaktan İzleme ve Kontrol	1	Set	1,200.00 \$	1.200,00 \$
9.	Şebeke Scadası	1	Set	6,000.00 \$	6.000,00 \$
10.	Müteahhitlik & Mühendislik (EPC)	23,76	Set	160.00 \$	3.801,60 \$

ÇATI KAPASİTESİNİN TOPLAM YATIRIM MALİYETİ: 32.459,40 \$

TOPLAM BİRİM FİYAT (kWp): 1.366,14 \$

*Üretimde ilk yıl %2,5 sonraki yıllarda yıllık binde 7 yavaşlama dikkate alınmıştır. Tüketimlerde yıllık %5 büyümeye dikkate alınmıştır. Elektrik birim fiyatlarında yıllık %15 artış dikkate alınmıştır.

YILLARA GÖRE GERİ DÖNÜŞ TABLOSU

YIL	"ÜRETİM(kWh)"	"TÜKETİM(kWh)"	Ü/T FARKI(kWh)	ALİŞ	SATIŞ	YATIRIM MALİYETİ
1.	34.214	0	34.214	0,1035 \$	0,0736 \$	-29.840,47 \$
2.	33.359	0	33.359	0,1139 \$	0,0810 \$	-27.238,92 \$
3.	33.336	0	33.336	0,1253 \$	0,0891 \$	-24.269,28 \$
4.	33.312	0	33.312	0,1378 \$	0,0980 \$	-21.004,99 \$
5.	33.289	0	33.289	0,1516 \$	0,1078 \$	-17.416,77 \$
6.	33.266	0	33.266	0,1667 \$	0,1186 \$	-13.472,48 \$
7.	33.242	0	33.242	0,1834 \$	0,1304 \$	-9.136,82 \$
8.	33.219	0	33.219	0,2017 \$	0,1435 \$	-4.370,92 \$
9.	33.196	0	33.196	0,2219 \$	0,1578 \$	867,90 \$
10.	33.173	0	33.173	0,2441 \$	0,1736 \$	6.626,57 \$
11.	33.149	0	33.149	0,2685 \$	0,1910 \$	12.956,67 \$
12.	33.126	0	33.126	0,2954 \$	0,2101 \$	19.914,90 \$
13.	33.103	0	33.103	0,3249 \$	0,2311 \$	27.563,60 \$
14.	33.080	0	33.080	0,3574 \$	0,2542 \$	35.971,28 \$
15.	33.057	0	33.057	0,3931 \$	0,2796 \$	45.213,26 \$
16.	33.034	0	33.034	0,4324 \$	0,3075 \$	55.372,31 \$
17.	33.010	0	33.010	0,4757 \$	0,3383 \$	66.539,45 \$
18.	32.987	0	32.987	0,5232 \$	0,3721 \$	78.814,71 \$
19.	32.964	0	32.964	0,5756 \$	0,4093 \$	92.308,04 \$
20.	32.941	0	32.941	0,6331 \$	0,4503 \$	107.140,31 \$
21.	32.918	0	32.918	0,6964 \$	0,4953 \$	123.444,39 \$
22.	32.895	0	32.895	0,7661 \$	0,5448 \$	141.366,32 \$
23.	32.872	0	32.872	0,8427 \$	0,5993 \$	161.066,64 \$
24.	32.849	0	32.849	0,9269 \$	0,6592 \$	182.721,83 \$
25.	32.826	0	32.826	1,0196 \$	0,7252 \$	206.525,86 \$

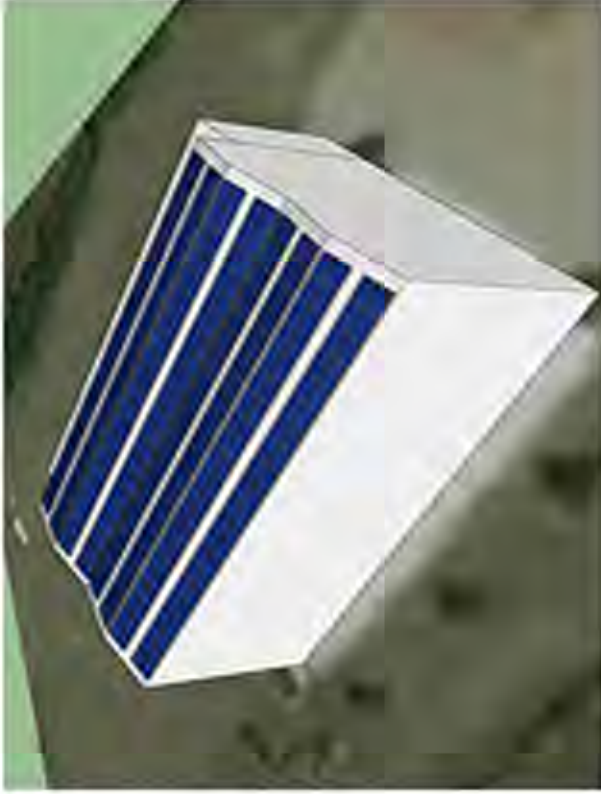
Yatırım Maliyeti Sütunu Yatırım maliyeti eksi kabul edilerek, yılsonu net satış miktarı üzerine toplam alınarak hesaplanmıştır.

YILLARA GÖRE GERİ DÖNÜŞ GRAFİĞİ



Grafikte de görüldüğü gibi çatının toplam kapasitesi 8 yıldan sonra sistem yatırım maliyetini aşmakta ve tüketimden artan enerjinin satışından kazanç elde edilmeye başlamaktadır.



**SİSTEM GENEL BİLGİLERİ**

PV Panel Tipi	Poly Kristal
Inverter Gücü (kW)	20
Panel Sayısı (Adet)	336
AC Güç (kW)	80
Sistem Açısı	7 °
Işınım (kWp/kWh)	1,400
Alış Birim Fiyat (Brüt)	₺0.473
Alış Birim Fiyat (Net)	₺0.324
PV Panel Gücü (wp)	270
Inverter Sayısı (Adet)	4
Toplam Çatı DC Güç (kWp)	90.72
Saha Yönelimi	Kuzey Batı - Güney Doğu
Azimuth Açısı	-25 °
Yıllık Enerji Üretimi (kWh)	127,008
Yıllık Enerji Tüketimi (kWh)	56,953
Yatırım Maliyeti (90.72 kWp)	86,026.80 \$
Yıllık Ortalama Tüketiminizin İhtiyacı Olan Kurulu Güç	41 kWp

YATIRIM MALİYETLERİ

Sn.	Açıklama	Miktar	Br.	Birim Fiyat.	Ara Top
1.	Çağrı Mektubu ve Projelendirme Hizmeti	1	Set	6,500.00 \$	6,500.00 \$
2.	Fotovoltaik Panel	336	Ad	94.50 \$	31,752.00 \$
3.	Evirici (Inverter)	80	kW	130.00 \$	10,400.00 \$
4.	Konstrüksiyon	90.72	kWp	85.00 \$	7,711.20 \$
5.	DC Kablo	4536	Mt.	0.65 \$	2,948.40 \$
6.	AC Kablo	200	Mt.	15.00 \$	3,000.00 \$
7.	Elektrik Panosu	80	kW	25.00 \$	2,000.00 \$
8.	Uzaktan İzleme ve Kontrol	1	Set	1,200.00 \$	1,200.00 \$
9.	Şebeke Scadası	1	Set	6,000.00 \$	6,000.00 \$
10.	Müteahhitlik & Mühendislik (EPC)	90.72	Set	160.00 \$	14,515.20 \$

ÇATI KAPASİTESİNİN TOPLAM YATIRIM MALİYETİ:86,026.80 \$**TOPLAM BİRİM FİYAT (kWp):948.27 \$**

Not:Üretimde ilk yıl %2,5 sonraki yıllarda yıllık binde 7 artışına dikkate alınmıştır. Tüketimlerde yıllık %5 büyümeye dikkate alınmıştır. Elektrik birim fiyatlarında yıllık %15 artış dikkate alınmıştır

YILLARA GÖRE GERİ DÖNÜŞ TABLOSU

YIL	"ÜRETİM(kWh)"	"TÜKETİM(kWh)"	Ü/T FARKI(kWh)	ALİŞ	SATIŞ	YATIRIM MALİYETİ
1.	127,008	56,953	70,055	0.0919 \$	0.0630 \$	-76,380.48 \$
2.	123,833	59800.65	64,032	0.1011 \$	0.0693 \$	-65,896.82 \$
3.	123,746	62790.6825	60,955	0.1112 \$	0.0762 \$	-54,270.91 \$
4.	123,659	65930.21663	57,729	0.1223 \$	0.0838 \$	-41,386.54 \$
5.	123,573	69226.72746	54,346	0.1346 \$	0.0922 \$	-27,040.03 \$
6.	123,486	72688.06383	50,798	0.1480 \$	0.1014 \$	-11,126.33 \$
7.	123,400	76322.46702	47,078	0.1628 \$	0.1116 \$	6,551.22 \$
8.	123,314	80138.59037	43,175	0.1791 \$	0.1227 \$	26,203.34 \$
9.	123,227	84145.51989	39,082	0.1970 \$	0.1350 \$	48,057.58 \$
10.	123,141	88352.79588	34,788	0.2167 \$	0.1485 \$	72,371.52 \$
11.	123,055	92770.43568	30,284	0.2384 \$	0.1633 \$	99,434.38 \$
12.	122,969	97408.95746	25,560	0.2622 \$	0.1797 \$	129,571.02 \$
13.	122,883	102279.4053	20,603	0.2885 \$	0.1976 \$	163,146.67 \$
14.	122,797	107393.3756	15,403	0.3173 \$	0.2174 \$	200,572.10 \$
15.	122,711	112763.0444	9,948	0.3490 \$	0.2391 \$	242,309.63 \$
16.	122,625	118401.1966	4,224	0.3839 \$	0.2631 \$	288,879.88 \$
17.	122,539	124321.2564	-1,782	0.4223 \$	0.2894 \$	340,632.52 \$
18.	122,453	130537.3193	-8,084	0.4646 \$	0.3183 \$	397,520.59 \$
19.	122,367	137064.1852	-14,697	0.5110 \$	0.3501 \$	460,053.65 \$
20.	122,282	143917.3945	-21,636	0.5621 \$	0.3851 \$	528,791.87 \$
21.	122,196	151113.2642	-28,917	0.6183 \$	0.4237 \$	604,350.99 \$
22.	122,111	158668.9274	-36,558	0.6802 \$	0.4660 \$	687,407.83 \$
23.	122,025	166602.3738	-44,577	0.7482 \$	0.5126 \$	778,706.41 \$
24.	121,940	174932.4925	-52,993	0.8230 \$	0.5639 \$	879,064.54 \$
25.	121,854	183679.1171	-61,825	0.9053 \$	0.6203 \$	989,381.22 \$

Not: Yatırım Maliyeti Sütunu Yatırım maliyeti eksi kabul edilerek yılsonu net satış miktarı üzerine toplam alınarak hesaplanmıştır.

YILLARA GÖRE GERİ DÖNÜŞ GRAFİĞİ



Grafikte de görüldüğü gibi çatının toplam kapasitesi 6. yıldan sonra sistem yatırım maliyetini aşmakta ve tüketimden artan enerjinin satışından kazanç elde edilmeye başlanmaktadır.





SİSTEM GENEL BİLGİLERİ

PV Panel Tipi	Poly Kristal
Inverter Gücü (kW)	20
Panel Sayısı (Adet)	704
AC Güç (kW)	160
Sistem Açısı	7 °
Işınım (kWp/kWh)	1,400
Alış Birim Fiyat (Brüt)	₺1.136
Alış Birim Fiyat (Net)	₺0.379
PV Panel Gücü (wp)	270
Inverter Sayısı (Adet)	8
Toplam Çatı DC Güç (kWp)	190.08
Saha Yönelimi	Kuzey Batı - Güney Doğu
Azimuth Açısı	-25 °
Yıllık Enerji Üretimi (kWh)	266,112
Yıllık Enerji Tüketimi (kWh)	56,953
Yatırım Maliyeti (90.72 kWp)	163,775.20 \$
Yıllık Ortalama Tüketiminizin İhtiyacı Olan Kurulu Güç	41 kWp

YATIRIM MALİYETLERİ

Sn.	Açıklama	Miktar	Br.	Birim Fiyat.	Ara Top
1.	Çağrı Mektubu ve Projelendirme Hizmeti	1	Set	6,500.00 \$	6,500.00 \$
2.	Fotovoltaik Panel	704	Ad	94.50 \$	66,528.00 \$
3.	Evirici (Inverter)	160	kW	130.00 \$	20,800.00 \$
4.	Konstrüksiyon	190.08	kWp	85.00 \$	16,156.80 \$
5.	DC Kablo	9504	Mt.	0.65 \$	6,177.60 \$
6.	AC Kablo	400	Mt.	15.00 \$	6,000.00 \$
7.	Elektrik Panosu	160	kW	25.00 \$	4,000.00 \$
8.	Uzaktan İzleme ve Kontrol	1	Set	1,200.00 \$	1,200.00 \$
9.	Şebeke Scadası	1	Set	6,000.00 \$	6,000.00 \$
10.	Müteahhitlik & Mühendislik (EPC)	190.08	Set	160.00 \$	30,412.80 \$

ÇATI KAPASİTESİNİN TOPLAM YATIRIM MALİYETİ: 163,775.20 \$

TOPLAM BİRİM FİYAT (kWp): 861.61 \$

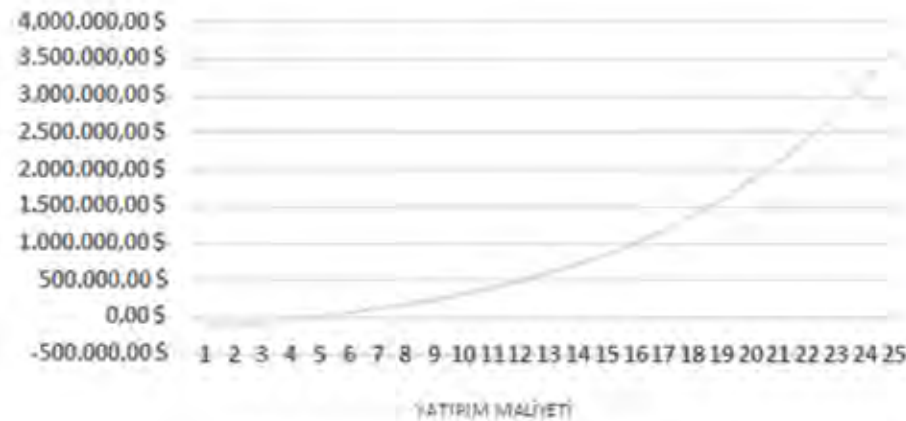
Not: Üretimde ilk yıl %2,5 sonraki yıllarda yıllık binde 7 artışına dikkate alınmıştır. Tüketimlerde yıllık %5 büyümeye dikkate alınmıştır. Elektrik birim fiyatlarında yıllık %15 artış dikkate alınmıştır.

YILLARA GÖRE GERİ DÖNÜŞ TABLOSU

YIL	"ÜRETİM(kWh)"	"TÜKETİM(kWh)"	Ü/T FARKI(kWh)	ALİŞ	SATIŞ	YATIRIM MALİYETİ
1.	266,112	56,953	209,159	0.2207 \$	0.0736 \$	-135,824.48 \$
2.	259,459	59800.65	199,659	0.2427 \$	0.0809 \$	-105,156.15 \$
3.	259,278	62790.6825	196,487	0.2670 \$	0.0890 \$	-70,904.95 \$
4.	259,096	65930.21663	193,166	0.2937 \$	0.0979 \$	-32,631.70 \$
5.	258,915	69226.72746	189,688	0.3231 \$	0.1077 \$	10,159.32 \$
6.	258,733	72688.06383	186,045	0.3554 \$	0.1185 \$	58,028.00 \$
7.	258,552	76322.46702	182,230	0.3909 \$	0.1303 \$	111,607.07 \$
8.	258,371	80138.59037	178,233	0.4300 \$	0.1433 \$	171,612.05 \$
9.	258,191	84145.51989	174,045	0.4730 \$	0.1577 \$	238,852.49 \$
10.	258,010	88352.79588	169,657	0.5203 \$	0.1734 \$	314,244.97 \$
11.	257,829	92770.43568	165,059	0.5723 \$	0.1908 \$	398,827.77 \$
12.	257,649	97408.95746	160,240	0.6295 \$	0.2098 \$	493,777.75 \$
13.	257,468	102279.4053	155,189	0.6925 \$	0.2308 \$	600,429.65 \$
14.	257,288	107393.3756	149,895	0.7618 \$	0.2539 \$	720,298.02 \$
15.	257,108	112763.0444	144,345	0.8379 \$	0.2793 \$	855,102.54 \$
16.	256,928	118401.1966	138,527	0.9217 \$	0.3072 \$	1,006,796.75 \$
17.	256,748	124321.2564	132,427	1.0139 \$	0.3380 \$	1,177,601.15 \$
18.	256,568	130537.3193	126,031	1.1153 \$	0.3718 \$	1,370,040.97 \$
19.	256,389	137064.1852	119,325	1.2268 \$	0.4089 \$	1,586,989.48 \$
20.	256,209	143917.3945	112,292	1.3495 \$	0.4498 \$	1,831,717.69 \$
21.	256,030	151113.2642	104,917	1.4844 \$	0.4948 \$	2,107,951.22 \$
22.	255,851	158668.9274	97,182	1.6329 \$	0.5443 \$	2,419,935.59 \$
23.	255,672	166602.3738	89,069	1.7962 \$	0.5987 \$	2,772,511.08 \$
24.	255,493	174932.4925	80,560	1.9758 \$	0.6586 \$	3,171,198.66 \$
25.	255,314	183679.1171	71,635	2.1734 \$	0.7245 \$	3,622,298.56 \$

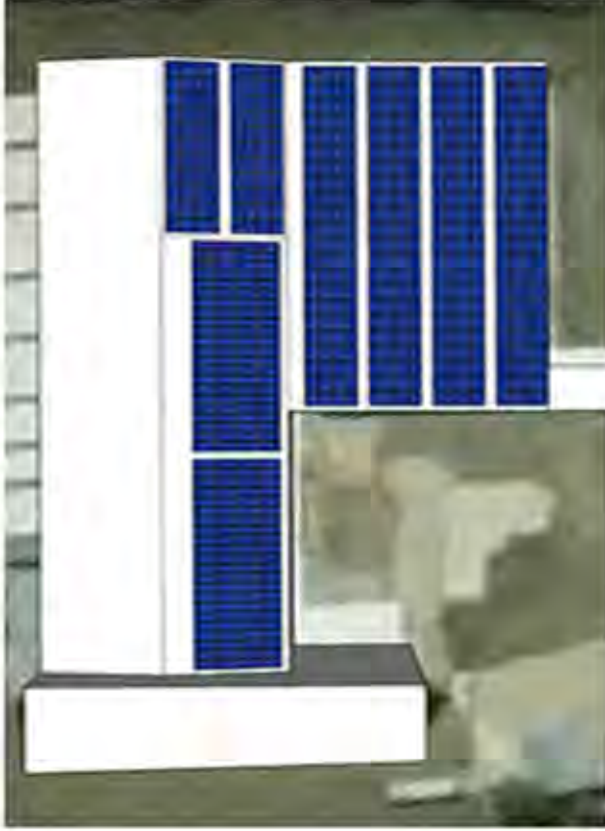
*Yatırım Maliyeti Sütunu Yatırım maliyeti eksi kabul edilerek yılsonu net satış miktardan üzerine toplam alınarak hesaplanmıştır

YILLARA GÖRE GERİ DÖNÜŞ GRAFİĞİ



Grafikte de görüldüğü gibi çatının toplam kapasitesi 4. yıldan sonra sistem yatırım maliyetini aşmakta ve tüketimden artıran enerjinin satışından kazanç elde edilmeye başlamaktadır.





SİSTEM GENEL BİLGİLERİ

PV Panel Tipi	Poly Kristal
Inverter Gücü (kW)	20
Panel Sayısı (Adet)	616
AC Güç (kW)	140
Sistem Açısı	7 °
Işınım (kWp/kWh)	1,370
Alış Birim Fiyat (Brüt)	₺0.499
Alış Birim Fiyat (Net)	₺0.351
PV Panel Gücü (wp)	270
Inverter Sayısı (Adet)	7
Toplam Çatı DC Güç (kWp)	166.32
Saha Yönelimi	Güney Batı- Kuzey Doğu
Azimuth Açısı	65 °
Yıllık Enerji Üretimi (kWh)	227,858
Yıllık Enerji Tüketimi (kWh)	56,953
Yatırım Maliyeti (90.72 kWp)	145,015.80 \$
Yıllık Ortalama Tüketiminizin İhtiyacı Olan Kurulu Güç	42 kWp

YATIRIM MALİYETLERİ

Sn.	Açıklama	Miktar	Br.	Birim Fiyat.	Ara Top
1.	Çağrı Mektubu ve Projelendirme Hizmeti	1	Set	6,500.00 \$	6,500.00 \$
2.	Fotovoltaik Panel	616	Ad	94.50 \$	58,212.00 \$
3.	Evirici (Inverter)	140	kW	130.00 \$	18,200.00 \$
4.	Konstrüksiyon	166.32	kWp	85.00 \$	14,137.20 \$
5.	DC Kablo	8316	Mt.	0.65 \$	5,405.40 \$
6.	AC Kablo	350	Mt.	15.00 \$	5,250.00 \$
7.	Elektrik Panosu	140	kW	25.00 \$	3,500.00 \$
8.	Uzaktan İzleme ve Kontrol	1	Set	1,200.00 \$	1,200.00 \$
9.	Şebeke Scadası	1	Set	6,000.00 \$	6,000.00 \$
10.	Müteahhitlik & Mühendislik (EPC)	166.32	Set	160.00 \$	26,611.20 \$

ÇATI KAPASİTESİNİN TOPLAM YATIRIM MALİYETİ: 145,015.80 \$

TOPLAM BİRİM FİYAT (kWp): 871.91 \$

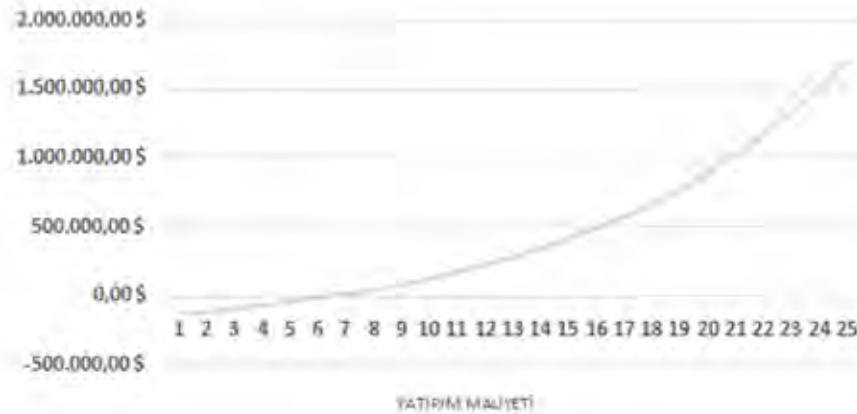
Not: Üretimde ilk yıl %2,5 sonraki yıllarda yıllık binde 7 artışına dikkate alınmıştır. Tüketimlerde yıllık %5 büyümeye dikkate alınmıştır. Elektrik birim fiyatlarında yıllık %15 artış dikkate alınmıştır.

YILLARA GÖRE GERİ DÖNÜŞ TABLOSU

YIL	"ÜRETİM(kWh)"	"TÜKETİM(kWh)"	Ü/T FARKI(kWh)	ALIŞ	SATIŞ	YATIRIM MALİYETİ
1.	227,858	56,953	170,905	0.0968 \$	0.0681 \$	-127,868.71 \$
2.	222,162	59800.65	162,361	0.1065 \$	0.0749 \$	-109,343.80 \$
3.	222,006	62790.6825	159,216	0.1172 \$	0.0824 \$	-88,874.10 \$
4.	221,851	65930.21663	155,921	0.1289 \$	0.0906 \$	-66,251.86 \$
5.	221,696	69226.72746	152,469	0.1418 \$	0.0997 \$	-41,244.05 \$
6.	221,541	72688.06383	148,852	0.1559 \$	0.1096 \$	-13,592.12 \$
7.	221,385	76322.46702	145,063	0.1715 \$	0.1206 \$	16,991.50 \$
8.	221,230	80138.59037	141,092	0.1887 \$	0.1326 \$	50,826.82 \$
9.	221,076	84145.51989	136,930	0.2076 \$	0.1459 \$	88,270.14 \$
10.	220,921	88352.79588	132,568	0.2283 \$	0.1605 \$	129,718.30 \$
11.	220,766	92770.43568	127,996	0.2511 \$	0.1765 \$	175,613.56 \$
12.	220,612	97408.95746	123,203	0.2763 \$	0.1942 \$	226,449.00 \$
13.	220,457	102279.4053	118,178	0.3039 \$	0.2136 \$	282,774.67 \$
14.	220,303	107393.3756	112,910	0.3343 \$	0.2350 \$	345,204.45 \$
15.	220,149	112763.0444	107,386	0.3677 \$	0.2585 \$	414,423.88 \$
16.	219,995	118401.1966	101,593	0.4045 \$	0.2843 \$	491,198.87 \$
17.	219,841	124321.2564	95,519	0.4449 \$	0.3128 \$	576,385.64 \$
18.	219,687	130537.3193	89,149	0.4894 \$	0.3440 \$	670,941.87 \$
19.	219,533	137064.1852	82,469	0.5384 \$	0.3784 \$	775,939.32 \$
20.	219,379	143917.3945	75,462	0.5922 \$	0.4163 \$	892,578.13 \$
21.	219,226	151113.2642	68,112	0.6514 \$	0.4579 \$	1,022,202.96 \$
22.	219,072	158668.9274	60,403	0.7165 \$	0.5037 \$	1,166,321.26 \$
23.	218,919	166602.3738	52,317	0.7882 \$	0.5541 \$	1,326,623.98 \$
24.	218,766	174932.4925	43,833	0.8670 \$	0.6095 \$	1,505,009.06 \$
25.	218,613	183679.1171	34,933	0.9537 \$	0.6704 \$	1,703,608.03 \$

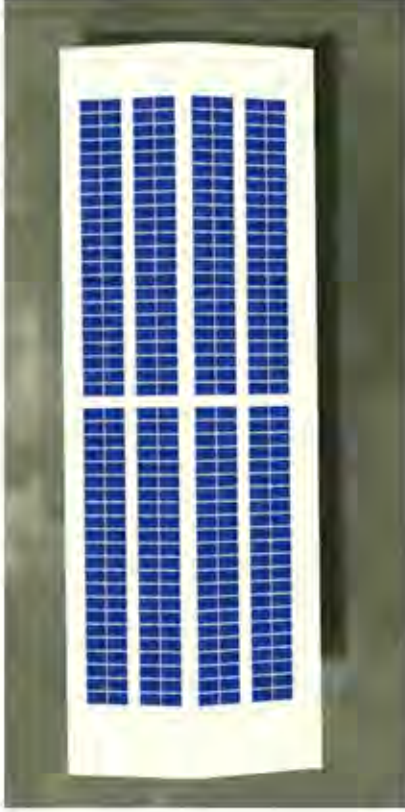
*Yatırım Maliyeti Sütunu Yatırım maliyeti eksi kabul edilerek yılsonu net satış miktarı üzerine toplam alınarak hesaplanmıştır.

YILLARA GÖRE GERİ DÖNÜŞ GRAFİĞİ



Grafikte de görüldüğü gibi çatının toplam kapasitesi 6. yıldan sonra sistem yatırım maliyetini aşmakta ve tüketimden artan enerjinin satışından kazanç elde edilmeye başlanmaktadır.





SİSTEM GENEL BİLGİLERİ

PV Panel Tipi	Poly Kristal
Inverter Gücü (kW)	20
Panel Sayısı (Adet)	352
AC Güç (kW)	20
Sistem Açısı	7 °
Işınım (kWp/kWh)	1.430
Alış Birim Fiyat (Brüt)	₺0,533
Alış Birim Fiyat (Net)	₺0,379
PV Panel Gücü (wp)	270
Inverter Sayısı (Adet)	1
Toplam Çatı DC Güç (kWp)	95,04
Saha Yönelimi	Kuzey Batı - Güney Doğu
Azimuth Açısı	-30 °
Yıllık Enerji Üretimi (kWh)	135.907
Yıllık Enerji Tüketimi (kWh)	0
Yatırım Maliyeti (90.72 kWp)	77.187,60 \$
Yıllık Ortalama Tüketiminizin İhtiyacı Olan Kurulu Güç	0 kWp

YATIRIM MALİYETLERİ

Sn.	Açıklama	Miktar	Br.	Birim Fiyat.	Ara Top
1.	Çağrı Mektubu ve Projelendirme Hizmeti	1	Set	6.500,00 \$	6.500,00 \$
2.	Fotovoltaik Panel	352	Ad	94.50 \$	33.264,00 \$
3.	Evirici (Inverter)	20	kW	130.00 \$	2.600,00 \$
4.	Konstrüksiyon	95,04	kWp	85.00 \$	8.078,40 \$
5.	DC Kablo	4752	Mt.	0.65 \$	3.088,80 \$
6.	AC Kablo	50	Mt.	15.00 \$	750,00 \$
7.	Elektrik Panosu	20	kW	25.00 \$	500,00 \$
8.	Uzaktan İzleme ve Kontrol	1	Set	1.200.00 \$	1.200,00 \$
9.	Şebeke Scadası	1	Set	6.000.00 \$	6.000,00 \$
10.	Müteahhitlik & Mühendislik (EPC)	95,04	Set	160.00 \$	15.206,40 \$

ÇATI KAPASİTESİNİN TOPLAM YATIRIM MALİYETİ: 77.187,60 \$

TOPLAM BİRİM FİYAT (kWp): 812,16 \$

*Düzenimde ilk yıl %2,5 sonraki yıllarda yıllık binde 7 yavaşlana dikkate alınmıştır. Tüketimlerde yıllık %5 büyümeye dikkate alınmıştır. Elektrik birim fiyatlarında yıllık %15 artış dikkate alınmıştır.

YILLARA GÖRE GERİ DÖNÜŞ TABLOSU

YIL	"ÜRETİM(kWh)"	"TÜKETİM(kWh)"	Ü/T FARKI(kWh)	ALİŞ	SATIŞ	YATIRIM MALİYETİ
1.	135.907	0	135.907	0,1035 \$	0,0736 \$	-67.181,85 \$
2.	132.510	0	132.510	0,1139 \$	0,0810 \$	-66.450,89 \$
3.	132.417	0	132.417	0,1253 \$	0,0891 \$	-44.654,67 \$
4.	132.324	0	132.324	0,1378 \$	0,0980 \$	-31.888,13 \$
5.	132.231	0	132.231	0,1516 \$	0,1078 \$	-17.434,92 \$
6.	132.139	0	132.139	0,1667 \$	0,1186 \$	-1.787,37 \$
7.	132.046	0	132.046	0,1834 \$	0,1304 \$	15.454,88 \$
8.	131.954	0	131.954	0,2017 \$	0,1435 \$	34.386,09 \$
9.	131.862	0	131.862	0,2219 \$	0,1578 \$	55.195,84 \$
10.	131.769	0	131.769	0,2441 \$	0,1736 \$	78.070,54 \$
11.	131.677	0	131.677	0,2685 \$	0,1910 \$	103.215,10 \$
12.	131.585	0	131.585	0,2954 \$	0,2101 \$	130.854,76 \$
13.	131.493	0	131.493	0,3249 \$	0,2311 \$	161.237,10 \$
14.	131.401	0	131.401	0,3574 \$	0,2542 \$	194.634,28 \$
15.	131.309	0	131.309	0,3931 \$	0,2796 \$	231.345,46 \$
16.	131.217	0	131.217	0,4324 \$	0,3075 \$	271.699,49 \$
17.	131.125	0	131.125	0,4757 \$	0,3383 \$	316.057,85 \$
18.	131.033	0	131.033	0,5232 \$	0,3721 \$	364.817,89 \$
19.	130.941	0	130.941	0,5756 \$	0,4093 \$	418.416,39 \$
20.	130.850	0	130.850	0,6331 \$	0,4503 \$	477.333,47 \$
21.	130.758	0	130.758	0,6964 \$	0,4953 \$	542.096,89 \$
22.	130.667	0	130.667	0,7661 \$	0,5448 \$	613.286,78 \$
23.	130.575	0	130.575	0,8427 \$	0,5993 \$	691.540,85 \$
24.	130.484	0	130.484	0,9269 \$	0,6592 \$	777.560,07 \$
25.	130.392	0	130.392	1,0196 \$	0,7252 \$	872.114,97 \$

Yatırım Maliyeti Sütunu Yatırım maliyeti eksi kabul edilerek, yılsonu net satış miktarı üzerine toplam alınarak hesaplanmıştır.

YILLARA GÖRE GERİ DÖNÜŞ GRAFİĞİ



Grafikte de görüldüğü gibi çatının toplam kapasitesi 8 yıldan sonra sistem yatırım maliyetini aşmakta ve tüketimden artan enerjinin satışından kazanç elde edilmeye başlamaktadır.



SİSTEM GENEL BİLGİLERİ

PV Panel Tipi	Poly Kristal
Inverter Gücü (kW)	20
Panel Sayısı (Adet)	176
AC Güç (kW)	40
Sistem Açısı	7 °
Işınım (kWp/kWh)	1,390
Alış Birim Fiyat (Brüt)	₺0.570
Alış Birim Fiyat (Net)	₺0.350
PV Panel Gücü (wp)	270
Inverter Sayısı (Adet)	2
Toplam Çatı DC Güç (kWp)	47.52
Saha Yönelimi	Güney Batı - Kuzey Doğu
Azimuth Açısı	-29 °
Yıllık Enerji Üretimi (kWh)	66.053
Yıllık Enerji Tüketimi (kWh)	0
Yatırım Maliyeti (90.72 kWp)	51,218.80 \$
Yıllık Ortalama Tüketiminizin İhtiyacı Olan Kurulu Güç	-

YATIRIM MALİYETLERİ

Sn.	Açıklama	Miktar	Br.	Birim Fiyat.	Ara Top
1.	Çağrı Mektubu ve Projelendirme Hizmeti	1	Set	6,500.00 \$	6,500.00 \$
2.	Fotovoltaik Panel	176	Ad	94.50 \$	16,632.00 \$
3.	Evirici (Inverter)	40	kW	130.00 \$	5,200.00 \$
4.	Konstrüksiyon	47.52	kWp	85.00 \$	4,039.20 \$
5.	DC Kablo	2376	Mt.	0.65 \$	1,544.40 \$
6.	AC Kablo	100	Mt.	15.00 \$	1,500.00 \$
7.	Elektrik Panosu	40	kW	25.00 \$	1,000.00 \$
8.	Uzaktan İzleme ve Kontrol	1	Set	1,200.00 \$	1,200.00 \$
9.	Şebeke Scadası	1	Set	6,000.00 \$	6,000.00 \$
10.	Müteahhitlik & Mühendislik (EPC)	47.52	Set	160.00 \$	7,603.20 \$

ÇATI KAPASİTESİNİN TOPLAM YATIRIM MALİYETİ: 51,218.80 \$

TOPLAM BİRİM FİYAT (kWp): 1,077.84 \$

Üretimde ilk yıl %2,5 sonraki yıllarda yıllık binde 7 artışına dikkate alınmıştır. Tüketimlerde yıllık %5 büyümeye dikkate alınmıştır. Elektrik birim fiyatlarında yıllık %15 artış dikkate alınmıştır.

YILLARA GÖRE GERİ DÖNÜŞ TABLOSU

YIL	"ÜRETİM(kWh)"	"TÜKETİM(kWh)"	Ü/T FARKI(kWh)	ALİŞ	SATIŞ	YATIRIM MALİYETİ
1.	66,053	0	66,053	0.1107 \$	0.0680 \$	-46.728.77 \$
2.	64,401	0	64,401	0.1217 \$	0.0748 \$	-41.915.30 \$
3.	64,356	0	64,356	0.1339 \$	0.0822 \$	-36.623.07 \$
4.	64,311	0	64,311	0.1473 \$	0.0905 \$	-30.805.71 \$
5.	64,266	0	64,266	0.1620 \$	0.0995 \$	-24.411.08 \$
6.	64,221	0	64,221	0.1783 \$	0.1095 \$	-17.361.92 \$
7.	64,176	0	64,176	0.1961 \$	0.1204 \$	-9.655.25 \$
8.	64,131	0	64,131	0.2157 \$	0.1324 \$	-1.161.87 \$
9.	64,087	0	64,087	0.2373 \$	0.1457 \$	8.174.32 \$
10.	64,042	0	64,042	0.2610 \$	0.1602 \$	18.436.93 \$
11.	63,997	0	63,997	0.2871 \$	0.1763 \$	29.717.90 \$
12.	63,952	0	63,952	0.3158 \$	0.1939 \$	42.118.28 \$
13.	63,907	0	63,907	0.3474 \$	0.2133 \$	55.749.15 \$
14.	63,863	0	63,863	0.3821 \$	0.2346 \$	70.732.62 \$
15.	63,818	0	63,818	0.4203 \$	0.2581 \$	87.202.89 \$
16.	63,773	0	63,773	0.4623 \$	0.2839 \$	105.307.51 \$
17.	63,729	0	63,729	0.5086 \$	0.3123 \$	125.208.65 \$
18.	63,684	0	63,684	0.5594 \$	0.3435 \$	147.084.58 \$
19.	63,639	0	63,639	0.6154 \$	0.3779 \$	171.131.25 \$
20.	63,595	0	63,595	0.6769 \$	0.4156 \$	197.564.08 \$
21.	63,550	0	63,550	0.7446 \$	0.4572 \$	226.619.84 \$
22.	63,506	0	63,506	0.8191 \$	0.5029 \$	258.558.81 \$
23.	63,461	0	63,461	0.9010 \$	0.5532 \$	293.667.07 \$
24.	63,417	0	63,417	0.9911 \$	0.6085 \$	332.259.13 \$
25.	63,373	0	63,373	1.0902 \$	0.6694 \$	374.680.68 \$

Not: Yatırım Maliyeti Sütunu Yatırım maliyeti eksi kabul edilerek yılsonu net satış miktarı üzerine toplam alınarak hesaplanmıştır.

YILLARA GÖRE GERİ DÖNÜŞ GRAFİĞİ



Grafikte de görüldüğü gibi çatının toplam kapasitesi 8. yıldan sonra sistem yatırım maliyetini aşmakta ve tüketimden artan enerjinin satışından kazanç elde edilmeye başlamaktadır.



SİSTEM GENEL BİLGİLERİ

PV Panel Tipi	Poly Kristal
Inverter Gücü (kW)	20
Panel Sayısı (Adet)	1760
AC Güç (kW)	400
Sistem Açısı	7 °
Işınım (kWp/kWh)	1,370
Alış Birim Fiyat (Brüt)	₺0.499
Alış Birim Fiyat (Net)	₺0.351
PV Panel Gücü (wp)	270
Inverter Sayısı (Adet)	20
Toplam Çatı DC Güç (kWp)	475.2
Saha Yönelimi	Kuzey Batı - Güney Doğu
Azimuth Açısı	-60 °
Yıllık Enerji Üretimi (kWh)	651,024
Yıllık Enerji Tüketimi (kWh)	2,367,232
Yatırım Maliyeti (90.72 kWp)	388,888.00 \$
Yıllık Ortalama Tüketime İhtiyacı Olan Kurulu Güç	1,728 Kwp

YATIRIM MALİYETLERİ

Sn.	Açıklama	Miktar	Br.	Birim Fiyat.	Ara Top
1.	Çağrı Mektubu ve Projelendirme Hizmeti	1	Set	6,500.00 \$	6,500.00 \$
2.	Fotovoltaik Panel	1760	Ad	94.50 \$	166,320.00 \$
3.	Evirici (Inverter)	400	kW	130.00 \$	52,000.00 \$
4.	Konstrüksiyon	475.2	kWp	85.00 \$	40,392.00 \$
5.	DC Kablo	23760	Mt.	0.65 \$	15,444.00 \$
6.	AC Kablo	1000	Mt.	15.00 \$	15,000.00 \$
7.	Elektrik Panosu	400	kW	25.00 \$	10,000.00 \$
8.	Uzaktan İzleme ve Kontrol	1	Set	1,200.00 \$	1,200.00 \$
9.	Şebeke Scadası	1	Set	6,000.00 \$	6,000.00 \$
10.	Müteahhitlik & Mühendislik (EPC)	475.2	Set	160.00 \$	76,032.00 \$

ÇATI KAPASİTESİNİN TOPLAM YATIRIM MALİYETİ: 388,888.00 \$

TOPLAM BİRİM FİYAT (kWp): 818.37 \$

Not: Üretimde ilk yıl %2.5 sonraki yıllarda yıllık binde 7 artışına dikkate alınmıştır. Tüketimlerde yıllık %5 büyümeye dikkate alınmıştır. Elektrik birim fiyatlarında yıllık %15 artış dikkate alınmıştır.

YILLARA GÖRE GERİ DÖNÜŞ TABLOSU

YIL	"ÜRETİM(kWh)"	"TÜKETİM(kWh)"	Ü/T FARKI(kWh)	ALİŞ	SATIŞ	YATIRIM MALİYETİ
1.	651,024	2,367,232	-1,716,208	0.0968 \$	0.0681 \$	-325,851.02 \$
2.	634,748	2485593.6	-1,850,845	0.1065 \$	0.0749 \$	-258,243.67 \$
3.	634,304	2609873.28	-1,975,569	0.1172 \$	0.0824 \$	-183,928.05 \$
4.	633,860	2740366.944	-2,106,507	0.1289 \$	0.0906 \$	-102,237.88 \$
5.	633,416	2877385.291	-2,243,969	0.1418 \$	0.0997 \$	-12,441.59 \$
6.	632,973	3021254.556	-2,388,282	0.1559 \$	0.1096 \$	86,265.18 \$
7.	632,530	3172317.284	-2,539,787	0.1715 \$	0.1206 \$	194,766.63 \$
8.	632,087	3330933.148	-2,698,846	0.1887 \$	0.1326 \$	314,034.67 \$
9.	631,645	3497479.805	-2,865,835	0.2076 \$	0.1459 \$	445,137.69 \$
10.	631,203	3672353.795	-3,041,151	0.2283 \$	0.1605 \$	589,250.05 \$
11.	630,761	3855971.485	-3,225,211	0.2511 \$	0.1765 \$	747,662.69 \$
12.	630,319	4048770.059	-3,418,451	0.2763 \$	0.1942 \$	921,794.61 \$
13.	629,878	4251208.562	-3,621,331	0.3039 \$	0.2136 \$	1,113,205.65 \$
14.	629,437	4463768.99	-3,834,332	0.3343 \$	0.2350 \$	1,323,610.40 \$
15.	628,996	4686957.44	-4,057,961	0.3677 \$	0.2585 \$	1,554,893.61 \$
16.	628,556	4921305.312	-4,292,749	0.4045 \$	0.2843 \$	1,809,127.05 \$
17.	628,116	5167370.578	-4,539,254	0.4449 \$	0.3128 \$	2,088,588.09 \$
18.	627,676	5425739.106	-4,798,063	0.4894 \$	0.3440 \$	2,395,780.04 \$
19.	627,237	5697026.062	-5,069,789	0.5384 \$	0.3784 \$	2,733,454.64 \$
20.	626,798	5981877.365	-5,355,079	0.5922 \$	0.4163 \$	3,104,636.70 \$
21.	626,359	6280971.233	-5,654,612	0.6514 \$	0.4579 \$	3,512,651.15 \$
22.	625,921	6595019.795	-5,969,099	0.7165 \$	0.5037 \$	3,961,152.88 \$
23.	625,483	6924770.785	-6,299,288	0.7882 \$	0.5541 \$	4,454,159.43 \$
24.	625,045	7271009.324	-6,645,965	0.8670 \$	0.6095 \$	4,996,087.03 \$
25.	624,607	7634559.79	-7,009,953	0.9537 \$	0.6704 \$	5,591,790.10 \$

Not: Yatırım Maliyeti Sütunu Yatırım maliyeti eksi kabul edilerek yılsonu net satış miktarı üzerine toplam alınarak hesaplanmıştır.

YILLARA GÖRE GERİ DÖNÜŞ GRAFİĞİ



Grafikte de görüldüğü gibi çatının toplam kapasitesi 5. yıldan sonra sistem yatırım maliyetini aşmakta ve tüketimden artan enerjinin satışından kazanç elde edilmeye başlanmaktadır.





SİSTEM GENEL BİLGİLERİ

PV Panel Tipi	Poly Kristal
Inverter Gücü (kW)	20
Panel Sayısı (Adet)	517
AC Güç (kW)	20
Sistem Açısı	7 °
Işınım (kWp/kWh)	1.390
Alış Birim Fiyat (Brüt)	₺0,533
Alış Birim Fiyat (Net)	₺0,379
PV Panel Gücü (wp)	270
Inverter Sayısı (Adet)	1
Toplam Çatı DC Güç (kWp)	139,59
Saha Yönelimi	Güney Batı - Kuzey Doğu
Azimuth Açısı	65 °
Yıllık Enerji Üretimi (kWh)	194.030
Yıllık Enerji Tüketimi (kWh)	0
Yatırım Maliyeti (90.72 kWp)	105.142,73 \$
Yıllık Ortalama Tüketiminizin İhtiyacı Olan Kurulu Güç	0 kWp

YATIRIM MALİYETLERİ

Sn.	Açıklama	Miktar	Br.	Birim Fiyat.	Ara Top
1.	Çağrı Mektubu ve Projelendirme Hizmeti	1	Set	6.500,00 \$	6.500,00 \$
2.	Fotovoltaik Panel	517	Ad	94.50 \$	48.856,50 \$
3.	Evirici (Inverter)	20	kW	130.00 \$	2.600,00 \$
4.	Konstrüksiyon	139,59	kWp	85.00 \$	11.865,15 \$
5.	DC Kablo	6979,5	Mt.	0.65 \$	4.536,68 \$
6.	AC Kablo	50	Mt.	15.00 \$	750,00 \$
7.	Elektrik Panosu	20	kW	25.00 \$	500,00 \$
8.	Uzaktan İzleme ve Kontrol	1	Set	1.200.00 \$	1.200,00 \$
9.	Şebeke Scadası	1	Set	6.000.00 \$	6.000,00 \$
10.	Müteahhitlik & Mühendislik (EPC)	139,59	Set	160.00 \$	22.334,40 \$

ÇATI KAPASİTESİNİN TOPLAM YATIRIM MALİYETİ: 105.142,73 \$

TOPLAM BİRİM FİYAT (kWp): 753,23 \$

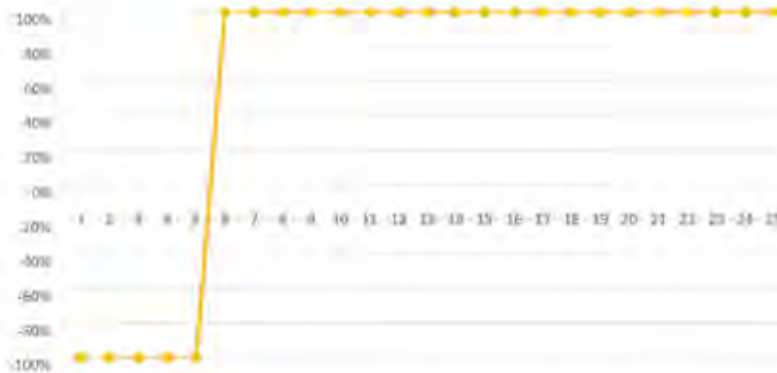
*Düzeninde ilk yıl %2,5 sonraki yıllarda yıllık binde 7 yavaşlana dikkate alınmıştır. Tüketimlerde yıllık %5 büyümeye dikkate alınmıştır. Elektrik birim fiyatlarında yıllık %15 artış dikkate alınmıştır.

YILLARA GÖRE GERİ DÖNÜŞ TABLOSU

YIL	"ÜRETİM(kWh)"	"TÜKETİM(kWh)"	Ü/T FARKI(kWh)	ALİŞ	SATIŞ	YATIRIM MALİYETİ
1.	194.030	0	194.030	0,1035 \$	0,0736 \$	-90.857,66 \$
2.	189.179	0	189.179	0,1139 \$	0,0810 \$	-76.637,34 \$
3.	189.047	0	189.047	0,1253 \$	0,0891 \$	-58.686,56 \$
4.	188.915	0	188.915	0,1378 \$	0,0980 \$	-40.184,87 \$
5.	188.782	0	188.782	0,1516 \$	0,1078 \$	-19.836,86 \$
6.	188.650	0	188.650	0,1667 \$	0,1186 \$	-2.532,18 \$
7.	188.518	0	188.518	0,1834 \$	0,1304 \$	27.119,80 \$
8.	188.386	0	188.386	0,2017 \$	0,1435 \$	54.147,24 \$
9.	188.254	0	188.254	0,2219 \$	0,1578 \$	83.856,62 \$
10.	188.123	0	188.123	0,2441 \$	0,1736 \$	116.514,06 \$
11.	187.991	0	187.991	0,2685 \$	0,1910 \$	152.412,10 \$
12.	187.859	0	187.859	0,2954 \$	0,2101 \$	191.872,29 \$
13.	187.728	0	187.728	0,3249 \$	0,2311 \$	235.248,13 \$
14.	187.596	0	187.596	0,3574 \$	0,2542 \$	282.928,15 \$
15.	187.465	0	187.465	0,3931 \$	0,2796 \$	335.339,45 \$
16.	187.334	0	187.334	0,4324 \$	0,3075 \$	392.951,53 \$
17.	187.203	0	187.203	0,4757 \$	0,3383 \$	456.280,46 \$
18.	187.072	0	187.072	0,5232 \$	0,3721 \$	525.893,52 \$
19.	186.941	0	186.941	0,5756 \$	0,4093 \$	602.414,28 \$
20.	186.810	0	186.810	0,6331 \$	0,4503 \$	686.528,19 \$
21.	186.679	0	186.679	0,6964 \$	0,4953 \$	778.988,73 \$
22.	186.548	0	186.548	0,7661 \$	0,5448 \$	880.624,13 \$
23.	186.418	0	186.418	0,8427 \$	0,5993 \$	992.344,81 \$
24.	186.287	0	186.287	0,9269 \$	0,6592 \$	1.115.151,53 \$
25.	186.157	0	186.157	1,0196 \$	0,7252 \$	1.250.144,36 \$

Yatırım Maliyeti Sütunu Yatırım maliyeti eksi kabul edilerek, yılsonu net satış miktarı üzerine toplam alınarak hesaplanmıştır.

YILLARA GÖRE GERİ DÖNÜŞ GRAFİĞİ



Grafikte de görüldüğü gibi çatının toplam kapasitesi 8. yıldan sonra sistem yatırım maliyetini aşmakta ve tüketimden artan enerjinin satışından kazanç elde edilmeye başlamaktadır.





SİSTEM GENEL BİLGİLERİ

PV Panel Tipi	Poly Kristal
Inverter Gücü (kW)	20
Panel Sayısı (Adet)	1752
AC Güç (kW)	400
Sistem Açısı	7 °
Işınım (kWp/kWh)	1,350
Alış Birim Fiyat (Brüt)	₺0.500
Alış Birim Fiyat (Net)	₺0.340
PV Panel Gücü (wp)	270
Inverter Sayısı (Adet)	20
Toplam Çatı DC Güç (kWp)	473.04
Saha Yönelimi	Doğu -Batı
Azimuth Açısı	-75 °
Yıllık Enerji Üretimi (kWh)	638,604
Yıllık Enerji Tüketimi (kWh)	1,487,378
Yatırım Maliyeti (90.72 kWp)	387,532.60 \$
Yıllık Ortalama Tüketime İhtiyacı Olan Kurulu Güç	1,102 kWp

YATIRIM MALİYETLERİ

Sn.	Açıklama	Miktar	Br.	Birim Fiyat.	Ara Top
1.	Çağrı Mektubu ve Projelendirme Hizmeti	1	Set	6,500.00 \$	6,500.00 \$
2.	Fotovoltaik Panel	1752	Ad	94.50 \$	165,564.00 \$
3.	Evirici (Inverter)	400	kW	130.00 \$	52,000.00 \$
4.	Konstrüksiyon	473.04	kWp	85.00 \$	40,208.40 \$
5.	DC Kablo	23652	Mt.	0.65 \$	15,373.80 \$
6.	AC Kablo	1000	Mt.	15.00 \$	15,000.00 \$
7.	Elektrik Panosu	400	kW	25.00 \$	10,000.00 \$
8.	Uzaktan İzleme ve Kontrol	1	Set	1,200.00 \$	1,200.00 \$
9.	Şebeke Scadası	1	Set	6,000.00 \$	6,000.00 \$
10.	Müteahhitlik & Mühendislik (EPC)	473.04	Set	160.00 \$	75,686.40 \$

ÇATI KAPASİTESİNİN TOPLAM YATIRIM MALİYETİ: 387,532.60 \$

TOPLAM BİRİM FİYAT (kWp): 819.24 \$

Not: Üretimde ilk yıl %2,5 sonraki yıllarda yıllık binde 7 artışına dikkate alınmıştır. Tüketimlerde yıllık %5 büyümeye dikkate alınmıştır. Elektrik birim fiyatlarında yıllık %15 artış dikkate alınmıştır.

YILLARA GÖRE GERİ DÖNÜŞ TABLOSU

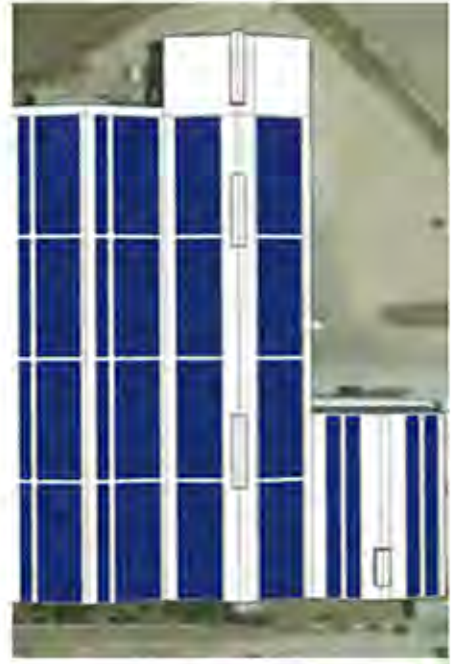
YIL	"ÜRETİM(kWh)"	"TÜKETİM(kWh)"	Ü/T FARKI(kWh)	ALİŞ	SATIŞ	YATIRIM MALİYETİ
1.	638,604	1,487,378	-848,774	0.0971 \$	0.0660 \$	-325,532.21 \$
2.	622,639	1561746.9	-939,108	0.1068 \$	0.0726 \$	-259,036.80 \$
3.	622,203	1639834.245	-1,017,631	0.1175 \$	0.0799 \$	-185,843.04 \$
4.	621,768	1721825.957	-1,100,058	0.1292 \$	0.0879 \$	-105,596.19 \$
5.	621,332	1807917.255	-1,186,585	0.1421 \$	0.0967 \$	-11,276.52 \$
6.	620,897	1898313.118	-1,277,416	0.1564 \$	0.1063 \$	79,807.11 \$
7.	620,463	1993228.774	-1,372,766	0.1720 \$	0.1170 \$	186,524.35 \$
8.	620,028	2092890.212	-1,472,862	0.1892 \$	0.1287 \$	303,831.13 \$
9.	619,594	2197534.723	-1,577,940	0.2081 \$	0.1415 \$	432,778.28 \$
10.	619,161	2307411.459	-1,688,251	0.2289 \$	0.1557 \$	574,520.84 \$
11.	618,727	2422782.032	-1,804,055	0.2518 \$	0.1712 \$	730,328.52 \$
12.	618,294	2543921.134	-1,925,627	0.2770 \$	0.1884 \$	901,597.00 \$
13.	617,861	2671117.19	-2,053,256	0.3047 \$	0.2072 \$	1,089,860.45 \$
14.	617,429	2804673.05	-2,187,244	0.3352 \$	0.2279 \$	1,296,805.28 \$
15.	616,997	2944906.703	-2,327,910	0.3687 \$	0.2507 \$	1,524,285.24 \$
16.	616,565	3092152.038	-2,475,587	0.4056 \$	0.2758 \$	1,774,338.05 \$
17.	616,133	3246759.64	-2,630,627	0.4461 \$	0.3034 \$	2,049,203.59 \$
18.	615,702	3409097.621	-2,793,396	0.4907 \$	0.3337 \$	2,351,344.04 \$
19.	615,271	3579552.503	-2,964,282	0.5398 \$	0.3671 \$	2,683,465.89 \$
20.	614,840	3758530.128	-3,143,690	0.5938 \$	0.4038 \$	3,048,544.18 \$
21.	614,410	3946456.634	-3,332,047	0.6532 \$	0.4441 \$	3,449,849.20 \$
22.	613,980	4143779.466	-3,529,800	0.7185 \$	0.4886 \$	3,890,975.72 \$
23.	613,550	4350968.439	-3,737,419	0.7903 \$	0.5374 \$	4,375,875.21 \$
24.	613,120	4568516.861	-3,955,396	0.8693 \$	0.5912 \$	4,908,891.29 \$
25.	612,691	4796942.704	-4,184,251	0.9563 \$	0.6503 \$	5,494,798.55 \$

Not: Yatırım Maliyeti Sütunu Yatırım maliyeti eksi kabul edilerek yılsonu net satış miktarı üzerine toplam alınarak hesaplanmıştır.

YILLARA GÖRE GERİ DÖNÜŞ GRAFİĞİ



Grafikte de görüldüğü gibi çatının toplam kapasitesi 7. yıldan sonra sistem yatırım maliyetini aşmakta ve tüketimden artan enerjinin satışından kazanç elde edilmeye başlanmaktadır.





SİSTEM GENEL BİLGİLERİ

PV Panel Tipi	Poly Kristal
Inverter Gücü (kW)	20
Panel Sayısı (Adet)	672
AC Güç (kW)	160
Sistem Açısı	7 °
Işınım (kWp/kWh)	1,400
Alış Birim Fiyat (Brüt)	₺0.564
Alış Birim Fiyat (Net)	₺0.401
PV Panel Gücü (wp)	270
Inverter Sayısı (Adet)	8
Toplam Çatı DC Güç (kWp)	181.44
Saha Yönelimi	Kuzey - Güney
Azimuth Açısı	20 °
Yıllık Enerji Üretimi (kWh)	254,016
Yıllık Enerji Tüketimi (kWh)	143,190
Yatırım Maliyeti (90.72 kWp)	158,353.60 \$
Yıllık Ortalama Tüketime İhtiyacı Olan Kurulu Güç	102 kWp

YATIRIM MALİYETLERİ

Sn.	Açıklama	Miktar	Br.	Birim Fiyat.	Ara Top
1.	Çağrı Mektubu ve Projelendirme Hizmeti	1	Set	6,500.00 \$	6,500.00 \$
2.	Fotovoltaik Panel	672	Ad	94.50 \$	63,504.00 \$
3.	Evirici (Inverter)	160	kW	130.00 \$	20,800.00 \$
4.	Konstrüksiyon	181.44	kWp	85.00 \$	15,422.40 \$
5.	DC Kablo	9072	Mt.	0.65 \$	5,896.80 \$
6.	AC Kablo	400	Mt.	15.00 \$	6,000.00 \$
7.	Elektrik Panosu	160	kW	25.00 \$	4,000.00 \$
8.	Uzaktan İzleme ve Kontrol	1	Set	1,200.00 \$	1,200.00 \$
9.	Şebeke Scadası	1	Set	6,000.00 \$	6,000.00 \$
10.	Müteahhitlik & Mühendislik (EPC)	181.44	Set	160.00 \$	29,030.40 \$

ÇATI KAPASİTESİNİN TOPLAM YATIRIM MALİYETİ: 158,353.60 \$

TOPLAM BİRİM FİYAT (kWp): 872.76 \$

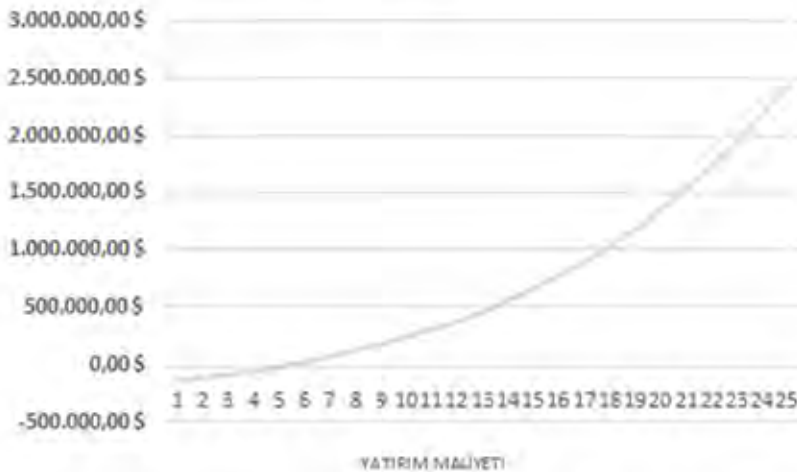
*Üretimde ilk yıl %2,5 sonraki yıllarda yıllık binde 7 artışla dikkate alınmıştır. Tüketimlerde yıllık %5 büyümeye dikkate alınmıştır. Elektrik birim fiyatlarında yıllık %15 artış dikkate alınmıştır.

YILLARA GÖRE GERİ DÖNÜŞ TABLOSU

YIL	"ÜRETİM(kWh)"	"TÜKETİM(kWh)"	Ü/T FARKI(kWh)	ALİŞ	SATIŞ	YATIRIM MALİYETİ
1.	254,016	143,190	110,826	0.1095 \$	0.0778 \$	-134,082.59 \$
2.	247,666	150349.5	97,316	0.1204 \$	0.0856 \$	-107,616.27 \$
3.	247,492	157866.975	89,625	0.1325 \$	0.0942 \$	-76,264.61 \$
4.	247,319	165760.3238	81,559	0.1457 \$	0.1036 \$	-45,884.27 \$
5.	247,146	174048.3399	73,098	0.1603 \$	0.1140 \$	-9,439.46 \$
6.	246,973	182750.7569	64,222	0.1763 \$	0.1254 \$	30,829.20 \$
7.	246,800	191888.2948	54,912	0.1939 \$	0.1379 \$	75,612.78 \$
8.	246,627	201482.7095	45,145	0.2133 \$	0.1517 \$	125,439.71 \$
9.	246,455	211556.845	34,898	0.2346 \$	0.1669 \$	180,903.38 \$
10.	246,282	222134.6872	24,147	0.2581 \$	0.1835 \$	242,670.42 \$
11.	246,110	233241.4216	12,868	0.2839 \$	0.2019 \$	311,490.28 \$
12.	245,937	244903.4927	1,034	0.3123 \$	0.2221 \$	388,205.99 \$
13.	245,765	257148.6673	-11,383	0.3435 \$	0.2443 \$	472,636.72 \$
14.	245,593	270006.1007	-24,413	0.3779 \$	0.2687 \$	565,445.52 \$
15.	245,421	283506.4057	-38,085	0.4157 \$	0.2956 \$	667,463.74 \$
16.	245,249	297681.726	-52,432	0.4573 \$	0.3252 \$	779,605.22 \$
17.	245,078	312565.8123	-67,488	0.5030 \$	0.3577 \$	902,874.50 \$
18.	244,906	328194.1029	-83,288	0.5533 \$	0.3935 \$	1,038,375.80 \$
19.	244,735	344603.8081	-99,869	0.6086 \$	0.4328 \$	1,187,322.88 \$
20.	244,564	361833.9985	-117,270	0.6695 \$	0.4761 \$	1,351,049.99 \$
21.	244,392	379925.6984	-135,533	0.7364 \$	0.5237 \$	1,531,023.74 \$
22.	244,221	398921.9833	-154,701	0.8101 \$	0.5761 \$	1,728,856.28 \$
23.	244,050	418868.0825	-174,818	0.8911 \$	0.6337 \$	1,946,319.75 \$
24.	243,879	439811.4866	-195,932	0.9802 \$	0.6970 \$	2,185,362.11 \$
25.	243,709	461802.0609	-218,093	1.0782 \$	0.7667 \$	2,448,124.65 \$

Yatırım Maliyeti Sütunu Yatırım maliyeti eksi kabul edilerek yılsonu net satış miktarı üzerine toplam alınarak hesaplanmıştır.

YILLARA GÖRE GERİ DÖNÜŞ GRAFİĞİ



Grafikte de görüldüğü gibi çatının toplam kapasitesi 5. yıldan sonra sistem yatırım maliyetini aşmakta ve tüketimden artan enerjinin satışından kazanç elde edilmeye başlamaktadır.





SİSTEM GENEL BİLGİLERİ

PV Panel Tipi	Poly Kristal
Inverter Gücü (kW)	20
Panel Sayısı (Adet)	352
AC Güç (kW)	80
Sistem Açısı	7 °
Işınım (kWp/kWh)	1,400
Alış Birim Fiyat (Brüt)	₺0.533
Alış Birim Fiyat (Net)	₺0.379
PV Panel Gücü (wp)	270
Inverter Sayısı (Adet)	4
Toplam Çatı DC Güç (kWp)	95.04
Saha Yönelimi	Kuzey Batı - Güney Doğu
Azimuth Açısı	-30 °
Yıllık Enerji Üretimi (kWh)	133,056
Yıllık Enerji Tüketimi (kWh)	56,953
Yatırım Maliyeti (90.72 kWp)	88,737.60 \$
Yıllık Ortalama Tüketiminizin İhtiyacı Olan Kurulu Güç	41 kWp

YATIRIM MALİYETLERİ

Sn.	Açıklama	Miktar	Br.	Birim Fiyat.	Ara Top
1.	Çağrı Mektubu ve Projelendirme Hizmeti	1	Set	6,500.00 \$	6,500.00 \$
2.	Fotovoltaik Panel	352	Ad	94.50 \$	33,264.00 \$
3.	Evirici (Inverter)	80	kW	130.00 \$	10,400.00 \$
4.	Konstrüksiyon	95.04	kWp	85.00 \$	8,078.40 \$
5.	DC Kablo	4752	Mt.	0.65 \$	3,088.80 \$
6.	AC Kablo	200	Mt.	15.00 \$	3,000.00 \$
7.	Elektrik Panosu	80	kW	25.00 \$	2,000.00 \$
8.	Uzaktan İzleme ve Kontrol	1	Set	1,200.00 \$	1,200.00 \$
9.	Şebeke Scadası	1	Set	6,000.00 \$	6,000.00 \$
10.	Müteahhitlik & Mühendislik (EPC)	95.04	Set	160.00 \$	15,206.40 \$

ÇATI KAPASİTESİNİN TOPLAM YATIRIM MALİYETİ: 88,737.60 \$

TOPLAM BİRİM FİYAT (kWp): 933.69 \$

Not: Üretimde ilk yıl %2,5 sonraki yıllarda yıllık binde 7 artışına dikkate alınmıştır. Tüketimlerde yıllık %5 büyümeye dikkate alınmıştır. Elektrik birim fiyatlarında yıllık %15 artış dikkate alınmıştır.

YILLARA GÖRE GERİ DÖNÜŞ TABLOSU

YIL	"ÜRETİM(kWh)"	"TÜKETİM(kWh)"	Ü/T FARKI(kWh)	ALIŞ	SATIŞ	YATIRIM MALİYETİ
1.	133,056	1,487,56,953	76,103	0.1035 \$	0.0736 \$	-77,239.00 \$
2.	129,730	59800.65	69,929	0.1139 \$	0.0810 \$	-84,786.28 \$
3.	129,639	62790.6825	66,848	0.1253 \$	0.0891 \$	-50,946.20 \$
4.	129,548	65930.21663	63,618	0.1378 \$	0.0980 \$	-35,028.08 \$
5.	129,457	69226.72746	60,231	0.1516 \$	0.1078 \$	-18,643.61 \$
6.	129,367	72688.06383	56,679	0.1667 \$	0.1186 \$	195.21 \$
7.	129,276	76322.46702	52,954	0.1834 \$	0.1304 \$	21,098.61 \$
8.	129,186	80138.59037	49,047	0.2017 \$	0.1435 \$	44,301.70 \$
9.	129,095	84145.51989	44,950	0.2219 \$	0.1578 \$	70,067.62 \$
10.	129,005	88352.79588	40,652	0.2441 \$	0.1736 \$	98,691.05 \$
11.	128,915	92770.43568	36,144	0.2685 \$	0.1910 \$	130,502.16 \$
12.	128,824	97408.95746	31,415	0.2954 \$	0.2101 \$	165,871.09 \$
13.	128,734	102279.4053	26,455	0.3249 \$	0.2311 \$	205,213.08 \$
14.	128,644	107393.3756	21,251	0.3574 \$	0.2542 \$	248,994.20 \$
15.	128,554	112763.0444	15,791	0.3931 \$	0.2796 \$	297,737.91 \$
16.	128,464	118401.1966	10,063	0.4324 \$	0.3075 \$	352,032.47 \$
17.	128,374	124321.2564	4,053	0.4757 \$	0.3383 \$	412,539.35 \$
18.	128,284	130537.3193	-2,253	0.5232 \$	0.3721 \$	479,662.35 \$
19.	128,194	137064.1852	-8,870	0.5756 \$	0.4093 \$	553,445.97 \$
20.	128,105	143917.3945	-15,813	0.6331 \$	0.4503 \$	634,551.13 \$
21.	128,015	151113.2642	-23,098	0.6964 \$	0.4953 \$	723,704.36 \$
22.	127,925	158668.9274	-30,744	0.7661 \$	0.5448 \$	821,704.27 \$
23.	127,836	166602.3738	-38,767	0.8427 \$	0.5993 \$	929,428.71 \$
24.	127,746	174932.4925	-47,186	0.9269 \$	0.6592 \$	1,047,842.64 \$
25.	127,657	183679.1171	-56,022	1.0196 \$	0.7252 \$	1,178,006.79 \$

Not: Yatırım Maliyeti Sütunu Yatırım maliyeti eksi kabul edilerek yılsonu net satış miktarı üzerine toplam alınarak hesaplanmıştır.

YILLARA GÖRE GERİ DÖNÜŞ GRAFİĞİ



Grafikte de görüldüğü gibi çatının toplam kapasitesi 5. yıldan sonra sistem yatırım maliyetini aşmakta ve tüketimden artan enerjinin satışından kazanç elde edilmeye başlanmaktadır.





SİSTEM GENEL BİLGİLERİ

PV Panel Tipi	Poly Kristal
Inverter Gücü (kW)	20
Panel Sayısı (Adet)	352
AC Güç (kW)	80
Sistem Açısı	7 °
Işınım (kWp/kWh)	1,360
Alış Birim Fiyat (Brüt)	₺0.499
Alış Birim Fiyat (Net)	₺0.351
PV Panel Gücü (wp)	270
Inverter Sayısı (Adet)	4
Toplam Çatı DC Güç (kWp)	95.04
Saha Yönelimi	Kuzey Batı - Güney Doğu
Azimuth Açısı	-65 °
Yıllık Enerji Üretimi (kWh)	129,254
Yıllık Enerji Tüketimi (kWh)	56,953
Yatırım Maliyeti (90.72 kWp)	88,737.60 \$
Yıllık Ortalama Tüketime İhtiyacı Olan Kurulu Güç	42 kWp

YATIRIM MALİYETLERİ

Sn.	Açıklama	Miktar	Br.	Birim Fiyat.	Ara Top
1.	Çağrı Mektubu ve Projelendirme Hizmeti	1	Set	6,500.00 \$	6,500.00 \$
2.	Fotovoltaik Panel	352	Ad	94.50 \$	33,264.00 \$
3.	Evirici (Inverter)	80	kW	130.00 \$	10,400.00 \$
4.	Konstrüksiyon	95.04	kWp	85.00 \$	8,078.40 \$
5.	DC Kablo	4752	Mt.	0.65 \$	3,088.80 \$
6.	AC Kablo	200	Mt.	15.00 \$	3,000.00 \$
7.	Elektrik Panosu	80	kW	25.00 \$	2,000.00 \$
8.	Uzaktan İzleme ve Kontrol	1	Set	1,200.00 \$	1,200.00 \$
9.	Şebeke Scadası	1	Set	6,000.00 \$	6,000.00 \$
10.	Müteahhitlik & Mühendislik (EPC)	95.04	Set	160.00 \$	15,206.40 \$

ÇATI KAPASİTESİNİN TOPLAM YATIRIM MALİYETİ:88,737.60 \$

TOPLAM BİRİM FİYAT (kWp):933.69 \$

Not:Üretimde ilk yıl %2,5 sonraki yıllarda yıllık binde 7 artışına dikkate alınmıştır. Tüketimlerde yıllık %5 büyümeye dikkate alınmıştır. Elektrik birim fiyatlarında yıllık %15 artış dikkate alınmıştır.

YILLARA GÖRE GERİ DÖNÜŞ TABLOSU

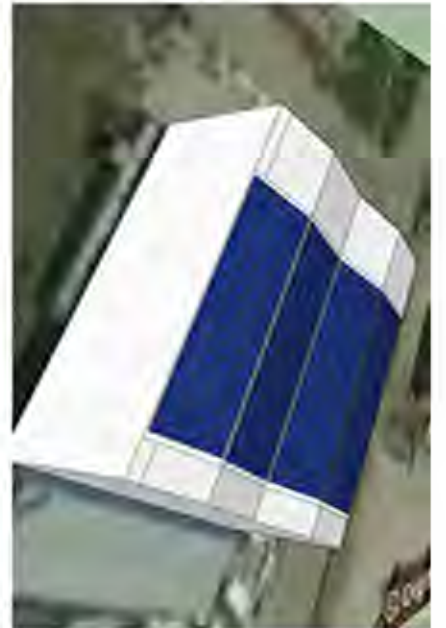
YIL	"ÜRETİM(kWh)"	"TÜKETİM(kWh)"	Ü/T FARKI(kWh)	ALİŞ	SATIŞ	YATIRIM MALİYETİ
1.	129,254	56,953	72,301	0.0968 \$	0.0681 \$	73,301.88 \$
2.	126,023	59800.65	66,222	0.1065 \$	0.0749 \$	66,074.41 \$
3.	125,935	62790.6825	63,144	0.1172 \$	0.0824 \$	64,417.40 \$
4.	125,847	65930.21663	59,916	0.1289 \$	0.0906 \$	40,402.40 \$
5.	125,759	69226.72746	56,532	0.1418 \$	0.0997 \$	29,046.03 \$
6.	125,671	72688.06383	52,982	0.1559 \$	0.1096 \$	-7,902.13 \$
7.	125,583	76322.46702	49,260	0.1715 \$	0.1206 \$	11,129.64 \$
8.	125,495	80138.59037	45,356	0.1887 \$	0.1326 \$	32,266.84 \$
9.	125,407	84145.51989	41,261	0.2076 \$	0.1459 \$	55,751.99 \$
10.	125,319	88352.79588	36,966	0.2283 \$	0.1605 \$	81,856.92 \$
11.	125,231	92770.43568	32,461	0.2511 \$	0.1765 \$	110,886.43 \$
12.	125,144	97408.95746	27,735	0.2763 \$	0.1942 \$	143,182.54 \$
13.	125,056	102279.4053	22,777	0.3039 \$	0.2136 \$	179,129.21 \$
14.	124,969	107393.3756	17,575	0.3343 \$	0.2350 \$	219,157.80 \$
15.	124,881	112763.0444	12,118	0.3677 \$	0.2585 \$	263,753.16 \$
16.	124,794	118401.1966	6,392	0.4045 \$	0.2843 \$	313,460.64 \$
17.	124,706	124321.2564	385	0.4449 \$	0.3128 \$	368,893.98 \$
18.	124,619	130537.3193	-5,918	0.4894 \$	0.3440 \$	429,883.92 \$
19.	124,532	137064.1852	-12,532	0.5384 \$	0.3784 \$	496,925.88 \$
20.	124,445	143917.3945	-19,473	0.5922 \$	0.4163 \$	570,620.42 \$
21.	124,357	151113.2642	-26,756	0.6514 \$	0.4579 \$	651,627.67 \$
22.	124,270	158668.9274	-34,399	0.7165 \$	0.5037 \$	740,673.27 \$
23.	124,183	166602.3738	-42,419	0.7882 \$	0.5541 \$	838,554.86 \$
24.	124,096	174932.4925	-50,836	0.8670 \$	0.6095 \$	946,149.25 \$
25.	124,010	183679.1171	-59,670	0.9537 \$	0.6704 \$	1,064,420.22 \$

Not: Yatırım Maliyeti Sütunu Yatırım maliyeti eksi kabul edilerek yılsonu net satış miktarı üzerine toplam alınarak hesaplanmıştır.

YILLARA GÖRE GERİ DÖNÜŞ GRAFİĞİ



Grafikte de görüldüğü gibi çatının toplam kapasitesi 6. yıldan sonra sistem yatırım maliyetini aşmakta ve tüketimden artan enerjinin satışından kazanç elde edilmeye başlanmaktadır.





SİSTEM GENEL BİLGİLERİ

PV Panel Tipi	Poly Kristal
Inverter Gücü (kW)	20
Panel Sayısı (Adet)	504
AC Güç (kW)	120
Sistem Açısı	7 °
Işınım (kWp/kWh)	1,410
Alış Birim Fiyat (Brüt)	₺0.473
Alış Birim Fiyat (Net)	₺0.324
PV Panel Gücü (wp)	270
Inverter Sayısı (Adet)	6
Toplam Çatı DC Güç (kWp)	136.08
Saha Yönelimi	Kuzey - Güney
Azimuth Açısı	10 °
Yıllık Enerji Üretimi (kWh)	191,873
Yıllık Enerji Tüketimi (kWh)	56,285
Yatırım Maliyeti (90.72 kWp)	122,190.20 \$
Yıllık Ortalama Tüketiminizin İhtiyacı Olan Kurulu Güç	40 kWp

YATIRIM MALİYETLERİ

Sn.	Açıklama	Miktar	Br.	Birim Fiyat.	Ara Top
1.	Çağrı Mektubu ve Projelendirme Hizmeti	1	Set	6,500.00 \$	6,500.00 \$
2.	Fotovoltaik Panel	504	Ad	94.50 \$	47,628.00 \$
3.	Evirici (Inverter)	120	kW	130.00 \$	15,600.00 \$
4.	Konstrüksiyon	136.08	kWp	85.00 \$	11,566.80 \$
5.	DC Kablo	6804	Mt.	0.65 \$	4,422.60 \$
6.	AC Kablo	300	Mt.	15.00 \$	4,500.00 \$
7.	Elektrik Panosu	120	kW	25.00 \$	3,000.00 \$
8.	Uzaktan İzleme ve Kontrol	1	Set	1,200.00 \$	1,200.00 \$
9.	Şebeke Scadası	1	Set	6,000.00 \$	6,000.00 \$
10.	Müteahhitlik & Mühendislik (EPC)	136.08	Set	160.00 \$	21,772.80 \$

ÇATI KAPASİTESİNİN TOPLAM YATIRIM MALİYETİ:122,190.20 \$

TOPLAM BİRİM FİYAT (kWp):897.93 \$

Not:Üretimde ilk yıl %2,5 sonraki yıllarda yıllık binde 7 artışına dikkate alınmıştır. Tüketimlerde yıllık %5 büyümeye dikkate alınmıştır. Elektrik birim fiyatlarında yıllık %15 artış dikkate alınmıştır

YILLARA GÖRE GERİ DÖNÜŞ TABLOSU

YIL	"ÜRETİM(kWh)"	"TÜKETİM(kWh)"	Ü/T FARKI(kWh)	ALİŞ	SATIŞ	YATIRIM MALİYETİ
1.	191,873	56,285	135,588	0.0919 \$	0.0630 \$	-108,478.44 \$
2.	187,076	59099.25	127,977	0.1011 \$	0.0693 \$	-103,838.19 \$
3.	186,945	62054.2125	124,891	0.1112 \$	0.0762 \$	-77,220.43 \$
4.	186,814	65156.92313	121,657	0.1223 \$	0.0838 \$	-59,052.36 \$
5.	186,683	68414.76928	118,269	0.1346 \$	0.0922 \$	-38,981.49 \$
6.	186,553	71835.50775	114,717	0.1480 \$	0.1014 \$	-16,675.36 \$
7.	186,422	75427.28313	110,995	0.1628 \$	0.1116 \$	7,991.15 \$
8.	186,292	79198.64729	107,093	0.1791 \$	0.1227 \$	35,318.78 \$
9.	186,161	83158.57965	103,003	0.1970 \$	0.1350 \$	65,607.22 \$
10.	186,031	87316.50864	98,714	0.2167 \$	0.1485 \$	99,188.88 \$
11.	185,901	91682.33407	94,218	0.2384 \$	0.1633 \$	136,435.13 \$
12.	185,771	96266.45077	89,504	0.2622 \$	0.1797 \$	177,761.13 \$
13.	185,641	101079.7733	84,561	0.2885 \$	0.1976 \$	223,631.18 \$
14.	185,511	106133.762	79,377	0.3173 \$	0.2174 \$	274,564.92 \$
15.	185,381	111440.4501	73,940	0.3490 \$	0.2391 \$	331,144.15 \$
16.	185,251	117012.4726	68,238	0.3839 \$	0.2631 \$	394,020.75 \$
17.	185,121	122863.0962	62,258	0.4223 \$	0.2894 \$	463,925.47 \$
18.	184,992	129006.251	55,985	0.4646 \$	0.3183 \$	541,677.99 \$
19.	184,862	135456.5636	49,406	0.5110 \$	0.3501 \$	628,198.27 \$
20.	184,733	142229.3917	42,503	0.5621 \$	0.3851 \$	724,519.45 \$
21.	184,603	149340.8613	35,263	0.6183 \$	0.4237 \$	831,802.49 \$
22.	184,474	156807.9044	27,666	0.6802 \$	0.4660 \$	951,352.72 \$
23.	184,345	164648.2996	19,697	0.7482 \$	0.5126 \$	1,084,638.76 \$
24.	184,216	172880.7146	11,335	0.8230 \$	0.5639 \$	1,233,313.90 \$
25.	184,087	181524.7503	2,562	0.6203 \$	-	1,399,240.48 \$

Not: Yatırım Maliyeti Sütunu Yatırım maliyeti eksi kabul edilerek yılsonu net satış miktarı üzerine toplam alınarak hesaplanmıştır.

YILLARA GÖRE GERİ DÖNÜŞ GRAFİĞİ



Grafikte de görüldüğü gibi çatının toplam kapasitesi 6. yıldan sonra sistem yatırım maliyetini aşmakta ve tüketimden artan enerjinin satışından kazanç elde edilmeye başlanmaktadır.





SİSTEM GENEL BİLGİLERİ

PV Panel Tipi	Poly Kristal
Inverter Gücü (kW)	20
Panel Sayısı (Adet)	704
AC Güç (kW)	160
Sistem Açısı	7 °
Işınım (kWp/kWh)	1,350
Alış Birim Fiyat (Brüt)	₺0.452
Alış Birim Fiyat (Net)	₺0.309
PV Panel Gücü (wp)	270
Inverter Sayısı (Adet)	8
Toplam Çatı DC Güç (kWp)	190.08
Saha Yönelimi	Doğu- Batı
Azimuth Açısı	-75 °
Yıllık Enerji Üretimi (kWh)	256,608
Yıllık Enerji Tüketimi (kWh)	56,953
Yatırım Maliyeti (90.72 kWp)	163,775.20 \$
Yıllık Ortalama Tüketimeinizin İhtiyacı Olan Kurulu Güç	42 Kwp

YATIRIM MALİYETLERİ

Sn.	Açıklama	Miktar	Br.	Birim Fiyat.	Ara Top
1.	Çağrı Mektubu ve Projelendirme Hizmeti	1	Set	6,500.00 \$	6,500.00 \$
2.	Fotovoltaik Panel	704	Ad	94.50 \$	66,528.00 \$
3.	Evirici (Inverter)	160	kW	130.00 \$	20,800.00 \$
4.	Konstrüksiyon	190.08	kWp	85.00 \$	16,156.80 \$
5.	DC Kablo	9504	Mt.	0.65 \$	6,177.60 \$
6.	AC Kablo	400	Mt.	15.00 \$	6,000.00 \$
7.	Elektrik Panosu	160	kW	25.00 \$	4,000.00 \$
8.	Uzaktan İzleme ve Kontrol	1	Set	1,200.00 \$	1,200.00 \$
9.	Şebeke Scadası	1	Set	6,000.00 \$	6,000.00 \$
10.	Müteahhitlik & Mühendislik (EPC)	190.08	Set	160.00 \$	30,412.80 \$

ÇATI KAPASİTESİNİN TOPLAM YATIRIM MALİYETİ: 163,775.20 \$

TOPLAM BİRİM FİYAT (kWp): 861.61 \$

Not: Üretimde ilk yıl %2,5 sonraki yıllarda yıllık binde 7 artışına dikkate alınmıştır. Tüketimlerde yıllık %5 büyümeye dikkate alınmıştır. Elektrik birim fiyatlarında yıllık %15 artış dikkate alınmıştır.

YILLARA GÖRE GERİ DÖNÜŞ TABLOSU

YIL	"ÜRETİM(kWh)"	"TÜKETİM(kWh)"	Ü/T FARKI(kWh)	ALIŞ	SATIŞ	YATIRIM MALİYETİ
1.	256,608	56,953	199,655	0.0878 \$	0.0599 \$	-146,807.83 \$
2.	250,193	59800.65	190,392	0.0966 \$	0.0659 \$	-128,478.25 \$
3.	250,018	62790.6825	187,227	0.1063 \$	0.0725 \$	-108,229.57 \$
4.	249,843	65930.21663	183,912	0.1169 \$	0.0798 \$	-88,852.31 \$
5.	249,668	69226.72746	180,441	0.1286 \$	0.0877 \$	-61,118.02 \$
6.	249,493	72688.06383	176,805	0.1414 \$	0.0965 \$	-33,771.84 \$
7.	249,318	76322.46702	172,996	0.1556 \$	0.1062 \$	-3,529.55 \$
8.	249,144	80138.59037	169,005	0.1712 \$	0.1168 \$	29,923.84 \$
9.	248,969	84145.51989	164,824	0.1883 \$	0.1285 \$	66,939.78 \$
10.	248,795	88352.79588	160,442	0.2071 \$	0.1413 \$	107,909.46 \$
11.	248,621	92770.43568	155,851	0.2278 \$	0.1554 \$	153,268.70 \$
12.	248,447	97408.95746	151,038	0.2506 \$	0.1710 \$	203,503.32 \$
13.	248,273	102279.4053	145,994	0.2756 \$	0.1881 \$	259,155.13 \$
14.	248,099	107393.3756	140,706	0.3032 \$	0.2069 \$	320,828.70 \$
15.	247,926	112763.0444	135,163	0.3335 \$	0.2276 \$	389,198.99 \$
16.	247,752	118401.1966	129,351	0.3669 \$	0.2503 \$	465,019.91 \$
17.	247,579	124321.2564	123,257	0.4036 \$	0.2754 \$	549,134.08 \$
18.	247,405	130537.3193	116,868	0.4439 \$	0.3029 \$	642,483.70 \$
19.	247,232	137064.1852	110,168	0.4883 \$	0.3332 \$	746,122.97 \$
20.	247,059	143917.3945	103,142	0.5371 \$	0.3665 \$	861,232.05 \$
21.	246,886	151113.2642	95,773	0.5909 \$	0.4032 \$	989,132.87 \$
22.	246,713	158668.9274	88,044	0.6499 \$	0.4435 \$	1,131,307.03 \$
23.	246,541	166602.3738	79,938	0.7149 \$	0.4878 \$	1,289,416.04 \$
24.	246,368	174932.4925	71,436	0.7864 \$	0.5366 \$	1,465,324.27 \$
25.	246,196	183679.1171	62,516	0.8651 \$	0.5903 \$	1,661,125.02 \$

Not: Yatırım Maliyeti Sütunu Yatırım maliyeti eksi kabul edilerek yılsonu net satış miktarı üzerine toplam alınarak hesaplanmıştır.

YILLARA GÖRE GERİ DÖNÜŞ GRAFİĞİ



Grafikte de görüldüğü gibi çatının toplam kapasitesi 7. yıldan sonra sistem yatırım maliyetini aşmakta ve tüketimden artan enerjinin satışından kazanç elde edilmeye başlanmaktadır.





SİSTEM GENEL BİLGİLERİ

PV Panel Tipi	Poly Kristal
Inverter Gücü (kW)	20
Panel Sayısı (Adet)	1052
AC Güç (kW)	240
Sistem Açısı	7 °
Işınım (kWp/kWh)	1,380
Alış Birim Fiyat (Brüt)	₺0.473
Alış Birim Fiyat (Net)	₺0.324
PV Panel Gücü (wp)	270
Inverter Sayısı (Adet)	12
Toplam Çatı DC Güç (kWp)	284.04
Saha Yönelimi	Kuzey Doğu - Güney Batı
Azimuth Açısı	55 °
Yıllık Enerji Üretimi (kWh)	391,975
Yıllık Enerji Tüketimi (kWh)	56,953
Yatırım Maliyeti (90.72 kWp)	238,135.10 \$
Yıllık Ortalama Tüketiminizin İhtiyacı Olan Kurulu Güç	41 kWp

YATIRIM MALİYETLERİ

Sn.	Açıklama	Miktar	Br.	Birim Fiyat.	Ara Top
1.	Çağrı Mektubu ve Projelendirme Hizmeti	1	Set	6,500.00 \$	6,500.00 \$
2.	Fotovoltaik Panel	1052	Ad	94.50 \$	99,414.00 \$
3.	Evirici (Inverter)	240	kW	130.00 \$	31,200.00 \$
4.	Konstrüksiyon	284.04	kWp	85.00 \$	24,143.40 \$
5.	DC Kablo	14202	Mt.	0.65 \$	9,231.30 \$
6.	AC Kablo	600	Mt.	15.00 \$	9,000.00 \$
7.	Elektrik Panosu	240	kW	25.00 \$	6,000.00 \$
8.	Uzaktan İzleme ve Kontrol	1	Set	1,200.00 \$	1,200.00 \$
9.	Şebeke Scadası	1	Set	6,000.00 \$	6,000.00 \$
10.	Müteahhitlik & Mühendislik (EPC)	284.04	Set	160.00 \$	45,446.40 \$

ÇATI KAPASİTESİNİN TOPLAM YATIRIM MALİYETİ:238,135.10 \$

TOPLAM BİRİM FİYAT (kWp):838.39 \$

Not:Üretimde ilk yıl %2,5 sonraki yıllarda yıllık binde 7 artışına dikkate alınmıştır. Tüketimlerde yıllık %5 büyümeye dikkate alınmıştır. Elektrik birim fiyatlarında yıllık %15 artış dikkate alınmıştır.

YILLARA GÖRE GERİ DÖNÜŞ TABLOSU

YIL	"ÜRETİM(kWh)"	"TÜKETİM(kWh)"	Ü/T FARKI(kWh)	ALİŞ	SATIŞ	YATIRIM MALİYETİ
1.	391.975	56.953	335,022	0.0919 \$	0.0630 \$	-211.802,83 \$
2.	382.176	59800.65	322,375	0.1011 \$	0.0693 \$	-183.425,51 \$
3.	381.908	62790.6825	319,118	0.1112 \$	0.0762 \$	-152.126,13 \$
4.	381.641	65930.21663	315,711	0.1223 \$	0.0838 \$	-117.598,29 \$
5.	381.374	69226.72746	312,147	0.1346 \$	0.0922 \$	-79.502,63 \$
6.	381.107	72688.06383	308,419	0.1480 \$	0.1014 \$	-37.465,16 \$
7.	380.840	76322.46702	304,518	0.1628 \$	0.1116 \$	8.936,82 \$
8.	380.573	80138.59037	300,435	0.1791 \$	0.1227 \$	60.159,30 \$
9.	380.307	84145.51989	296,162	0.1970 \$	0.1350 \$	116.716,62 \$
10.	380.041	88352.79588	291,688	0.2167 \$	0.1485 \$	179.177,24 \$
11.	379.775	92770.43568	287,004	0.2384 \$	0.1633 \$	248.172,06 \$
12.	379.509	97408.95746	282,100	0.2622 \$	0.1797 \$	324.401,58 \$
13.	379.243	102279.4053	276,964	0.2885 \$	0.1976 \$	408.643,91 \$
14.	378.978	107393.3756	271,584	0.3173 \$	0.2174 \$	501.763,66 \$
15.	378.713	112763.0444	265,950	0.3490 \$	0.2391 \$	604.722,06 \$
16.	378.447	118401.1966	260,046	0.3839 \$	0.2631 \$	718.588,13 \$
17.	378.183	124321.2564	253,861	0.4223 \$	0.2894 \$	844.551,37 \$
18.	377.918	130537.3193	247,381	0.4646 \$	0.3183 \$	983.935,90 \$
19.	377.653	137064.1852	240,589	0.5110 \$	0.3501 \$	1.138.216,43 \$
20.	377.389	143917.3945	233,472	0.5621 \$	0.3851 \$	1.309.036,15 \$
21.	377.125	151113.2642	226,012	0.6183 \$	0.4237 \$	1.498.226,86 \$
22.	376.861	158668.9274	218,192	0.6802 \$	0.4660 \$	1.707.831,71 \$
23.	376.597	166602.3738	209,995	0.7482 \$	0.5126 \$	1.940.130,72 \$
24.	376.333	174932.4925	201,401	0.8230 \$	0.5639 \$	2.197.669,56 \$
25.	376.070	183679.1171	192,391	0.9053 \$	0.6203 \$	2.483.292,04 \$

Not: Yatırım Maliyeti Sütunu Yatırım maliyeti eksi kabul edilerek yılsonu net satış miktarı üzerine toplam alınarak hesaplanmıştır.

YILLARA GÖRE GERİ DÖNÜŞ GRAFİĞİ



Grafikte de görüldüğü gibi çatının toplam kapasitesi 6. yıldan sonra sistem yatırım maliyetini aşmakta ve tüketimden artan enerjinin satışından kazanç elde edilmeye başlanmaktadır.





SİSTEM GENEL BİLGİLERİ

PV Panel Tipi	Poly Kristal
Inverter Gücü (kW)	20
Panel Sayısı (Adet)	116
AC Güç (kW)	20
Sistem Açısı	7 °
Işınım (kWp/kWh)	1.440
Alış Birim Fiyat (Brüt)	₺0,533
Alış Birim Fiyat (Net)	₺0,379
PV Panel Gücü (wp)	270
Inverter Sayısı (Adet)	1
Toplam Çatı DC Güç (kWp)	31,32
Saha Yönelimi	Güney - Kuzey
Azimuth Açısı	0 °
Yıllık Enerji Üretimi (kWh)	45.101
Yıllık Enerji Tüketimi (kWh)	0
Yatırım Maliyeti (90.72 kWp)	37.203,30 \$
Yıllık Ortalama Tüketiminizin İhtiyacı Olan Kurulu Güç	0 kWp

YATIRIM MALİYETLERİ

Sn.	Açıklama	Miktar	Br.	Birim Fiyat.	Ara Top
1.	Çağrı Mektubu ve Projelendirme Hizmeti	1	Set	6,500.00 \$	6.500,00 \$
2.	Fotovoltaik Panel	116	Ad	94.50 \$	10.962,00 \$
3.	Evirici (Inverter)	20	kW	130.00 \$	2.600,00 \$
4.	Konstrüksiyon	31,32	kWp	85.00 \$	2.662,20 \$
5.	DC Kablo	1566	Mt.	0.65 \$	1.017,90 \$
6.	AC Kablo	50	Mt.	15.00 \$	750,00 \$
7.	Elektrik Panosu	20	kW	25.00 \$	500,00 \$
8.	Uzaktan İzleme ve Kontrol	1	Set	1,200.00 \$	1.200,00 \$
9.	Şebeke Scadası	1	Set	6,000.00 \$	6.000,00 \$
10.	Müteahhitlik & Mühendislik (EPC)	31,32	Set	160.00 \$	5.011,20 \$

ÇATI KAPASİTESİNİN TOPLAM YATIRIM MALİYETİ: 37.203,30 \$

TOPLAM BİRİM FİYAT (kWp): 1.187,84 \$

*Düzeninde ilk yıl %2,5 sonraki yıllarda yıllık binde 7 yavaşlamanın dikkate alınmıştır. Tüketimlerde yıllık %5 büyümeye dikkate alınmıştır. Elektrik birim fiyatlarında yıllık %15 artış dikkate alınmıştır.

YILLARA GÖRE GERİ DÖNÜŞ TABLOSU

YIL	"ÜRETİM(kWh)"	"TÜKETİM(kWh)"	Ü/T FARKI(kWh)	ALİŞ	SATIŞ	YATIRIM MALİYETİ
1.	45.101	0	45.101	0,1035 \$	0,0736 \$	-33.882,89 \$
2.	43.973	0	43.973	0,1139 \$	0,0810 \$	-30.321,76 \$
3.	43.942	0	43.942	0,1253 \$	0,0891 \$	-26.407,25 \$
4.	43.912	0	43.912	0,1378 \$	0,0980 \$	-22.104,30 \$
5.	43.881	0	43.881	0,1516 \$	0,1078 \$	-17.874,36 \$
6.	43.850	0	43.850	0,1667 \$	0,1186 \$	-12.175,10 \$
7.	43.820	0	43.820	0,1834 \$	0,1304 \$	-6.459,90 \$
8.	43.789	0	43.789	0,2017 \$	0,1435 \$	-177,58 \$
9.	43.758	0	43.758	0,2219 \$	0,1578 \$	6.728,14 \$
10.	43.728	0	43.728	0,2441 \$	0,1736 \$	14.319,11 \$
11.	43.697	0	43.697	0,2685 \$	0,1910 \$	22.663,33 \$
12.	43.666	0	43.666	0,2954 \$	0,2101 \$	31.835,55 \$
13.	43.636	0	43.636	0,3249 \$	0,2311 \$	41.917,93 \$
14.	43.605	0	43.605	0,3574 \$	0,2542 \$	53.000,78 \$
15.	43.575	0	43.575	0,3931 \$	0,2796 \$	65.183,38 \$
16.	43.544	0	43.544	0,4324 \$	0,3075 \$	78.574,87 \$
17.	43.514	0	43.514	0,4757 \$	0,3383 \$	93.295,19 \$
18.	43.483	0	43.483	0,5232 \$	0,3721 \$	109.476,21 \$
19.	43.453	0	43.453	0,5756 \$	0,4093 \$	127.262,87 \$
20.	43.423	0	43.423	0,6331 \$	0,4503 \$	146.814,50 \$
21.	43.392	0	43.392	0,6964 \$	0,4953 \$	168.306,24 \$
22.	43.362	0	43.362	0,7661 \$	0,5448 \$	191.930,60 \$
23.	43.331	0	43.331	0,8427 \$	0,5993 \$	217.899,21 \$
24.	43.301	0	43.301	0,9269 \$	0,6592 \$	246.444,69 \$
25.	43.271	0	43.271	1,0196 \$	0,7252 \$	277.822,73 \$

Yatırım Maliyeti Sütunu Yatırım maliyeti eksi kabul edilerek, yılsonu net satış miktarı üzerine toplam alınarak hesaplanmıştır.

YILLARA GÖRE GERİ DÖNÜŞ GRAFİĞİ



Grafikte de görüldüğü gibi çatının toplam kapasitesi 8. yıldan sonra sistem yatırım maliyetini aşmakta ve tüketimden artan enerjinin satışından kazanç elde edilmeye başlamaktadır.





SİSTEM GENEL BİLGİLERİ

PV Panel Tipi	Poly Kristal
Inverter Gücü (kW)	20
Panel Sayısı (Adet)	252
AC Güç (kW)	60
Sistem Açısı	7 °
Işınım (kWp/kWh)	1,400
Alış Birim Fiyat (Brüt)	₺0.814
Alış Birim Fiyat (Net)	₺0.436
PV Panel Gücü (wp)	270
Inverter Sayısı (Adet)	3
Toplam Çatı DC Güç (kWp)	68.04
Saha Yönelimi	Güney Batı- Kuzey Doğu
Azimuth Açısı	25 °
Yıllık Enerji Üretimi (kWh)	95,256
Yıllık Enerji Tüketimi (kWh)	56,953
Yatırım Maliyeti (90.72 kWp)	67,945.10 \$
Yıllık Ortalama Tüketiminizin İhtiyacı Olan Kurulu Güç	41 Kwp

YATIRIM MALİYETLERİ

Sn.	Açıklama	Miktar	Br.	Birim Fiyat.	Ara Top
1.	Çağrı Mektubu ve Projelendirme Hizmeti	1	Set	6,500.00 \$	6,500.00 \$
2.	Fotovoltaik Panel	252	Ad	94.50 \$	23,814.00 \$
3.	Evirici (Inverter)	60	kW	130.00 \$	7,800.00 \$
4.	Konstrüksiyon	68.04	kWp	85.00 \$	5,783.40 \$
5.	DC Kablo	3402	Mt.	0.65 \$	2,211.30 \$
6.	AC Kablo	150	Mt.	15.00 \$	2,250.00 \$
7.	Elektrik Panosu	60	kW	25.00 \$	1,500.00 \$
8.	Uzaktan İzleme ve Kontrol	1	Set	1,200.00 \$	1,200.00 \$
9.	Şebeke Scadası	1	Set	6,000.00 \$	6,000.00 \$
10.	Müteahhitlik & Mühendislik (EPC)	68.04	Set	160.00 \$	10,886.40 \$

ÇATI KAPASİTESİNİN TOPLAM YATIRIM MALİYETİ: 67,945.10 \$

TOPLAM BİRİM FİYAT (kWp): 998.61 \$

Not: Üretimde ilk yıl %2,5 sonraki yıllarda yıllık binde 7 artışına dikkate alınmıştır. Tüketimlerde yıllık %5 büyümeye dikkate alınmıştır. Elektrik birim fiyatlarında yıllık %15 artış dikkate alınmıştır.

YILLARA GÖRE GERİ DÖNÜŞ TABLOSU

YIL	"ÜRETİM(kWh)"	"TÜKETİM(kWh)"	Ü/T FARKI(kWh)	ALIŞ	SATIŞ	YATIRIM MALİYETİ
1.	95,256	56,953	38,303	0,1580 \$	0,0847 \$	-55,703.06 \$
2.	92,875	59800.65	33,074	0,1738 \$	0,0932 \$	-42,229.02 \$
3.	92,810	62790.6825	30,019	0,1912 \$	0,1025 \$	-27,149.01 \$
4.	92,745	65930.21663	26,814	0,2103 \$	0,1127 \$	-10,281.98 \$
5.	92,680	69226.72746	23,453	0,2313 \$	0,1240 \$	8,659.53 \$
6.	92,615	72688.06383	19,927	0,2545 \$	0,1364 \$	29,873.00 \$
7.	92,550	76322.46702	16,228	0,2799 \$	0,1500 \$	53,670.11 \$
8.	92,485	80138.59037	12,347	0,3079 \$	0,1650 \$	80,381.40 \$
9.	92,420	84145.51989	8,275	0,3387 \$	0,1815 \$	110,381.75 \$
10.	92,356	88352.79588	4,003	0,3725 \$	0,1997 \$	144,096.48 \$
11.	92,291	92770.43568	-479	0,4098 \$	0,2197 \$	181,917.35 \$
12.	92,227	97408.95746	-5,182	0,4508 \$	0,2416 \$	223,491.18 \$
13.	92,162	102279.4053	-10,117	0,4959 \$	0,2658 \$	269,190.38 \$
14.	92,097	107393.3756	-15,296	0,5454 \$	0,2924 \$	319,424.31 \$
15.	92,033	112763.0444	-20,730	0,6000 \$	0,3216 \$	374,642.95 \$
16.	91,969	118401.1966	-26,433	0,6600 \$	0,3538 \$	435,340.94 \$
17.	91,904	124321.2564	-32,417	0,7260 \$	0,3891 \$	502,062.00 \$
18.	91,840	130537.3193	-38,697	0,7986 \$	0,4280 \$	575,403.78 \$
19.	91,776	137064.1852	-45,289	0,8784 \$	0,4708 \$	656,023.27 \$
20.	91,711	143917.3945	-52,206	0,9663 \$	0,5179 \$	744,642.63 \$
21.	91,647	151113.2642	-59,466	1,0629 \$	0,5697 \$	842,055.69 \$
22.	91,583	158668.9274	-67,086	1,1692 \$	0,6267 \$	949,135.04 \$
23.	91,519	166602.3738	-75,084	1,2861 \$	0,6894 \$	1,066,839.88 \$
24.	91,455	174932.4925	-83,478	1,4147 \$	0,7583 \$	1,196,224.58 \$
25.	91,391	183679.1171	-92,288	1,5562 \$	0,8341 \$	1,338,448.11 \$

Not: Yatırım Maliyeti Sütunu Yatırım maliyeti eksi kabul edilerek yılsonu net satış miktarı üzerine toplam alınarak hesaplanmıştır.

YILLARA GÖRE GERİ DÖNÜŞ GRAFİĞİ



Grafikte de görüldüğü gibi çatının toplam kapasitesi 4. yıldan sonra sistem yatırım maliyetini aşmakta ve tüketimden artan enerjinin satışından kazanç elde edilmeye başlanmaktadır.





SİSTEM GENEL BİLGİLERİ

PV Panel Tipi	Poly Kristal
Inverter Gücü (kW)	20
Panel Sayısı (Adet)	504
AC Güç (kW)	220
Sistem Açısı	7 °
Işınım (kWp/kWh)	1,340
Alış Birim Fiyat (Brüt)	₺0.452
Alış Birim Fiyat (Net)	₺0.309
PV Panel Gücü (wp)	270
Inverter Sayısı (Adet)	11
Toplam Çatı DC Güç (kWp)	136.08
Saha Yönelimi	Doğu- Batı
Azimuth Açısı	-80 °
Yıllık Enerji Üretimi (kWh)	182,347
Yıllık Enerji Tüketimi (kWh)	1,657,457
Yatırım Maliyeti (90.72 kWp)	141,440.20 \$
Yıllık Ortalama Tüketime İhtiyacı Olan Kurulu Güç	1,237 Kwp

YATIRIM MALİYETLERİ

Sn.	Açıklama	Miktar	Br.	Birim Fiyat.	Ara Top
1.	Çağrı Mektubu ve Projelendirme Hizmeti	1	Set	6,500.00 \$	6,500.00 \$
2.	Fotovoltaik Panel	504	Ad	94.50 \$	47,628.00 \$
3.	Evirici (Inverter)	220	kW	130.00 \$	28,600.00 \$
4.	Konstrüksiyon	136.08	kWp	85.00 \$	11,566.80 \$
5.	DC Kablo	6804	Mt.	0.65 \$	4,422.60 \$
6.	AC Kablo	550	Mt.	15.00 \$	8,250.00 \$
7.	Elektrik Panosu	220	kW	25.00 \$	5,500.00 \$
8.	Uzaktan İzleme ve Kontrol	1	Set	1,200.00 \$	1,200.00 \$
9.	Şebeke Scadası	1	Set	6,000.00 \$	6,000.00 \$
10.	Müteahhitlik & Mühendislik (EPC)	136.08	Set	160.00 \$	21,772.80 \$

ÇATI KAPASİTESİNİN TOPLAM YATIRIM MALİYETİ: 141,440.20 \$

TOPLAM BİRİM FİYAT (kWp): 1,039.39 \$

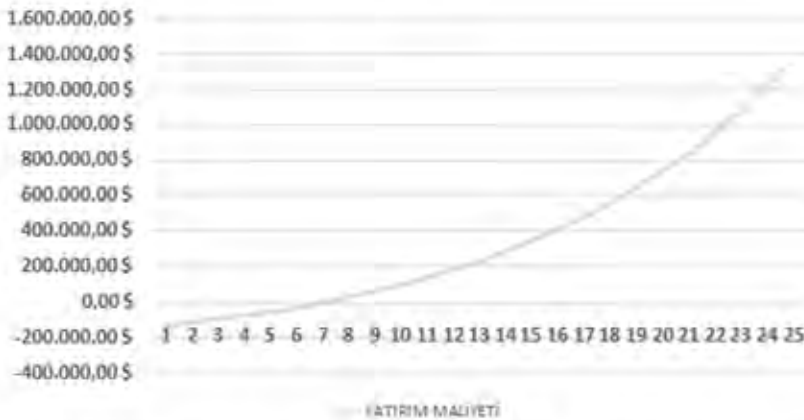
*Üretimde ilk yıl %2,5 sonraki yıllarda yıllık binde 7 artışla dikkate alınmıştır. Tüketimlerde yıllık %5 büyümeye dikkate alınmıştır. Elektrik birim fiyatlarında yıllık %15 artış dikkate alınmıştır.

YILLARA GÖRE GERİ DÖNÜŞ TABLOSU

YIL	"ÜRETİM(kWh)"	"TÜKETİM(kWh)"	Ü/T FARKI(kWh)	ALIŞ	SATIŞ	YATIRIM MALİYETİ
1.	182,347	1,657,457	-1,475,110	0.0878 \$	0.0599 \$	-125,424.99 \$
2.	177,789	1740329.85	-1,562,541	0.0966 \$	0.0659 \$	-106,248.68 \$
3.	177,664	1827346.343	-1,649,682	0.1063 \$	0.0725 \$	-89,567.97 \$
4.	177,540	1918713.66	-1,741,174	0.1169 \$	0.0798 \$	-68,818.72 \$
5.	177,415	2014649.343	-1,837,234	0.1286 \$	0.0877 \$	-45,800.03 \$
6.	177,291	2115381.81	-1,938,091	0.1414 \$	0.0965 \$	-20,722.53 \$
7.	177,167	2221150.9	-2,043,984	0.1556 \$	0.1062 \$	6,843.41 \$
8.	177,043	2332208.445	-2,155,165	0.1712 \$	0.1168 \$	37,144.71 \$
9.	176,919	2448818.867	-2,271,900	0.1883 \$	0.1285 \$	70,452.81 \$
10.	176,795	2571259.811	-2,394,464	0.2071 \$	0.1413 \$	107,066.07 \$
11.	176,672	2699822.801	-2,523,151	0.2278 \$	0.1554 \$	147,312.47 \$
12.	176,548	2834813.941	-2,658,266	0.2506 \$	0.1710 \$	191,552.52 \$
13.	176,424	2976554.639	-2,800,130	0.2756 \$	0.1881 \$	240,182.51 \$
14.	176,301	3125382.37	-2,949,082	0.3032 \$	0.2069 \$	293,638.05 \$
15.	176,177	3281651.489	-3,105,474	0.3335 \$	0.2276 \$	352,397.99 \$
16.	176,054	3445734.063	-3,269,680	0.3669 \$	0.2503 \$	416,988.67 \$
17.	175,931	3618020.767	-3,442,090	0.4036 \$	0.2754 \$	487,988.69 \$
18.	175,808	3798921.805	-3,623,114	0.4439 \$	0.3029 \$	566,034.04 \$
19.	175,685	3988867.895	-3,813,183	0.4883 \$	0.3332 \$	651,823.83 \$
20.	175,562	4188311.29	-4,012,750	0.5371 \$	0.3665 \$	746,126.54 \$
21.	175,439	4397726.854	-4,222,288	0.5909 \$	0.4032 \$	849,786.91 \$
22.	175,316	4617613.197	-4,442,297	0.6499 \$	0.4435 \$	963,733.50 \$
23.	175,193	4848493.857	-4,673,301	0.7149 \$	0.4878 \$	1,088,987.01 \$
24.	175,071	5090918.55	-4,915,848	0.7864 \$	0.5366 \$	1,226,669.42 \$
25.	174,948	5345464.477	-5,170,516	0.8651 \$	0.5903 \$	1,378,014.06 \$

Yatırım Maliyeti Sütunu Yatırım maliyeti eksi kabul edilerek yılsonu net satış miktarı üzerine toplam alınarak hesaplanmıştır.

YILLARA GÖRE GERİ DÖNÜŞ GRAFİĞİ



Grafikte de görüldüğü gibi çatının toplam kapasitesi 8 yıldan sonra sistem yatırım maliyetini aşmakta ve tüketimden artan enerjinin satışından kazanç elde edilmeye başlanmaktadır.





YATIRIM MALİYETLERİ

Sn.	Açıklama	Miktar	Br.	Birim Fiyat.	Ara Top
1.	Çağrı Mektubu ve Projelendirme Hizmeti	62	Set	6,500.00 \$	403,000.00 \$
2.	Fotovoltaik Panel	53104	Ad	94.50 \$	5,018,328.00 \$
3.	Evirici (Inverter)	12080	kW	130.00 \$	1,570,400.00 \$
4.	Konstrüksiyon	14338.08	kWp	85.00 \$	1,218,736.80 \$
5.	DC Kablo	716904	Mt.	0.65 \$	465,987.60 \$
6.	AC Kablo	30200	Mt.	15.00 \$	453,000.00 \$
7.	Elektrik Panosu	12080	kW	25.00 \$	302,000.00 \$
8.	Uzaktan İzleme ve Kontrol	62	Set	1,200.00 \$	74,400.00 \$
9.	Şebeke Scadası	62	Set	6,000.00 \$	372,000.00 \$
10.	Müteahhitlik & Mühendislik (EPC)	14338.08	Set	160.00 \$	2,294,092.80 \$

ÇATI KAPASİTESİNİN TOPLAM YATIRIM MALİYETİ: 12,171,945.20 \$

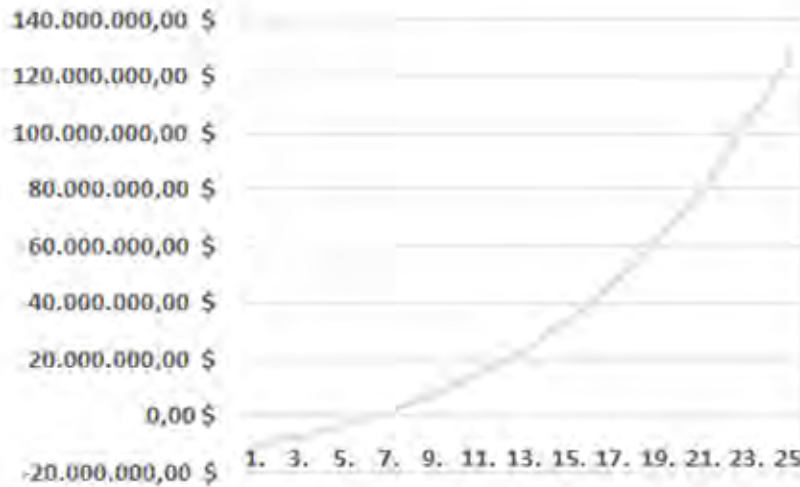
Not: Üretimde ilk yıl %2.5 sonraki yıllarda yıllık binde 7 artışına dikkate alınmıştır. Tüketimlerde yıllık %5 büyümeye dikkate alınmıştır. Elektrik birim fiyatlarında yıllık %15 artış dikkate alınmıştır.

YILLARA GÖRE GERİ DÖNÜŞ TABLOSU

YIL	"ÜRETİM(kWh)"	"TÜKETİM(kWh)"	Ü/T FARKI(kWh)	ALİŞ	SATIŞ	YATIRIM MALİYETİ
1.	20,216,693	0	20,216,693	0.1035 \$	0.0736 \$	-10,683,553.48 \$
2.	19,711,275	0	19,711,275	0.1139 \$	0.0810 \$	-9,087,253.30 \$
3.	19,697,478	0	19,697,478	0.1253 \$	0.0891 \$	-7,332,552.38 \$
4.	19,683,689	0	19,683,689	0.1378 \$	0.0980 \$	-5,403,732.42 \$
5.	19,669,911	0	19,669,911	0.1516 \$	0.1078 \$	-3,280,519.66 \$
6.	19,656,142	0	19,656,142	0.1667 \$	0.1186 \$	-1,052,909.75 \$
7.	19,642,383	0	19,642,383	0.1834 \$	0.1304 \$	1,608,982.12 \$
8.	19,628,633	0	19,628,633	0.2017 \$	0.1435 \$	4,425,048.56 \$
9.	19,614,893	0	19,614,893	0.2219 \$	0.1578 \$	7,520,575.26 \$
10.	19,601,162	0	19,601,162	0.2441 \$	0.1736 \$	10,923,271.08 \$
11.	19,587,442	0	19,587,442	0.2685 \$	0.1910 \$	14,663,616.40 \$
12.	19,573,730	0	19,573,730	0.2954 \$	0.2101 \$	18,775,116.19 \$
13.	19,560,029	0	19,560,029	0.3249 \$	0.2311 \$	23,294,600.10 \$
14.	19,546,337	0	19,546,337	0.3574 \$	0.2542 \$	28,262,552.40 \$
15.	19,532,654	0	19,532,654	0.3931 \$	0.2796 \$	33,723,474.61 \$
16.	19,518,981	0	19,518,981	0.4324 \$	0.3075 \$	39,726,284.13 \$
17.	19,505,318	0	19,505,318	0.4757 \$	0.3383 \$	46,324,752.43 \$
18.	19,491,664	0	19,491,664	0.5232 \$	0.3721 \$	53,577,986.75 \$
19.	19,478,020	0	19,478,020	0.5756 \$	0.4093 \$	61,550,959.51 \$
20.	19,464,386	0	19,464,386	0.6331 \$	0.4503 \$	70,315,090.35 \$
21.	19,450,761	0	19,450,761	0.6964 \$	0.4953 \$	79,948,885.90 \$
22.	19,437,145	0	19,437,145	0.7661 \$	0.5448 \$	90,538,642.98 \$
23.	19,423,539	0	19,423,539	0.8427 \$	0.5993 \$	102,179,221.66 \$
24.	19,409,943	0	19,409,943	0.9269 \$	0.6592 \$	114,974,894.96 \$
25.	19,396,356	0	19,396,356	1.0196 \$	0.7252 \$	129,040,282.92 \$

Not: Yatırım Maliyeti Sütunu Yatırım maliyeti eksi kabul edilerek yılsonu net satış miktarı üzerine toplam alınarak hesaplanmıştır.

YILLARA GÖRE GERİ DÖNÜŞ GRAFİĞİ



Grafikte de görüldüğü gibi çatının toplam kapasitesi 5. yıldan sonra sistem yatırım maliyetini aşmakta ve tüketimden artan enerjinin satışından kazanç elde edilmeye başlanmaktadır.

SİSTEM GENEL BİLGİLERİ

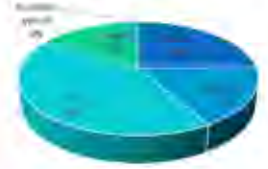
PV Panel Tipi	Poly Kristal
Inverter Gücü (kW)	20
Panel Sayısı (Adet)	53104
AC Güç (kW)	12086
Sistem Açısı	7.1
Işınım (kW/kWh)	1.410
Alış Birim Fiyat (Brüt)	60.533
Alış Birim Fiyat (Net)	60.379
PV Panel Gücü (wp)	270
Inverter Sayısı (Adet)	804
Toplam Çatı DC Güç (kWp)	14338.08
Saha Yönelimi	-
Azimuth Açısı	-
Yıllık Enerji Üretimi (kWh)	20,216,693
Yıllık Enerji Tüketimi (kWh)	0
Yatırım Maliyeti (90.72 kWp)	12,171,945.20 \$
Yıllık Ortalama Tüketiminizin İhtiyacı Olan Kurulu Güç	0 kWp

5. Anketler ve Sonuç Değerlendirmesi

Birinci Soru

Anketin ilk sorusu; "Yenilenebilir enerji kaynakları hakkında yeterli bilgiye sahip olduğunuzu düşünüyor musunuz" sorusudur. Bu soruya firmaların büyük çoğunluğu olan %41'i cevap olarak orta düzey bilgiye sahip olduğunu belirtmiştir. Yetersiz düzeyde bilgisi olduğunu belirten firma sayısı oldukça yüksek olup, bu oran toplan firmaların %25'ine denk gelmektedir. Buna ek olarak hiç bir firma konuya ilişkin oldukça yeterli bilgisi olduğunu belirtmemiştir.

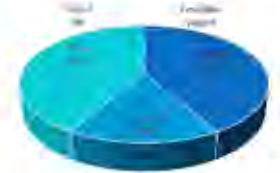
Şekil 80: Yenilenebilir Enerji Kaynakları Hakkında Bilgi Düzeyi



İkinci Soru

Anketin ikinci sorusu; "Yenilenebilir enerji kaynaklarının ülkemizdeki çalışmalarının yeterli seviyelere ulaştığını düşünüyor musunuz?" sorusudur. Bu soruya firmaların %42'si orta, %41' yetersiz ve %17'si az yeterli diye cevap vermiştir. Bu soruya hiç bir firma yeterli ve kesinlikle yeterli olarak cevap vermemiştir.

Şekil 81: Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Ülkemizdeki Çalışmalarının Seviyesi Hakkında Görüşler



Üçüncü Soru

Anketin üçüncü sorusu; "Alternatif enerji türlerinin yakıt giderinin olmaması, düşük işletim maliyetleri gibi avantajları ve bu enerji kaynaklarının ülkemize ekonomik açıdan katkıları hakkında bilgilendirilmek için ne gibi çalışmalar yapılmasını önerirsiniz?" sorusudur. Açık uçlu olarak sorulan bu soruya; bilgilendirme toplantıları, medyanın etkin kullanımı, broşür gibi tanıtım materyallerinin etkin kullanımı yoğun olarak önerilmiştir.

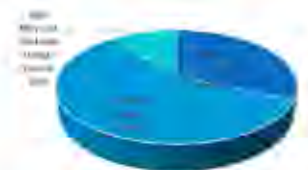
Dördüncü Soru

Anketin dördüncüsü sorusu; "Yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik üretimi yatırımlarının önündeki engellerin neler olabileceğini düşünüyorsunuz?" sorusudur. Bu soruya firmalar maliyetler, ilk yatırım maliyetinin yüksek oluşu ve bürokrasinin engel olarak görüldüğü belirtilmiştir.

Beşinci Soru

Anketin beşinci sorusu; "Yenilenebilir enerji konusunda yetkili makamlardan ne tür destek beklersiniz" sorusudur. Firmaların %58'i finansal destek ve %32'si teknik destek beklediklerini belirtmiştir.

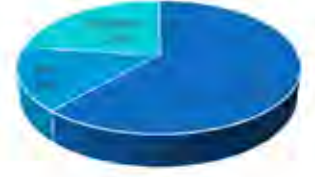
Şekil 82: Yenilenebilir Enerji Konusunda Yetkili Makamlardan Beklenen Destek



Altıncı Soru

Anketin altıncı sorusu; "Güneş enerjisinden elektrik enerjisi üretimi ilginizi çekiyor mu?" sorusudur. Firmaların önemli bir çoğunluğu olan %62'si Evet darken, %23'ü ise kararsız olduğunu belirtmiştir. Sorunun cevabı bu konu da olan isteğin önemli bir göstergesidir.

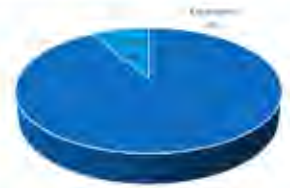
Şekil 83: Güneş Enerjisinden Elektrik Enerjisi Üretimi Ilginizi Çekiyor Mu?



Yedinci Soru

Anketin yedinci sorusu; ""Türkiye'de yenilenebilir enerji kaynaklarından daha çok enerji üretilmelidir" yargısına katılıyor musunuz" sorusudur. Bu soruya firmaların %92'si evet diyerek bu konuda yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımına verdikleri önemi göstermişlerdir.

Şekil 84: Türkiye'de Yenilenebilir Enerji Kaynaklarından Daha Çok Enerji Üretilmeli Mi?



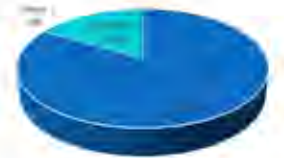
Sekizinci Soru

Anketin sekizinci sorusu; "Ülkemizde yenilenebilir enerjiden lisanssız elektrik üretimi yatırımları hakkında başka görüşleriniz varsa belirtiniz." Sorusudur. Açık uçlu olarak sorulan bu soruya verilen en yaygın cevap, lisansız üretimin yaygınlaşmasının gerektiği yorumudur.

Dokuzuncu Soru

Anketin dokuzuncu sorusu; "Belirli bir sabit yatırım sonrasında, önümüzdeki 25 Yıl elektrik faturası ödemeden ve zamlardan etkilenmeden işletmenizi çalıştırmak ister misiniz?" sorusudur. Bu soruya firmaların önemli bir çoğunluğu evet derken, %17'si ise kararsız olduğunu belirtmiştir. Bu sorudaki en önemli husus ise hiç bir firmanın hayır dememesidir.

Şekil 85: Belirli Bir Sabit Yatırım Sonrasında, Elektrik Faturası Ödemeden ve Zamlardan Etkilenmeden İşletmenizi Çalıştırmak İster Misiniz?



Onuncu Soru

Anketin onuncu sorusu; "Güneş enerjisi ile elektrik üretiminin işletmenin kaynaklarına yeterli olacağına inanıyor musunuz." sorusudur. Önemli bir çoğunluk bu soruya evet diyerek cevap verirken, firmaların %14'ü kararsız ve diğer %14 'ü ise hayır olarak cevap vermiştir.

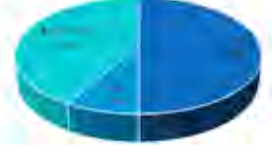
Şekil 86: Güneş Enerjisi İle Elektrik Üretiminin İşletmenin Kaynaklarına Yeterli Olacağına İnanıyor Musunuz?



Onbirinci Soru

Anketin on birinci sorusu; “Güneş enerjisinden elektrik üretimine yönelik bir yatırım için bütçe ayırmayı (yaklaşık 5 yıllık elektrik faturanız toplamı) düşünür müsünüz?” sorusudur. Firmaların %50’si bu soruya evet derken, %42 gibi önemli bir çoğunluğu ise kararsız olduğunu belirtmiştir.

Şekil 87: Güneş Enerjisinden Elektrik Üretimine Yönelik Bir Yatırım İçin Bütçe Ayırmayı (Yaklaşık 5 Yıllık Elektrik Faturanız Toplamı) Düşünür Müsünüz?



Onikinci Soru

Anketin on ikinci ve son sorusu; “Şirketinizin fosil yakıt kullanımından yenilebilir enerji kaynaklarının tüketimine geçişini nasıl değerlendiriyorsunuz?” sorusudur. Bu soruya firmaların önemli bir kısmı olumlu baktığını belirtirken, uygun ortamın oluşmasının beklendiği belirtilmiştir.

18. KAYNAKLAR LİSTESİ

(Teknik ve ekonomik değerlendirmeye esas olarak kullanılan tüm verilerin kaynağı raporda sunulmalıdır. Seçim kriterleri açıklanmalıdır.)

- Bölgesel Kalkınma Açısından Güneş Enerjisi Potansiyeli ve Gelişimi TR71 Örneği, Öztürk, S. & Tanrıverdi, H., 16. Ulusal Bölge Bilimi ve Bölge Planlama Kongresi, 2016
- BP World Outlook to 2035, 2014, <https://www.bp.com/en/global/corporate/press/press-releases/energy-outlook-2035.html>
- Dünya ve Türkiye Enerji ve Tabii Kaynaklar Görünümü, 2017, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Sayı: 15
- Elektrik Piyasası 2017 Yılı Piyasa Gelişim Raporu, EPDK, 2018
- Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, 2018, <https://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Anasayfa>
- Güneş Enerjisi, <https://www.enerji.gen.tr/dunyada-gunes-enerjisi.html>
- Güven, Kutalmış, Kırıkkale ili Güneş Enerjisi Verileri, 2010-2018 Solargis s.r.o.
- Karagöl, E. Tanas, Kavaz, İsmail, 2017, Dünyada ve Türkiye'de Yenilenebilir Enerji, SETA, <https://setav.org/assets/uploads/2017/04/YenilenebilirEnerji.pdf>
- Karbon ve Sera Gazı Emülsiyonları, <https://www.epa.gov/energy/greenhouse-gas-equivalencies-calculator>
- Kırıkkale 2017-2023 Yılı Yatırım Destek ve Tanıtım Stratejisi, Ahiler Kalkınma Ajansı, 2017
- Kırıkkale ili Çevre Durum Raporu 2011, Kırıkkale Valiliği İl Çevre Ve Orman Müdürlüğü, 2012
- Kırıkkale ili Çevre Durum Raporu 2017, Kırıkkale Valiliği Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, 2018
- Kırıkkale İli Sektör Analizleri Raporu, Kırıkkale Ticaret ve Sanayi Odası, 2015
- Kırıkkale Tarım Sektörü Yatırım Rehberi, Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Kırıkkale İl Müdürlüğü, 2017
- Oğulata, R. Tuğrul, 2010, Türkiye Yenilenebilir Enerji Potansiyeli, <https://www.yenienerji.com/makale/turkiye-yenilenebilir-enerji-potansiyeli>
- OVUZ, Kübra, 2018, Kırıkkale Çevre Şartlarında Sakilliğin Polikristal Fotovoltaik Panelin Enerji Verimliliği Üzerine Etkisinin Araştırılması, Kırıkkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fizik anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi
- REN21 (RenewableEnergyPolicy Network for the 21st Century), Renewables 2016 Global Status Report, <http://www.ren21.net/status-of-renewables/global-status-report/>
- Risk Değerlendirme Bülteni, Ecol Sigorta Ekspertiz Hizmetleri Limited Şirketi, 2016
- TR71 Bölgesi Bölge Planı 2014-2023, Ahiler Kalkınma Ajansı, 2014
- TSOUTSOS, T., vd., "Environmental Impacts From The Solar Energy Technologies", Energy Policy, 33, 289-296, 2005.
- TÜİK Bölgesel İstatistikleri, Enerji İstatistikleri
- Türkiye Ulusal Yenilenebilir Enerji Eylem Planı, 2014, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı
- Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü, <http://www.yegm.gov.tr/yenilenebilir.aspx>



KIRIKKALE
ORGANİZE SANAYİ BÖLGESİ

Bu proje Ahiler Kalkınma Ajansı'nın 2018 yılı Fizibilite Desteği kapsamında desteklediği KIRIKKALE 1. OSB'DE BULUNAN FABRİKALARA YÖNELİK ÇATI VE ARAZI TİPİ GES KURULUMU FİZİBİLİTE PROJESİ kapsamında Proerk Mühendislik tarafından hazırlanmıştır.
Bu rapordaki görüşler Ahiler Kalkınma Ajansı'nın görüşlerini yansıtmaz.