

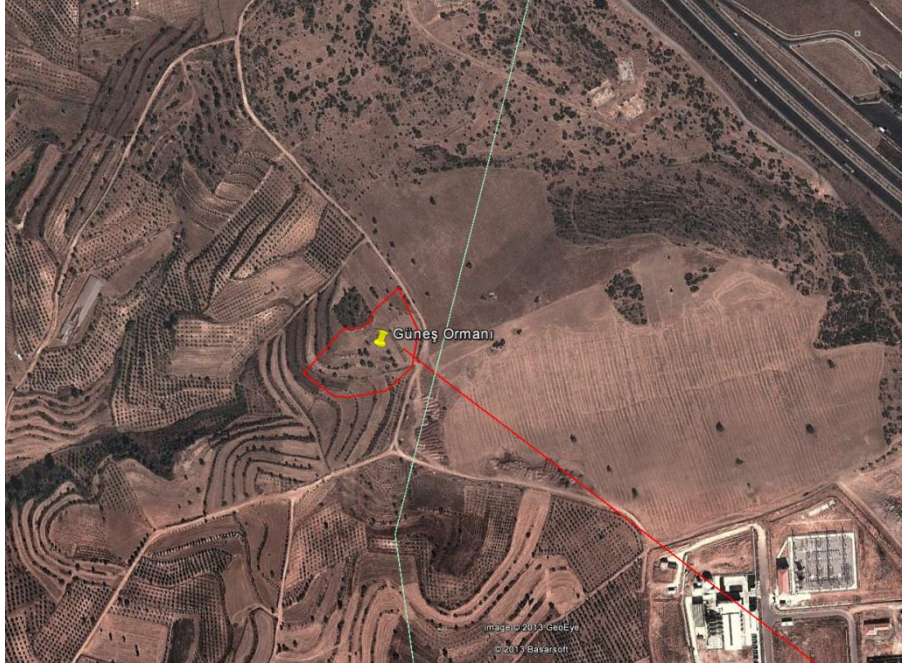
**EGE ORMAN VAKFI İKTİSADİ İŞLETMESİ (EGEVAK)
500 kW FOTOVOLTAİK GÜÇ SİSTEMİ FİZİBİLİTE RAPORU**

1. Proje Konumu

Bu proje kapsamında, Ege Orman Vakfı (EGEVAK) İktisadi İşletmesi tarafından Pancar-Menderes’de açık bir arazi üzerinde 500 kW gücünde pilot bir Fotovoltaik Güç Sistemi (FVGS) kurulması planlanmıştır. Kurulum yerine ilişkin konum bilgileri Tablo 1’de belirtilmiştir. Kurulum sahasının uydu fotoğrafı ve öngörülen yerleşim alanı Şekil 1’de gösterilmektedir. Kurulum yerine ilişkin fotoğraflar Şekil 2’de gösterilmektedir.

Tablo 1- Konum bilgileri

Konum Bilgileri	
Enlem	38°13'19.75"K
Boylam	27°14'36.23"D
İl	İzmir
İlçe	Pancar - Menderes



Şekil 1: Kurulum sahası uydu fotoğrafı ve öngörülen yerleşim alanı.

Kurulum sahasının denizden yüksekliği 118 metredir. FVGS yapılması planlanan alan 9000 m² olup, arazi üzerinde yapılan saha incelemelerinde, arazinin düz ve tarıma elverişli olmadığı, proje alanına ulaşımın kolay olacağı, iletim hattının 1200 m sonra şalt sahasına yüksek gerilimden (YG) bağlanılacağı gözlenmiştir.

Projenin uygulanacağı bölgeye ilişkin güneş enerjisi potansiyeli dikkate alındığında, en iyi eğim açısında (33°) sabit açıda yerleştirilmiş bir fotovoltaik modül üzerinde birim alana düşen ısıtım miktarı 5 850 Wh/m²/d değerindedir. Bu değer, Türkiye ortalaması olan 3 600 Wh/m²/d değerinin yaklaşık

EK J – Fizibilite Raporu Çerçevesi

1,6 katıdır. Dolayısıyla, Pancar-Menderes konumunda kurulacak bir FVGS, hem elektrik enerjisi üretim potansiyeli hem de ilk yatırım maliyetinin geri dönüş süresi, Türkiye ortalamasından çok daha avantajlı konumdadır.



Şekil 2: Kurulum sahası fotoğrafları.

Avantajlar:

- EGEVAK, ülkemizde yaygın bir şekilde ağaçlandırma faaliyetleri sürdüren, rekreasyon alanları ve fidanlıklar kuran, ormanların korunması, ağaç ve orman sevgisinin yaygınlaştırılması konularında eğitim ve bilinçlendirme çalışmalarında bulunan etkin bir sivil toplum kuruluşudur. EGEVAK İktisadi İşletmesi, elde ettiği bütün kârı, EGEVAK amaç ve hedefleri doğrultusunda kullanmaktadır. EGEVAK ve iktisadi işletmesi, bir taraftan ağaçlandırma yaparak yeşil örtüyü çoğaltmayı ve orman alanlarını genişletmeyi hedeflemişken, ayrıca Türkiye'nin çevre olgusuna katkıda bulunacak faaliyetleri de sürdürmektedir. Bu kapsamda, güneş enerjisinden doğrudan elektrik enerjisi üretmek amacıyla kurulacak pilot bir fotovoltaik güç tesisinin kurulması proje fikri, EGEVAK hedefleriyle doğrudan ilişkilidir. Proje çıktılarının, görünürlük ve farkındalık yaratma potansiyeli oldukça yüksektir.
- Bölgenin proje açısından avantajları: Projenin gerçekleşeceği alan, bir sanayi bölgesidir ve sanayicinin enerji ihtiyacı büyük ölçüde bölgedeki GAZ santrallerinden karşılanmaktadır. Enerji anlamında net ithalatçı ülke olan Türkiye, enerjisinin % 72.9'unu ithal etmektedir. İZKA güdümünde gerçekleşecek olan bu proje, bölgeye örnek teşkil edecek ve özellikle sanayicilerin ihtiyaç duydukları elektrik enerjilerini boş atıl duran çatılarında veya arazilerinde gerçekleştirmeleri konusunda özendirici olacaktır.
- Türkiye'nin ve kurulum alanı özelinde Pancar konumunun güneş enerjisi verimliliği birçok ülkeye kıyasla oldukça yüksek değerlerdedir.
- FVGS kurulum maliyetleri gün geçtikçe düşmektedir. 2010 yılından 2012 yılına kadar sistem maliyetleri tüm dünyada %70 oranında azalmıştır.
- FVGS bakım gereksinimi çok düşüktür.
- Türkiye'de 500 kW ve altındaki FVGS kurulumları için herhangi bir lisans alma zorunluluğu bulunmamaktadır. Dolayısıyla, ilgili mevzuat çok daha basittir.

EK J – Fizibilite Raporu Çerçevesi

- Ürün tedarik zincirinde, küresel ölçekte birçok firma bulunmaktadır.
- FVGS kurulumları, açık arazide yapılabileceği gibi atıl durumda bulunan bina yüzeylerinin ve çatı alanlarının üzerinde de gerçekleştirilebilmektedir.
- FVGS amortisman süreleri 7-8 yıldır. İZKA desteğiyle, yatırımcı açısından bu süreler daha aşağıya çekilebilmektedir.
- FVGS ömrü 35-40 senedir. Sistemin ana bileşeni olan FV modül için 25 yıl üretici garantisi verilmektedir.
- FVGS enerji üretimi, karbon salımını düşüren önemli bir parametredir.
- FVGS işletimi sırasında herhangi bir gürültü bulunmamaktadır.

Dezavantajları:

- FVGS kurulumlarında gölgeli alanlar kullanılamaz, ayrıca geceleri elektrik enerjisi üretimi gerçekleştirilemez. FVGS enerji üretiminin yetersiz olduğu saatlerde, şebeke elektriğinden yararlanır.

Bu proje kapsamında, kurulum sahasında yapılan incelemelerde, alanın kullanımına engel olacak herhangi bir gölge faktörü veya başka teknik engel gözlenmemiştir.

2. Kullanılacak Enerji Kaynağının Potansiyeli

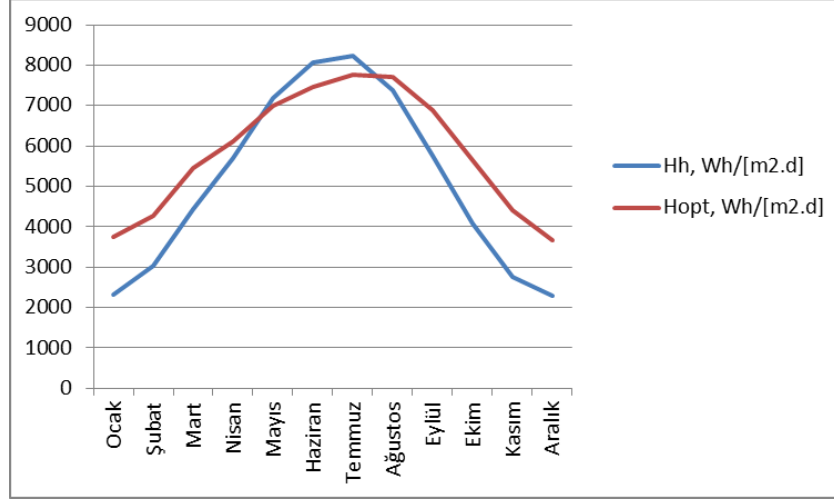
FVGS kurulumunun yapılacağı konum (38°13'19.75"K 27°14'36.23"D) için güneş elektriği potansiyeli açısından önemli parametreler Tablo 2'de gösterilmektedir. Pancar-Menderes konumu için yıllık en iyi eğim açısı 33°'dir. Şekil 3'de yatay eksene ve en iyi eğim açısında yerleştirilen panel yüzeyine gelen ışınım şiddeti grafiksel olarak karşılaştırılmıştır.

Tablo 2: Kurulum yerinde yatay eksene gelen ısıtım (H_h , Wh/[m².d]), en iyi eğim açısında yerleştirilmiş panel yüzeyine gelen ısıtım (H_{opt} , Wh/[m².d]) ve aylara göre en iyi panel eğim açıları (I_{opt} , °C)

Ay	H_h , Wh/[m ² .d]	H_{opt} , Wh/[m ² .d]	I_{opt} , °C
Ocak	2320	3750	61
Şubat	3020	4260	53
Mart	4440	5460	41
Nisan	5700	6120	26
Mayıs	7180	6990	13
Haziran	8070	7460	6
Temmuz	8220	7770	10
Ağustos	7390	7710	21
Eylül	5750	6880	37
Ekim	4080	5660	50
Kasım	2750	4410	60
Aralık	2290	3670	62
Yıllık Ortalama	5110	5850	33

Kaynak: Avrupa Komisyonu Ortak Araştırma Merkezi Fotovoltaik Coğrafi Bilgi Sistemi (EU JRC PVGIS).

EK J – Fizibilite Raporu Çerçevesi



Şekil 3: Kurulum sahasında yatay eksene gelen ısıtım (H_h , Wh/[m².d]) ve en iyi eğim açısında yerleştirilmiş panel yüzeyine gelen ısıtım (H_{opt} , Wh/[m².d]) karşılaştırması.

Tablo 2 ve Şekil 3'deki veriler incelendiğinde, kurulum sahasında yaz aylarında panelin eğim açısının yataya yaklaştıkça yüzeyine daha fazla güneş ısıtımı geldiği anlaşılmaktadır. Buna karşılık diğer aylarda en iyi eğim açısında yerleştirilen panel yüzeyine çok daha fazla güneş ısıtımı gelmektedir. Dolayısıyla, sabit açıda yerleştirilecek bir fotovoltaik güç sisteminin yıllık ortalama en iyi eğim açısında (Pancar-Menderes konumu için 33°) yerleştirilmesi güneş enerjisinden en verimli şekilde yararlanılmasını sağlayacaktır.

En iyi eğim açısında güneşe bakacak şekilde yerleştirilecek olan 500 kW gücündeki bir FVGS için verimi etkileyen temel parametreler Tablo 3'de gösterilmektedir.

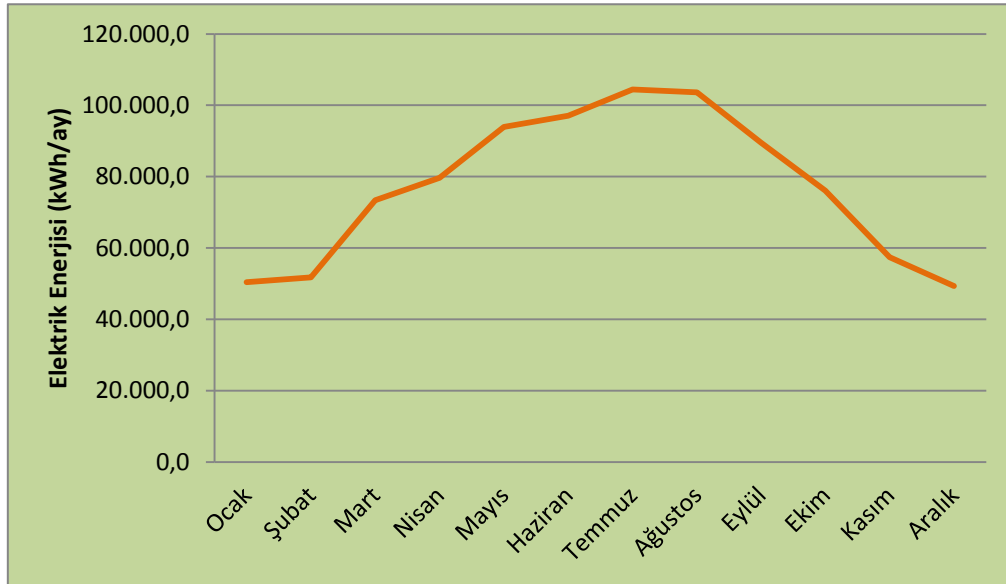
Tablo 3: 500 kW gücünde şebeke bağlantılı kristal silisyum modül temelli FVGS temel verim parametreleri.

Panel Sayısı:	2000
Birim panel gücü (W)	250
Toplam panel gücü (kW)	500
Panel verimi:	0,15
Evirici verimi:	0,98
Kablo kayıpları:	1,50 %
Diğer kayıplar (Sıcaklık, gölgelenme, toz v.b.):	10,00 %
Toplam sistem verimi:	0,13
Gerekli aktif panel alanı (dönüm)	~ 3,33

Tablo 2 ve Tablo 3’deki verilerden hareketle, Pancar-Menderes konumunda kurulması planlanan 500 kW gücündeki FVGS için enerji üretim değerleri Tablo 4’de ve Şekil 4’de karşılaştırmalı olarak gösterilmektedir. Kurulum sahasındaki yıllık elektrik enerjisi üretimi yaklaşık 926 576 kWh olarak gerçekleşecektir. Bu miktarda enerji üretimi, yıllık 502 204 kg CO₂ salımının engellemesi anlamına gelmektedir. Özetle, Pancar-Menderes konumunun yüksek güneş enerjisi potansiyeli ~ 1850 kWh/kWp değerinde olup, muazzam bir güneş enerjisi potansiyeline sahiptir.

Tablo 4: Kurulması planlanan 500 kW FVGS’nin günlük ve aylık ortalama elektrik enerjisi üretimleri.

	kWh/d	kWh/m
Ocak	1626,2	50411,8
Şubat	1847,3	51725,8
Mart	2367,7	73399,6
Nisan	2653,9	79618,1
Mayıs	3031,2	93967,6
Haziran	3235,0	97050,9
Temmuz	3369,5	104453,3
Ağustos	3343,4	103646,7
Eylül	2983,5	89505,4
Ekim	2454,5	76088,2
Kasım	1912,4	57371,9
Aralık	1591,5	49336,4
Yıllık Toplam		926575,7



Şekil 4: Kurulması planlanan 500 kW gücündeki FVGS için aylık elektrik enerjisi üretim değerleri.

3. Kurulacak Sistem Ekipmanlarının Tanımlanması (Alternatiflerin Karşılaştırılması)

Kurulumu yapılacak FVGS'nin bileşenleri şunlardır:

- **Fotovoltaik modül:** Farklı tip fotovoltaik modül teknolojileri aşağıdaki şekilde gruplandırılmaktadır:
 - i. Dilim tabanlı kristal silisyum teknolojisi (c-Si)
 - Tek kristal silisyum teknolojisi
 - Çok kristal silisyum teknolojisi
 - ii. İnce film teknolojileri
 - İnce film silisyum teknolojisi: Amorf/mikromorf silisyum ($a/\mu\text{m-Si}$)
 - Kadmiyum Tellür ince film teknolojisi (CdTe)
 - Bakır İndiyum Galyum Selenür Sülfür ince film teknolojisi, Cu(In,Ga)(Se,S)_2 (CIGS).
 - iii. Odaklamalı Fotovoltaik (CPV) teknolojisi
 - iv. Yeni ve Gelişen FV Hücre Teknolojileri (Boya-duyarlaştırıcılı, Organik FV hücre)

Günümüzde, en yaygın kullanılmakta olan FV teknolojisi, dilim tabanlı kristal silisyum teknolojisi olup, pazar payı yaklaşık % 85 civarındadır. 50 yıla yaklaşan teknolojisi ve donanım olgunluğu, birinci nesil olarak adlandırılan c-Si teknolojisini ön plana çıkarmaktadır. Bu proje kapsamında da, c-Si temelli FV modüllerin kullanılması planlanmıştır. Anma gücü 200-250 W aralığında olacak birim modüller dikkate alınarak teklifler toplanmıştır. İlgili teknik şartnamede FV modül için aşağıdaki özellikler istenecektir:

- Kurulacak sistemde FV modül teknolojisi kristal silisyum (c-Si) olacaktır.
 - Kullanılacak modüller için üreticinin 10 yıl fiziksel ürün ve 25 yıl güç üretim performans garantisi belgelendirilecektir.
 - Modül güç üretim toleransı belgelendirilecektir.
 - c-Si modüller için IEC 61215 standardına uygunluk belgelendirilecektir.
 - Modüllerin IEC 61730 ya da TÜV Class-II belgeleri sunulacaktır.
 - Bağlantı kutuları IP 54 veya IP 65 korumasına sahip olacaktır.
- **Evirici:** Fotovoltaik panel çıkışındaki doğru akımı (DC) alternatif akıma (AC) dönüştürmek için kullanılır. Günümüzde kullanılan farklı evirici tipleri şu şekilde özetlenebilir:
 - i. İzolasyon transformatörlü (şebeke frekansı): Şebeke frekansında çalışır. İzolasyon ve gerilim dönüşümü için transformatör kullanılır. Avantajları: Yıldırımdan korunma ve düşük gürültü. Dezavantajları: Transformatör nedeniyle ağır.
 - ii. İzolasyon transformatörlü (yüksek frekans): DC'den yüksek frekanslı AC dönüşüm gerçekleştirir. Küçük boyutlu ve hafif olmasına karşın karmaşık bir devre yapısına sahiptir.
 - iii. Transformatörsüz: Şebeke frekansında çalışır. Küçük boyutlu, hafif ve yüksek verimlidir. Trafosuz olması nedeniyle şebeke ile izolasyonu zayıftır.

Eviriciler, 3 temel uygulama şeklinde kullanılır.

- i. Merkezi Evirici: Büyük güçlü tek bir evirici kullanılır. Maliyeti kısmen daha düşük olmasına karşın, olası bir arızada tüm sistem devre dışı kalır.
- ii. Dizi Evirici: Donanımın dağıtılmış olmasından ve yüksek DC gerilimi olmamasından sistem güvenilirliği artar. Sistem kapasitesinin artırılıp azaltılmasında esneklik sağlar. Elektriksel uyumsuzluk ve gölgelenme problemlerine karşı tolerans sağlar.
- iii. Modül Evirici: Her bir modülün ayrı bir eviricisi vardır. Sistem güvenilirliği artar, ancak maliyeti yüksektir.

Yukarıda açıklanan evirici tiplerinden tranformatörsüz dizi tipi eviriciler, günümüzde en yaygın olarak kullanılanlardır. Bu sayede, hem olası gölgelenme ve uyumsuzluk etkilerine karşın toplam sistem güvenilirliği artırılmakta hem de daha hafif, maliyet açısından da rekabet edebilir çözümler sunulmaktadır.

İlgili teknik şartnamede evirici için aşağıdaki özellikler istenecektir:

- Dönüşüm verimi en az % 97 değerinde olacaktır.
 - IP54 veya IP65 korumasına sahip olacaktır.
 - Evirici verileri RS232, RS485 veya kablosuz olarak izleme ve depolama amacıyla aktarılabilir, İnternet üzerinde paylaşılabilir olacaktır.
 - Üretici firma tarafından en az 5 (beş) yıl garanti belgelenecektir.
 - Ürünün karşıladığı elektrik/ mekanik standartlar belirtilecektir.
- **Elektriksel Bağlantı Bileşenleri:** Bu gruptaki bileşenler aşağıdaki şekilde ayrıştırılmaktadır:
 - i. FV Kablolar
 - ii. FV Bağlantı Uçları Seti (Erkek-Dişi)
 - iii. Kablo Tavası
 - iv. DC Toplama Panosu
 - v. DC Parafudr
 - vi. DC Sigorta
 - vii. AC Kablo
 - viii. AC Saha Panosu
 - ix. Sayaçlar
 - x. Topraklama ve yıldırım koruması

İlgili teknik şartnamede, aşağıdaki özellikler istenecektir.

- Güç sisteminin elektriksel çizimi ve tek hat şeması teklife eklenecektir.
- Kullanılacak kabloların ve bağlantı kutularının elektriksel standartları belirtilecektir.
- Koruma bileşenleri (sigorta, devre kesici, paratoner, parafudur vb.) özellikleri belirtilecektir.

- **Trafo kabini ve bileşenleri:** Kurulumu planlanan FVGS için uygun bir trafonun beton köşk bir kabin içinde eviricilerle yerleştirilmesi ve trafo ile dağıtım sistemi arasındaki yüksek gerilim bağlantı hattının sağlanması planlanmıştır.
- **Taşıyıcı Mekanik Konstrüksiyon Bileşenleri:** Taşıyıcı yapı ve bileşenleri, bu grup içinde değerlendirilmektedir. İlgili teknik şartnamede, aşağıdaki özellikler istenecektir:
 - FV paneller (modül), ekte uydu görüntüsü ve yeryüzü fotoğrafları verilen arazide konumlandırılacaktır.
 - Konstrüksiyona ait tüm malzeme paslanmaz nitelikte olacaktır.
 - Taşıyıcı yapılar sabit açılı olacak, sıralar arası gölgeleme olmayacaktır.
- **Veri İzleme /Depolama Sistemi Bileşenleri:** Eviriciler arası iletişim kitini ve uzaktan izleme sistemini içermektedir. Kurulumu tasarlanan sistem için hem DC hem AC tarafta tüm sistem elektriksel parametrelerinin (akım, gerilim, güç, enerji, frekans v.b.) yanında, gelen ışınım şiddetinin (W/m^2), ortam sıcaklığının ($^{\circ}C$), modül sıcaklığının ($^{\circ}C$) ve rüzgar hızının (m/s) da ölçülmesi ve belirlenen periyotlarda (2 dakika gibi çok kısa aralıklarda) kaydedilmesi sağlanacaktır. İlgili teknik şartnamede, aşağıdaki özellikler istenecektir:
 - Sistem tarafından üretilen günlük/ yıllık/ toplam enerji, çıkış aktif gücü, FV sistem giriş gerilimleri, şebeke frekansı ve gerilimi, şebekeye beslenen akım değeri gibi elektriksel veriler gerçek zamanlı olarak izlenip depolanacaktır.
 - FV modül ve ortam sıcaklığı ile ışınım şiddetini ölçecek sensörler sisteme dahil edilecektir. Bu sensörler veri izleme/ depolama birimine entegre olacaktır.
 - Sistemdeki olası hatalar internet üzerinden izlenebilecektir.
 - Veri toplama/ izleme bileşenleri IP 54 veya IP 65 korumasına sahip olacaktır.
- **Uygulama ve Montaj İşleri:** FVGS bileşen tedarikinin ardından, uygulama ve montaj işlemleri başlatılacaktır. Kurulumu gerçekleştiren firma, arazi için gerekli tesviye işlerini üstlenecektir. Kurulan FVGS için güvenlik bir çiti ve video izleme sistemi ayrıca kurulacaktır. Belirtilen üretici garantileri yanı sıra, yüklenici firma tarafından en az 2 (iki) yıl teknik destek garantisi verilecektir. Yüklenici firmadan yıllık enerji üretimi ile ilgili performans garantisi istenecektir. Ürünlere ait kitapçıklar, sertifikalar ve teknik şartnamede belirtilen özellikleri karşılayan yazılımlar kurulum esnasında teslim edilecektir.

Sistemin konumlanacağı araziye uygun mekanik yerleşim planı, Şekil 5’de gösterilmektedir:



Şekil 5: FVGS Yerleşim Planı.

Kurulum sahası Uygulama Haritası Ek-1’de sunulmaktadır.

4. Amortisman Hesapları ve Fizibilite Değerlendirmesi

3. Bölümde ayrıntılandırılan sistem bileşenleri için ortalama bileşen maliyetleri Tablo 5’de gösterilmektedir.

Tablo 5: Ortalama FVGS Bileşen Maliyetleri

Ürün Açıklaması	Miktar	Birim	Birim Fiyat (TL)	Toplam (TL)
Fotovoltaik Modül (250 W)	2000	Adet	389,10	778.200,00
Şebeke Bağlantılı Evirici (20 kW)	25	Adet	9.018,00	225.450,00
Veri İzleme/Depolama Bileşeni	1	Paket	8.093,75	8.093,75
FV Kablolar	1	Paket	14.800,00	14.800,00
FV Bağlantı Uçları Takımı (Erkek-Dişi)	1	Paket	2.636,25	2.636,25
Kablo Tavaları ve Bileşenleri	1	Paket	18.037,50	18.037,50
Trafo Kabini (Beton Köşk)	1	Paket	6.762,50	6.762,50
Trafo ve Bileşenleri	1	Paket	58.737,50	58.737,50
Saha Trafosu ile TM Arasındaki Bağlantı	1	Paket	40.237,50	40.237,50
AC Kablo	1	Paket	69.375,00	69.375,00
AC Koruma ve Şalt Malzemeleri	1	Paket	20.720,00	20.720,00
AC Saha Panoları	1	Paket	12.950,00	12.950,00
Topraklama Malzemeleri ve Aparatları	1	Paket	17.575,00	17.575,00
Taşıyıcı Yapı ve Bileşenleri	1	Paket	201.650,00	201.650,00
Uygulama, Montaj ve Devreye Alma	1	Paket	224.775,00	224.775,00
Arazi tesviye, güvenlik çitleri	1	Paket	50.000,00	50.000,00
			Toplam	1.750.000,00
			K.D.V (%18)	315.000,00
			Genel Toplam	2.065.000,00

Türkiye’de ilgili mevzuat uyarınca, tüketicinin herhangi bir yenilenebilir enerji kaynağından ürettiği enerjiyi öncelikle kendi tüketimiyle mahsuplaşması beklenmektedir. Mevcut teşvikler de tüketicinin üretim fazlasını devlete satması yerine, kendi tüketiminde kullanmasını destekleyici niteliktedir. EGEVAK’ın FVGS enerji üretiminde mahsuplaşma yapılması için başvurusunu yaptığı aboneliğinin bir yıllık elektrik enerjisi tüketimi yaklaşık olarak 75 500 kWh değerindedir. Dağıtım şirketine ödenen birim enerji maliyeti de 0,30 .-TL/kWh (0,127 €/kWh) değerindedir. Kurulum sahasındaki yıllık FVGS elektrik enerjisi üretiminin yaklaşık 926 576 kWh olacağı dikkate alındığında (Bkz. Tablo 4), mahsuplaşmanın üstünde bir miktarın Gediz Elektrik’e satılacağı öngörülebilir. Kurulumda taşıyıcı yapı malzemelerin yerli kullanılacağını dikkate aldığımızda, ilgili mevzuat uyarında ilk 5 yıl için 0,141 \$cent/kWh (0,108 €/kWh) ve ikinci 5 yıl için de 0,133 \$cent/kWh (0,102 €/kWh) alım garantisini dikkate alabiliriz. FVGS sisteminin 35-40 senelik bir ömrü olacak ve ana bileşen olan FV modüller 25 yıl üretici garantisine sahip olacaktır. Türkiye’de mevcut mevzuat 10 senelik alım garantilerini öngörmektedir. Bu süre sonunca FVGS yatırımcısı ürettiği enerjiyi farklı şekillerde değerlendirebilecektir. Bu veriler ışığında, 10 yıllık süre dikkate alınarak bir amortisman hesabı yapılmıştır. Sistemin toplam maliyetinden hareketle ilk yatırım maliyetinin geri ödeme süresi ve yıllık kazanımlar Tablo 6’da açıklanmıştır. Hesaplamalarda FVGS enerji üretim performansının her sene % 1

EK J – Fizibilite Raporu Çerçevesi

düştüğü varsayılmıştır. EGEVAK'ın 75 500 kWh yıllık tüketimini sistemden karşılayacağı, ilerleyen 10 yılda şebeke kaynaklı elektrik fiyatının ortalama % 10 artacağı varsayılmıştır. FVGS üretiminden abonenin kendi tüketimini düştüğünü ve kalan kısmını alım garantisi doğrultusunda satacağı varsayılmıştır.

Tablo 6: Maliyet ve Amortisman Tablosu

Yıl	Yıllık FVGS enerji üretimi (kWh/y)	Abonenin kendi tüketimi çıkarıldıktan sonra satacağı enerji (kWh/y)	FVGS alım fiyatı (€/kWh)	Abonenin şebekede tabii olduğu birim elektrik enerjisi maliyeti (€/kWh)	Yıllık Kazanım (€/y)	Yatırım Maliyeti (€)
1	926.575,62	851.075,62	0,108	0,127	101.504,67	-871.308,02 €
2	917.309,86	841.809,86	0,108	0,140	101.462,82	-769.803,35 €
3	908.136,76	832.636,76	0,108	0,154	101.526,86	-668.340,53 €
4	899.055,40	823.555,40	0,108	0,169	101.706,28	-566.813,68 €
5	890.064,84	814.564,84	0,108	0,186	102.011,53	-465.107,40 €
6	881.164,19	805.664,19	0,102	0,205	97.620,12	-363.095,88 €
7	872.352,55	796.852,55	0,102	0,225	98.265,57	-265.475,75 €
8	863.629,03	788.129,03	0,102	0,247	99.074,43	-167.210,18 €
9	854.992,74	779.492,74	0,102	0,272	100.062,06	-68.135,75 €
10	846.442,81	770.942,81	0,102	0,299	101.245,35	31.926,31 €

Yapılan hesaplamalara göre sistemin ilk yatırım maliyetini 9.yılda amorti edeceği öngörülmektedir (Bkz. Tablo 6). İzmir Kalkınma Ajansı (İZKA) tarafından sağlanan % 50'lik mali destek, proje yürütücüsü kuruluşun yapacağı ilk yatırım maliyetini 4-5 senede geri kazanmasına imkân tanıyacaktır. 10 yıllık süre sonunda, EGEVAK mevcut enerji üretimini farklı şekillerde değerlendirebilecektir.

5. Değerlendirme

Yapılan mali ve teknik değerlendirilmeler sonucunda projenin uygulanabilir bir proje olduğu ve EGEVAK vizyonuna, yenilenebilir enerji üretimi ve prestij bakımından katma değer sağlayacağı anlaşılmıştır.

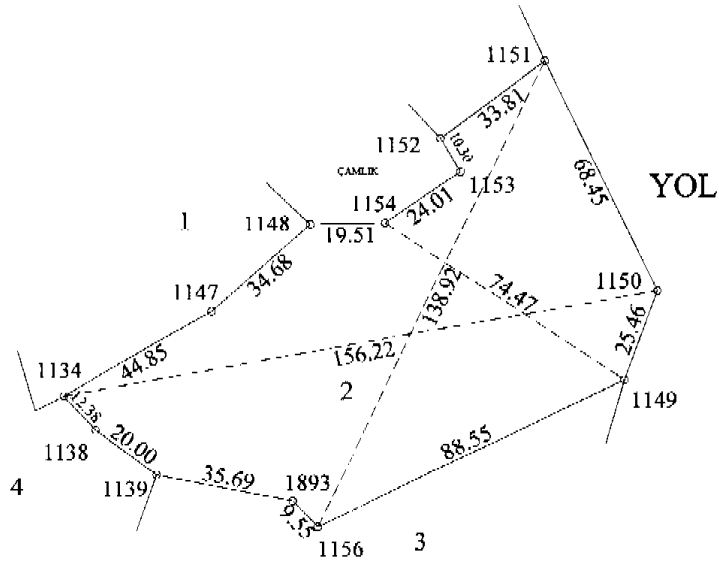
Sistemin temel elemanları, uzun süreli çalışma potansiyeline ve garanti süresine sahiptir. Örneğin fotovoltaik panellerin 25 sene üretici garantisi olup 30 yılın üstünde çalışma ömrüne sahiptir. Sistemin bakımı kolay ve onarım gereksinimi azdır. Sistemi kuran uzman mühendis ve teknisyenler, sistemin çalışması esnasında gerekli kontrolleri yerine getirebileceklerdir. Sistem tüm bu avantajlarıyla, uzun yıllar boyunca maddi değerini de kurmayı sürdürecektir. Ayrıca, ileride istenmesi durumunda, sistem başka bir yere taşınarak yeniden kurulabilir.

Türkiye’de ilgili mevzuat uyarınca, tüketicinin herhangi bir yenilenebilir enerji kaynağından ürettiği enerjiyi öncelikle kendi tüketimiyle mahsuplaşması beklenmektedir. Mevcut teşvikler de tüketicinin üretim fazlasını devlete satması yerine, kendi tüketiminde kullanmasını destekleyici niteliktedir. Dolayısıyla, EGEVAK’ın mevcut aboneliğinin elektrik enerjisi tüketimi daha fazla olsaydı ve alım garantisinden yararlanmak yerine, kendi tüketimi için mahsuplaşma oranının artması sağlanabilseydi, amortisman süresi daha da kısalabilecekti. Türkiye’de şebeke elektrik fiyatı, hızla artış göstermektedir. İlerleyen yıllarda, EGEVAK faaliyetlerinin artması nedeniyle elektrik enerjisi tüketiminin artması durumunda, mahsuplaşma oranı artacak ve sistem karlılığı daha yüksek seviyelere taşınabilecektir.

Özetle, planlanan FVGS yatırımı işletmeye alındığında EGEVAK enerji tüketiminin tamamını güneş enerjisinden sağlamak avantajına sahip olmanın yanında, üretim fazlasını ilgili mevzuat uyarınca devlete satabilecektir. Normal şartlar altında, EGEVAK uygulaması özelinde, amortisman süresi 9 yıl olan bu sistemin, İZKA desteği kapsamında % 50 oranında mali destek ile uygulanması durumunda, geri ödeme süresi 4-5 yıla kadar düşecektir. Alım garantisinin öngörüldüğü 10 yıllık süre sonunda da, EGEVAK mevcut enerji üretimini farklı şekillerde değerlendirebilecektir.

EK-1: Uygulama Haritası

III İlçe		İzmir		İZMİR - MENDERES				Köşe Koordinatları		
Köy - Mah		Bulğurca		3513 Nolu Lisanslı Harita ve Kadastro Mühendislik Bürosu				No	Y	X
Plan No				APLIKASYON KROKİSİ						
Pafte no	Ada	Parsel No	Yüzölçümü				Aplikasyonun		Kesilen Makbuzun	
L18D05C	237	2	Tapu	Alım			Tarihi		No su	
			9220.25	9220.25			19.02.2013		112 (P.1137) 727	
Poligonlar	No	Y	X	Poligonlar	No	Y	X			
	P.767									



Durulan	Bakılan	Y	X	Yatay Aç	Uzamlık
P.1135		521392.46	4232222.68		
	P.1137	521243.01	4232195.31	0.0000	151.94
	1134	521259.50	4232349.00	59.9012	183.40
	1138	521268.00	4232340.00	59.6517	171.04
	1139	521284.00	4232328.00	60.5962	151.18
	1147	521298.00	4232372.00	75.6228	176.69
	1148	521323.50	4232395.50	87.3607	186.07
	1149	521404.50	4232354.00	117.3517	131.87
	1150	521413.00	4232378.00	119.9014	156.67
	1151	521384.00	4232440.00	109.0541	217.48
	1152	521357.50	4232419.00	100.3121	199.41
	1153	521362.50	4232410.00	101.4346	189.70
	1154	521343.00	4232396.00	93.8344	180.24
	1156	521325.50	4232314.00	71.2527	113.24
	1893	521319.00	4232321.00	70.6808	122.73
	P.767	521199.59	4232469.97	69.3624	313.61

P.1137

P.1135

	Ölçü huzurunda yapılmıştır	Aplikasyonu yapan		Kontrol eden	Tasdik Ofunur
Ünvanı	Taşınmaz Maliki	A. Namiç ÇETİN			Lisanslı Mühendis
Adı Soyadı	Aygün ALTIPARMAK	A. Namiç ÇETİN			
Tarih		20.02.2013	20.02.2013		20.02.2013
İmza					