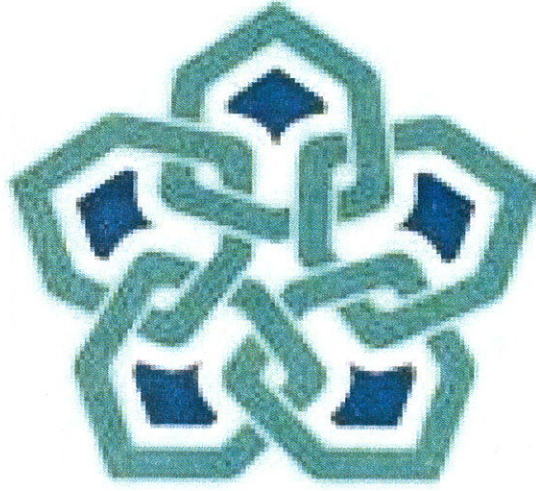


**NECMETTİN ERBAKAN  
ÜNİVERSİTESİ**

Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi



**STAJ DEFTERİ**

<b>ÖĞRENCİNİN</b>	
<b>BÖLÜM</b>	<b>:ENERJİ SİSTEMLERİ MÜHENDİSLİĞİ</b>
<b>ADI, SOYADI</b>	<b>: CENNET BİLGİN</b>
<b>ÖĞRENCİ NUMARASI:</b>	<b>19010061016</b>

**NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ**  
**MÜHENDİSLİK VE MİMARLIK FAKÜLTESİ**  
**STAJ ESASLARI**

1. Her öğrenci ders dağılım çizelgesinde yer alan tüm stajları başarı ile tamamlamak zorundadır.
2. Öğrenci staj süresince Necmettin Erbakan Üniversitesi Disiplin yönetmeliği ve işyerinin özel kurallarına uymak zorundadır.
3. Öğrencinin kendi bulduğu staj yerinde en az bir mühendis/mimar çalışmalıdır. Görevli mühendisin/mimarın branşı ile öğrencinin bölümü uyumlu olmalıdır. Staj yerinin uygunluğuna Bölüm Staj Komisyonu karar verdikten sonra öğrenci staja başlayabilir. İşyerinin değerlendirilmesinde öğrenci ve işyerinden alınan bilgilere göre karar verilir. Gerçeğe aykırı bilgi ve beyan tespit edildiğinde staj durdurulur.
4. Yaz döneminde staj yapan öğrenci staj defterini güz yarıyılıının ilk iki haftası içerisinde, öğretim yılı içinde staj yapan öğrenci ise stajın bitim tarihinden itibaren iki hafta içinde Bölüm Staj Komisyonu Başkanlığına teslim etmek zorundadır.
5. Stajın değerlendirilmesi Bölüm Staj Komisyonu tarafından görüşmeye tabi tutularak yapılır. Görüşmede staj defterleri ve ilgili raporlar incelenir ve stajın başarılı veya başarısız olduğuna karar verilir ve durum Dekanlığa bildirilir.
6. Her staj sürekli olup, ait olduğu dönemde ve bir defada yapılır. Mazereti sebebi ile staj süresince devamsızlık yapan öğrenci devam edemediği gün kadar stajı tamamlamak zorundadır. Toplam staj süresinin %20 sine devam etmeyen öğrencinin stajı başarısız kabul edilerek bir sonraki yılda staj tekrar yapılır. Staj süresi eksik olduğu takdirde staj başarısız kabul edilir.
7. Staj yerlerinde yapılacak işlemlerle ilgili ayrıntılı bilgileri içeren yönergeler, öğrencinin staj yapacağı kuruma öğrenciler tarafından iletilmek zorundadır.
8. Staj esnasında yapılan tüm işlemlerin teknik detayı gerekli resim, hesaplar ve açıklamalar temiz bir şekilde staj defteri için verilen örnek sayfadan gerektiği kadar çoğaltılarak kaydedilir. Stajın bitiminde tüm sayfalar ve belgeler tek bir dosya halinde teslim edilir.
9. Staj defteri içine konulacak kağıda basılı belgeler A4 kağıdı büyüklüğünde olmalı veya A4 boyutlarında katlanmış olmalıdır.
10. Öğrenci çalışma konusunu tanıtmak üzere CD, DVD, fotoğraf, fotokopi, ozalit, rapor, proje vs. gibi dokümanları staj defterine ekleyebilir. Elektronik ortamda bulunan belgelerin stajın değerlendirilmesi esnasında açılmaması durumunda belge yok kabul edilecektir.
11. Staj defterinde belirtilen kısımlar eksiksiz doldurulup, ilgili sorumlulara imzalatılır. Defter iş yeri yetkilisi tarafından onaylanır.
12. Staj sicil fişi, iş yeri yetkilileri tarafından doldurulup tasdik edilerek, ilgili Bölüm Başkanlığına posta ile kapalı zarf ile gönderilir.
13. Bölüm staj komisyonu gerek gördüğü takdirde öğrencileri staj yerinde denetler.
14. Kabul veya reddedilen stajlar Bölüm Başkanlığınca ilan edilir.



Adı Soyadı : CENNET BİLGİN  
Numara : 19010061016  
Staj Yeri : RMR ENERJİ TİCARET LTD. ŞTİ.  
STAJ DEVAM ÇİZELGESİ

Sıra No	Tarih	Çalışılan Kısım	Yetkili İmza
1.	07.07.2023	GES Proje-Arge Birimi	
2.	08.07.2022	GES Proje-Arge Birimi	
3.	10.07.2023	GES Proje-Arge Birimi	
4.	11.07.2023	GES Proje-Arge Birimi	
5.	12.07.2023	GES Proje-Arge Birimi	
6.	13.07.2023	GES Proje-Arge Birimi	
7.	14.07.2023	GES Proje-Arge Birimi	
8.	15.07.2023	GES Proje-Arge Birimi	
9.	17.07.2023	GES Proje-Arge Birimi	
10.	18.07.2023	GES Proje-Arge Birimi	
11.	19.07.2023	GES Proje-Arge Birimi	
12.	20.07.2023	GES Proje-Arge Birimi	
13.	21.07.2023	GES Proje-Arge Birimi	
14.	22.07.2023	GES Proje-Arge Birimi	
15.	24.07.2023	GES Proje-Arge Birimi	
16.	25.07.2023	GES Proje-Arge Birimi	
17.	26.07.2023	GES Proje-Arge Birimi	
18.	27.07.2023	GES Proje-Arge Birimi	
19.	28.07.2023	GES Proje-Arge Birimi	
20.	29.07.2023	GES Proje-Arge Birimi	

Çalışılan Kısım: GES Proje-Arge Birimi

Yapılan İş: Şirket gezintisi.

## RMR ENERJİ TİCARET LTD. ŞTİ.

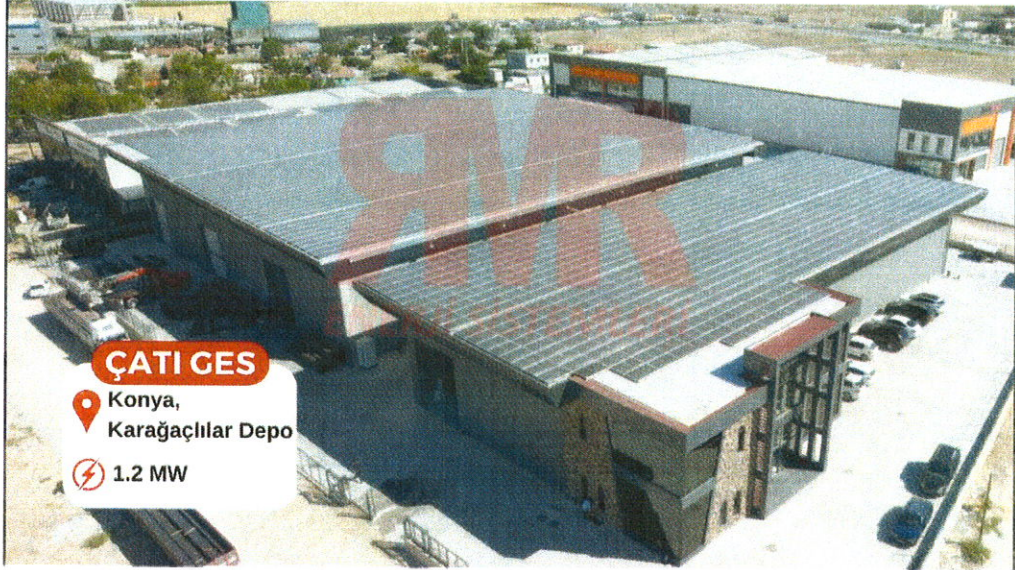
RMR Enerji 2010 yılında kurulan yenilenebilir enerji sektöründe faaliyet gösteren üretim ve hizmet firmasıdır.

Yapmış olduğumuz çalışmalar ile Türkiye'nin enerji ihtiyacının karşılanmasına bölgesindeki çalışma kapasitesiyle önemli faydalar sağlayan bir enerji üretim firmasıdır. Türkiye'nin yanı sıra Afrika ve Uzak Doğu'da da 2015 yılından bu yana güneş paneli kurulumları gerçekleştirmektedir.

Yapmış olduğumuz işler Yenilenebilir ve (GES) Güneş Enerji Santrallerinin;

- Yatırım ve teknik danışmanlığı, projelendirme, sistem tasarımı, santral kurulumları, lisans alımı ve işletme, ayrıca lisanssız üretim yönetmeliğine uygun olarak projeler planlama, projelendirme, finans ve uygulama ile kurulum sonrası teknik bakım, onarım konuları yapmakta olduğumuz işlerin başında gelmektedir.
- (On-Grid) Şebeke bağlantılı sistemler ve (Off-Grid) Şebeke bağlantısız akü destekli sistemler,
- Güneş enerjili tarımsal sulama sistemleri,
- LED aydınlatma sistemleri, Güneş enerjili kamera sistemleri gibi alanlarda da hizmet vermektedir.

RMR Enerji, yenilenebilir enerji sistem kurulum ve montaj kapasitesi ile kaliteden ödün vermeyen ve müşteri memnuniyetini birinci derecede enerji sektörüne katkılar sağlayan bir anlayışla faaliyetini sürdürmeye devam etmektedir.



Şekil 1: 1 MW Depo Çatı GES

Kontrol Eden: LATİFE SELVER GÜLER

Tarih: 07.07.2023

Sayfa No: 1



Çalışılan Kısım: GES Proje-Arge Birimi

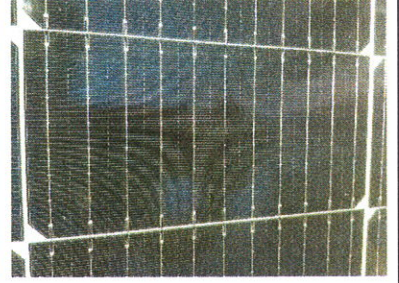
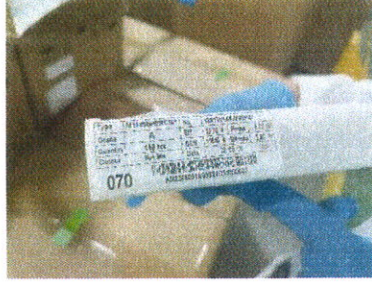
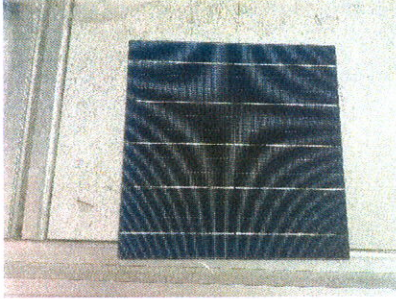
Yapılan İş: GES hakkında genel bilgilendirme yapıldı.

## GÜNEŞ PANELLERİ ÇALIŞMA PRENSİPLERİ

Güneş panellerin çalışma prensibinden kısaca bahsetmek gerekirse, panellerin üzerlerinde her biri iyot özelliği kazandırılmış silisyumdan üretilen hücreler bulunmaktadır. Bu hücrelerin üzerine güneş ışınları geldiğinde uçlarda oluşan gerilim sayesinde elektrik enerjisi elde edilir. Güneş panelleri bu hücrelin bileşmesi ile oluşur. Fabrikada panel üretimi aşamasında kullanılan malzemeler Hücre, Tamperli Cam veya Kristal Cam, Eva , Backsheet dir.

## HÜCRE

Hücre , genel olarak modeline, busbar sayısına , verimliliğine bakılarak tercih edilir daha sonrasında üretime geçilir. Kullanılan modellere göre panelin türü monokristal, polikristal vb. olarak belirlenir. Müşteri isteği ve sipariş edilen panellere göre kullanılan hücreler değişebilmektedir. İthal edilen hücrelerin 6 aylık kullanım süreleri mevcuttur.



*5 Busbar Hücre Modeli Etiket Değerleri ve Üretim Tarihi 11 Busbar Hücre Modeli*

Kontrol Eden: LATİFE SELVER GÜLER

Tarih: 08.07.2023

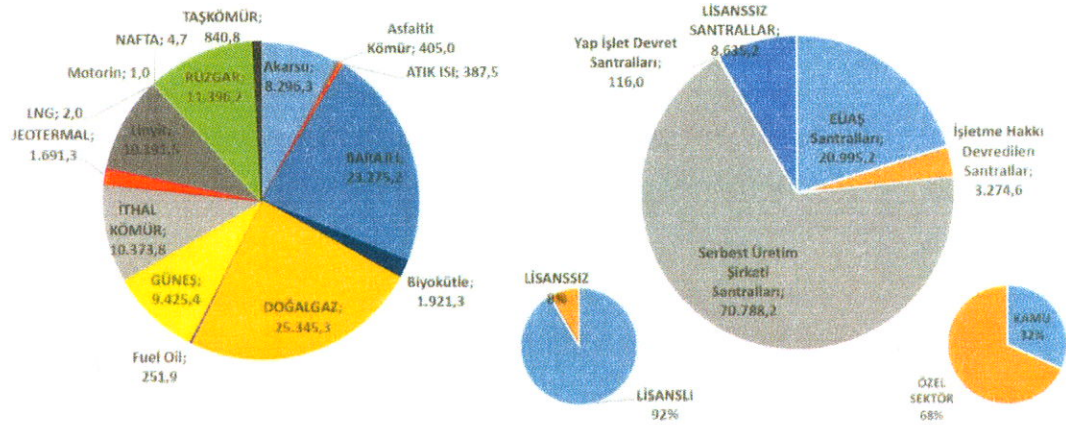
Sayfa No: 2

## FOTOVOLTAİK SİSTEMLER

Fotovoltaik sistem veya PV sistem, güneş enerjisini elektrik enerjisine çeviren sistemlerdir. PV sistemler birçok sistemin bir araya getirilmesiyle oluşturulur. Sistemin ana elemanı olan güneş panelleri, yüzeylerine düşen güneş ışığını soğurarak DC akımlı elektriğe çevirir. Ürettiği doğrudan elektriği, eviriciler sayesinde alternatif akıma çevirerek elektrikli aletlerde kullanılabilir hale getirir. Bu sistemler iki gruba ayrılmaktadır. Şebekeye bağlı olan sistemler (on grid), şebekeden bağımsız sistemler (off grid) şeklindedir.

### FOTOVOLTAİK SİSTEMLERİN AVANTAJLARI

- Fotovoltaik sistemlerinin ömrü, kurulum maliyetini birden fazla amorti edecek kadar uzundur.
- Bakımları kolay ve bakım maliyetleri çok azdır.
- Elektrik üretiminde yakıt olarak güneş enerjisini kullandığı için yakıt satın alma, sürekliliğini sağlama ve nakliye maliyetleri yoktur. Bu nedenle ilk kurulumundan sonra güncel maliyetlerde artış ya da azalış yoktur.
- Çevreyi kirletmezler, enerji üretimi sırasında herhangi bir atık çıkarmazlar.
- Sessiz ve çevreye zarar vermeden çalışırlar.
- Sistemde olan herhangi bir arıza durumunda sisteme müdahale kolaydır.

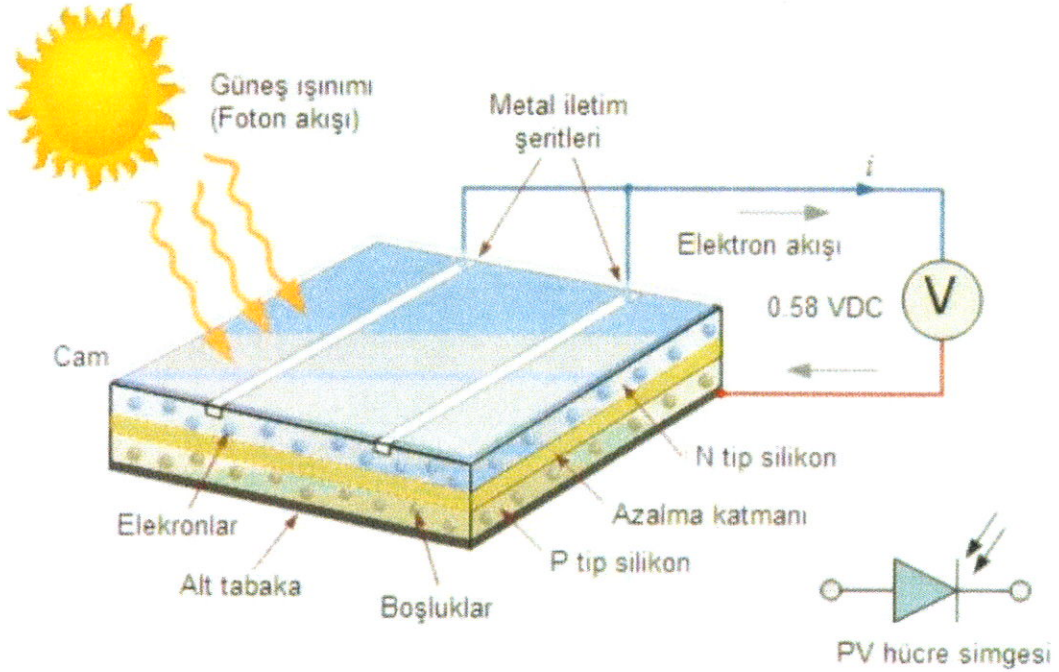


Şekil 2: Kaynaklara ve Kuruluşlara Göre Kurulu Güçler



**GÜNEŞ PANELLERİ**

Fotovoltaik hücreler, güneşten gelen fotonların enerjilerini yarı iletken malzemeler yoluyla elektron hareketine dönüştüren ve ardından elektrik akımı elde edilmesini sağlayan elektronik elemanlardır. Fotovoltaik hücre elektriksel modeli, yarı iletkenin başlangıç noktası olan p-n jonksiyonunu oluşturmak için silisyumun katkılanması gerekmektedir. Silisyum elementine periyodik cetvelin 5. Grubundan bir element eklenir. Silisyumun dış yörüngesinde 4, fosfor elementinde ise 5 elektron vardır, bileşik olduğunda dış yörüngesinde 8 elektron mevcut olur ve fazla olan bir elektron kristal yapıya verilir. Dolayısıyla kristal yapıda bir adet fazla negatif yük oluşmuş olur ve elde edilen yapı n tipi yarı iletken malzeme haline gelmiş olur. p tipi yarı iletken elde etmek için ise, silisyum ile 3. Grup elementlerinden bor ile bileşik oluşturmak gerekir. Bor elementinin son yörüngesinde ise 3 elektron vardır. Bileşik 4 olduğunda kristal yapıdan bir adet elektron eksilmek zorundadır ve bu durumda yapıda pozitif yük delik oluşmuş olur. Bu şekilde oluşan yapıya da p tipi yarı iletken denilmektedir. p yada n tipi malzemenin içerisine gerekli olan katkılanma yapılar yukarıda anlatıldığı şekilde p-n jonksiyonu oluşur. n tipinde elektronlar, p tipinde ise delikler çoğunluk taşıyıcısıdır. P-n jonksiyonu oluştuğu anda n tipindeki çoğunluk taşıyıcı elektronlar p tipine doğru akım oluştururlar, aynı zamanda p tipindeki deliklerin de n tipi maddeye doğru yer değiştirdiği varsayılır. Aralarında oluşan gerilim farkından dolayı yer değiştirme sonucunda meydana gelen akım ile elektrik üretimi gerçekleşmiş olur.



Şekil 3: Güneş Paneli Çalışma Prensipleri

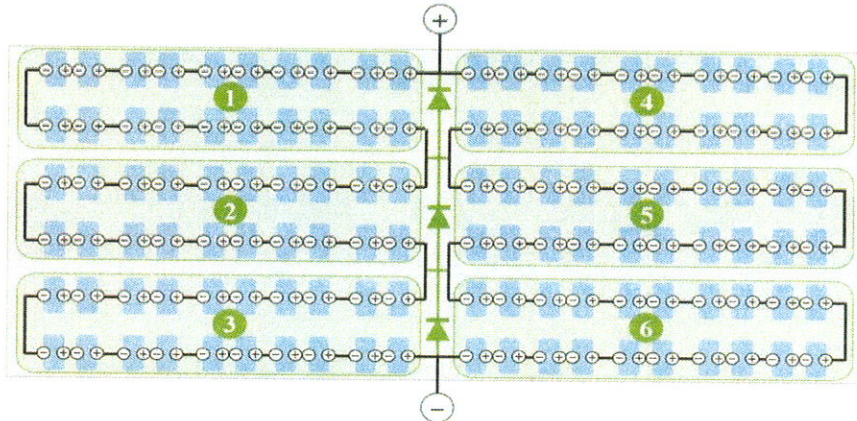
**Half-Cut Panel Teknolojisi**

Half-Cut ifadesi, Türkçe karşılığı olarak yarı-kesim anlamına gelmektedir. Normal boyutta olan hücreler özel bir lazer ile oldukça dikkatli bir şekilde ortadan ikiye bölünmektedir. Standart güneş paneline göre daha fazla hücreli panel oluşturulmaktadır. Paneldeki by-pass diyotları üst ve alt katmanda birbirinden ayırarak şekilde ortada yer alır. Bu sayede alt ve üst kısımlar birbirinden bağımsız olarak çalışırlar. Bu da daha az iç dirence, daha yüksek enerji çıkışına ve gölgelenmeden daha az etkilenip düşük verim kaybı oluşmasını sağlar.

Shukir yaptığı çalışma ile güneş hücresini ikiye bölüp montaj yaparak panel üretiminin birçok faydası bulunduğu bulgularına ulaşmıştır.

Bunlar:

1. Hücreyi ikiye bölerken her bir yarı hücre, tüm hücre tarafından üretilen aynı voltajı üretir. Çünkü voltaj iki nokta arasında oluşan potansiyel farktır. Ve bu sayede güneş panelinden üretilen voltajın artmasına neden olur.
2. Çıkış akımı hücrenin alanına (28 – 35 cm<sup>2</sup>) bağlı olduğundan, hücrenin yarısından üretilen akım, tam hücrenin akımının yarısına eşittir ve dolayısıyla kayıplar (P) kayıplar =  $I^2 * R$  yarı yarıya azalacaktır
3. Bağlantı baralarında kaybolan güç azalır çünkü içlerinden geçen akım yarı yarıya azalır ve uzunlukları da yarı yarıya azalır.
4. Hücre ikiye bölünüp daha sonra bakır tellerle birleştirildiğinde hücrenin dayanıklılığı artar.
5. Güneş panelinin ortasında bakır yapıdırma bandının bulunması nedeniyle güneş panelinin dayanıklılığı da artırılmıştır.
6. Güneş panelini gölgeden korumak için, güneş paneline ters olarak bypass diyotları her bir hücreye (16-24). Bu nedenle, bir hücre veya hücre sütunu gölgeye maruz kaldığında, panelin gücünün üçte biri kaybolur, ancak yarı kesilmiş hücrenin bir hücre veya hücre sütununu gölgeye maruz bırakması durumunda, altıda bir kayıp yaşanacaktır.

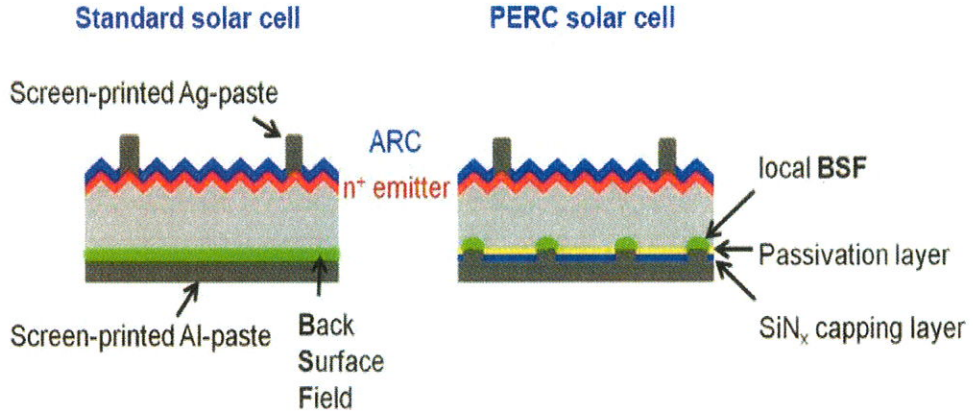


Şekil 4: Half-Cut Panel İç Yapısı



**PERC Panel Teknolojisi**

PERC açılım olarak "Passivated Emitter and Rear Cell"dir. Türkçe anlam olarak pasif verici ve arka hücre anlamına gelir. Ve standart güneş modüllerinin verimliliğini artırmak için kullanılan modern bir teknolojidir. Bu, hücrenin arkasına pasifleştirilmiş bir katman eklenerek yapılır. Pasifleştirilmiş katman, her tür PV modülüne (yani poli, mono ve diğerleri) eklenebilir fakat monoperce oldukça popüler olduğu için genellikle panel üreticileri sadece bu tip olarak üretir. Standart bir modülün yüzeyine düşen güneş ışığı ya yansıtılır, emilir ya da yüzeyden geçirilir. Ancak perc modüllerinde ise hücrelerden geçen ışık tekrar kullanılabilir. Perc modüllerde, standart modüllerin arka tarafına pasifleştirilmiş eklenen katman sayesinde panelden geçen fotonları geri yansıtma yeteneğine sahiptir. Bu sayede modül tarafından daha fazla ışık emilir ve böylece daha yüksek üretim sağlanır. Perc güneş modülleri bu şekilde çalışır. Perc modüllerin yüzeyi tarafından daha fazla ışık absorbe edildiğinden, birim alan başına toplam üretim yüksek ve dolayısıyla daha yüksek verimliliktedir.



Şekil 5: Perc Panel Yapısı

### Monokristal Panel

Monokristal panel üretiminde „Czochralski Methodu“ olarak bilinen üretim şekli kullanılmaktadır. Czochralski 1971 yılında geliştirdiği bu yöntemde silisyum dioksiti ( $SiO_2$ ), 1700 derece civarında olan sıcaklık ile eritmiştir. Eriyiğin içine daha sonra küçük bir aşı kristali batırılmakta ve yavaş yavaş yukarıya soğuk bölgeye doğru çekilerek uzun ve tek kristalli silindir elde edilmiştir. Oluşan bu silindir genellikle çokgen olarak dilimlenip daha sonra yarı iletken malzemelerle bir araya getirilerek güneş modülü kurulumda montajı yapılacak şekilde son halini alır.

Monokristal hücrenin rengi diğer şekilde üretilen panellere göre daha koyu renklidir. Sıcak havalarda daha verimli çalışma özelliği gösteren monokristal paneller üretimin uzun ve zahmetli olması nedeniyle diğer tip panellere göre daha yüksek maliyet içermektedir. Son zamanlarda sıklıkla tercih edilen monokristal güneş paneli en yüksek verimli panel çeşidi olarak bilinmektedir. Laboratuvar çalışmalarında monokristal tek bir güneş pilinin hücresinin verimliliği %24 oranına ulaşmasına rağmen, bu pil çeşidinden üretilen monokristal panelin uygulamadaki verimliliği %17 civarındadır.



Şekil 6: Monokristal Panel



Çalışılan Kısım: GES Proje-Arge Birimi

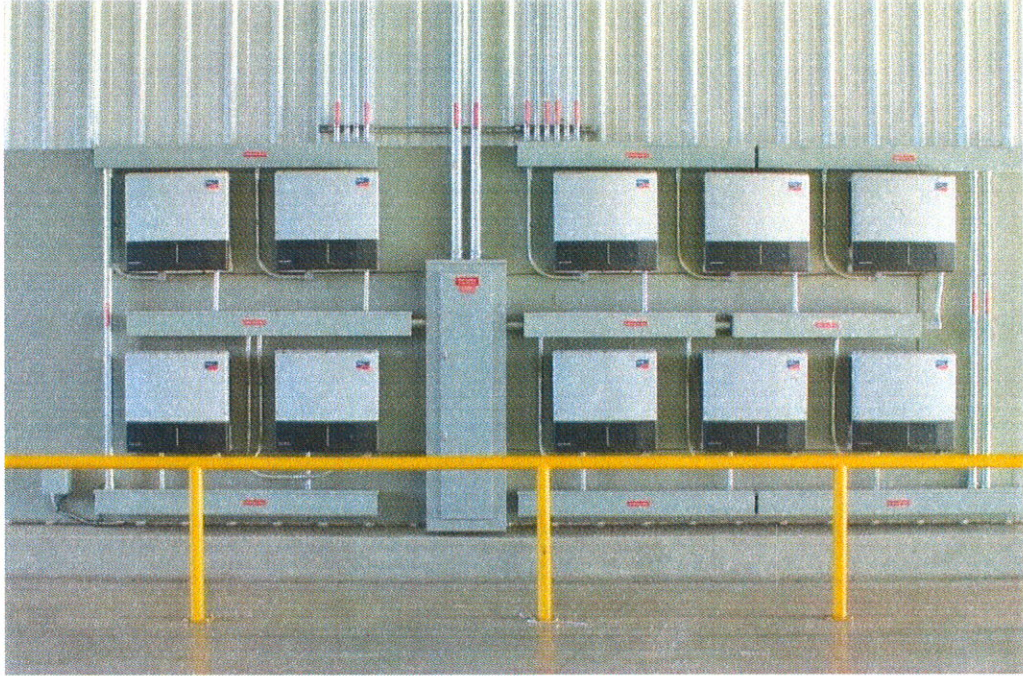
Yapılan İş: GES hakkında genel bilgilendirme yapıldı.

### Evirici

Güneşten gelen enerji güneş panelleri ile doğrudan akım olarak üretilmektedir. Bu DC akım eviriciler aracılığıyla AC akıma yani şebekeden geçen elektrik enerjisine çeviren sistemlerdir. Depolamalı sistemler ve şebekeye bağlı sistemler için kullanılan iki farklı çeşidi bulunmaktadır. Kare dalga, modifiye sinüs ve tam sinüs modelleri olmak üzere mevcut olup tam sinüs eviriciler, merkezi eviriciler ve dizi eviriciler şeklinde de ayrılmaktadır.

Merkezi eviriciler, diğer eviricilerden farklı olarak panellerin evirici öncesinde DC korumanın yapılmış olduğu bağlantı kutularında birleştirildikten hemen sonra evirici bağlantısının oluşturulduğu sistemlerdir. Merkezi evirici diğer eviricilere göre daha büyük ve merkezden yönetim sağlamaktadır. Daha çok arazi uygulamalarında kullanılan bu evirici şeklinde arıza durumunda büyük kayıplar yaşanmaktadır.

Dizi eviriciler fotovoltaik dizinin doğrudan evirici bağlantısı ile oluşturulan giriş gerilimlerinin tanımladığı voltaj değerine kadar panellere seri bağlantısı olan sistemlerdir. Sistem güvenliği için DC ve AC koruma alternatifleriyle birlikte üretilen dizi evirici çözümleri bulunmaktadır. DC kutu kısmında bulunan MPPT'ler panel serilerinin girişlerinde paralel yapılar diziler halinde oluşmaktadır. Arıza anında tespitin daha kolay olduğu eviriciler sıklıkla tercih edilmektedir.



Şekil 7: İnverter

Kontrol Eden: LATİFE SELVER GÜLER

Tarih: 16.07.2023

Sayfa No: 8



### Konstrüksiyon ve Montaj Malzemeleri

Uygun güçte ve özellikte belirlenen güneş panelleri arazi, bina çatı ve cephesine konstrüksiyon sistemleri sayesinde montajı yapılarak kurulumu gerçekleştirilir. Farklı alanlara göre tasarlanan bu sistemlerde arazi uygulamalarında zemin etüdü yapıp diğer bina çatı, cephe uygulamalarında da kar yükü, deprem, heyelan, sel gibi riskler göz önüne alınarak sabit, tek eksen ya da çift eksen olarak tasarlanır.

Sistemin taşıyıcı kısmı olan konstrüksiyonlar genellikle alüminyum malzemelerden üretilerek çekme, yaşlandırma testleri yapılarak dayanıklılığı ve ömrü en uzun olan malzemeler seçilerek tasarlanır. Arazide kullanılan kolon ve kiriş için çelik malzemeler tercih edilir.



Şekil 8: Alt Yapı Çalışmaları



Çalışılan Kısım: GES Proje-Arge Birimi

Yapılan İş: GES ön keşif aşaması.

### GES KURULACAK ALANDA KEŞİF, KEŞFİN ÖNEMİ VE KEŞİFTE YAPILAN İŞLER

\*Güneş enerjisi santrallerin kurulum süreci müşteri adayına teklif sunulmadan önce gerçekleştirilen keşif ile başlar. GES projesinin ileri aşamalarında daha detaylı keşifler yapılsa da ilk keşifte elde edilen veriler solar enerji kurulum projesinin kaderine etki eder. Bu bakımdan bir GES projesi için teklif aşamasında organize edilen keşif çok önemlidir.

Önce söz konusu yapının ya da arazinin bir Güneş enerjisi Santrali kurmaya uygun olup olmadığı tespit edilmelidir. En baştan ayrıntılı bir inceleme yapmak, teklif oluştururken planlama hataları ve hatalı hesaplamalar olmasını önler. Güneş Enerji Sistemine çatınızın uygunluğunu görmek ve potansiyelini anlamak için çatıda keşif yapılır.

\*Güneş Enerji Sistemi'nde keşif; yerleşim-teklif, projelendirme ve kurulum aşamalarının daha doğru ve uygulanabilir olması açısından çok önemlidir. Keşifte çıkan sonuçlara göre sistem tasarımı, yerleşim planı ve üretim analizleri ile sistem maliyetinin oluşturulması amaçlanır. Keşifte yerinde görülen ve edinilen bilgiler çok önemlidir. Keşif aşaması GES kurulacak alanı yakından görüp santralin en baştan düzgün, uygulanabilir ve bir bütün içerisinde kurulmasına yardımcı olur.

GES kurulumu yapılacak yapının keşfinde ilk olarak tesisin statik ve elektriksel olarak altyapısı incelenir. Keşifte ölçüm için şerit metre, yön bilgisi için pusula, detaylı fotoğraf/video çekimi için dron kullanılır.

Kontrol Eden: LATİFE SELVER GÜLER

Tarih: 19.07.2023

Sayfa No: 10

Çalışılan Kısım: GES Proje-Arge Birimi

Yapılan İş: Keşifte iş sağlığı ve güvenliği.

\*Keşfe gitmeden önce ofiste ön hazırlıkların yapılması çok önemlidir. Çünkü keşif açık havada ve çoğunlukla çatıda kızgın güneşin altında gerçekleştirilir. Hazırlıksız gidilen bir keşifte bu ortamda yanlış sonuçlar ortaya çıkabilir. Bu da projenin gidişatı olumsuz bir şekilde etkileyebilir.

Öncelikle uydu haritalarından binanın ön incelemesi yapılmalıdır. İnverter yerinin detaylı olarak belirlenip işaretlenmesi ve çatının daha net incelenmesi için binanın Earth görüntüsü hazırlanarak keşif dosyasının içine koyulur. Keşif rapor şablonunun da aşağıda tek tek anlattığımız veriyi çatı ortamında rahat bir şekilde kaydetmeye uygun yapıda önceden hazırlanmış olması gerekir.



Şekil 9: Keşif Güvenliği ve Mühendislik Hizmetleri

Kontrol Eden: LATİFE SELVER GÜLER

Tarih: 20.07.2023

Sayfa No: 11



Çalışılan Kısım: GES Proje-Arge Birimi

Yapılan İş: Keşifte iş sağlığı ve güvenliği.

**Solar enerji kurulumu yapılacak tesisin keşifte statik olarak incelenmesi aşamasında aşağıdaki bilgilere bakılır:**

- Çatı ölçüleri en boy olarak ölçülür.
  - Çatı kaplaması detaylı bir şekilde incelenir ve (kullanılacak konstrüksiyon açısından önemlidir) ölçülür.
  - Çatıda bulunan baca en-boy-yükseklik olarak ölçülür (yaptığı gölge yerleşim ve verimlilik açısından önemlidir).
  - Çatıda bulunan ışıklandırma ve havalandırma boşluklarının ölçümü yapılır.
  - Çatıda bulunan parapetin yüksekliği ölçülür (yaptığı gölge GES verimliliği açısından önemlidir).
  - Çatıda bulunan menholler ve mahya tepelerinin ölçüsü alınır.
- Çatı kaplaması ve çatının taşıyıcısı statik olarak ve projelendirme aşaması için önem arz etmektedir. Çatı kaplaması olarak; sandviç panel, membran, trapez sac vb. kullanılır. Taşıyıcı sistem olarak ise çelik, betonarme vb. sistemler kullanılır. Sahamız genel olarak ortalama seviyeden daha fazla rüzgâr alan bir bölgeyse keşif raporuna eklenmelidir. (Kullanılacak olan panel tutucularının daha detaylı belirlenmesi açısından önemlidir).

Kontrol Eden: LATİFE SELVER GÜLER

Tarih: 21.07.2023

Sayfa No: 12

Çalışılan Kısım: GES Proje-Arge Birimi

Yapılan İş: Keşifte önemli noktalar araştırması.

**GES kurulumu yapılacak tesisin keşifte elektriksel olarak incelenmesi aşamasında aşağıdaki bilgilere bakılır:**

- **Trafo Tipi:** Direk tipi, özel trafo veya elektrik dağıtım şirketi trafosu olabilir.
- **Trafo Gücü:** Trafonun kaç VA gücünde olduğuna bakılır. Güneş Enerjisi Sistem tasarımı açısından trafo yetersiz kalması durumunda yatırımcıdan trafo yükseltmeyi düşünüp düşünmediği öğrenilip keşif raporuna eklenmelidir.
- **Ana Şalter Değeri:** Sistemin ana dağıtım şalter değerine bakılır. GES kurulum aşamasında bağlantı sistemi açısından önemlidir. Ana şalterden ayrılan yardımcı şalterinde değeri sistemimize uygunsa onlar da rapora eklenmelidir.
- **Bakır Bara Kesiti:** Kullanılacak olan kablunun belirlenmesi ve en optimum sistem tasarımı için panoda bağlanacağımız bakır bara kesiti (en-boy) incelenip rapora eklenmelidir.
- **GES Pano ve İnverterlerin firma panosu arası kesiti:** Kullanılacak olan AC Kablonun mesafesi ve maliyeti açısından bu detaya da bakılmalıdır. Solar kurulumda kullanılan inverterlerin yerinin belirlenmesi de keşifte yapılan en önemli işlerden bir tanesidir. Uygulanabilirlik açısından inverterlerimizin hem bağlanacağımız panoya yakın olması hem de tesisin kuzeye bakan tarafında (verimlilik ve ısınma dolayısıyla) olması önemlidir. Sistemimizde jeneratör varsa jeneratör trip kontağı (olası şebeke kesintisinde jeneratör devreye girmesi için kullanılan kontaktör) için detaylar incelenip keşif raporuna eklenmelidir. Keşif tamamlandıktan sonra keşif raporu proje mühendislerine iletilir ve yerleşim/teklif sürecine geçilir. Bu süreç de sorunsuz ilerlerse kurulum aşamasına geçilir. **Çağrı mektubu yazısı yetkili kişiye teslim edildikten sonra GES projenin DP Power sistemine yüklenmesi için verilen süre doksan gündür. Bu sürenin geçmesi durumunda ek süre talep edilir. Bu ek süre de doksan g**

Kontrol Eden: LATİFE SELVER GÜLER

Tarih: 22.07.2023

Sayfa No: 13



**FİZİBİLİTE VE FİYATLANDIRMA**

GES yatırım maliyetinin ve amortisman süresinin hesapladığı buna uygun olarak da müşteriye fiyat teklifinin sunulduğu aşamadır. Müşteriden ilk olarak elektrik faturası talep edilir çünkü kurulum yaparken en önemlisi kurulabilecek gücü bilmektir buda sözleşme gücünün ne kadar olduğunu bilmemizi gerektirir. Elektrik faturasından veya MEDAŞ'tan tesisat numarası ile bilgi alabiliriz.


**BELGELER**

Lisansız elektrik üretimi yatırımlarında ilk yapılması gereken iş Çağrı Mektubunun alınmasıdır. Çatınıza Güneş Enerjisi Santrali kurup, fazla elektriğinizi de satmak istiyorsanız ilk yapmanız gereken Çağrı Mektubu başvurusudur. Başvurunuz onaylanırsa tesisinizi kurabilir ve fazla elektriğinizi satabilirsiniz.

Lisansız GES yönetmeliğine göre kurulu gücü 25kW altındaki sistemler kurulacak santralin bağlı olduğu trafoya bakılarak işletmesi belirlenir ve başvuruları MEDAŞ işletmelerinden yapılır. 25kW üzerinde ise MEDAŞ LUY sistemi üzerinden yapılır.

The screenshot displays the MEDAŞ LUY System Entry Screen. The page features a sidebar menu on the left with various service categories. The main content area is titled 'Çağrı Mektubu Talep Ekranı' and contains several input fields and buttons. The 'Başvuru No' field is set to 'Başvuru Seçiniz'. The 'Revizör Talebi' field has a checkbox labeled 'Revizör talebini sadece satışınız tabirosu no ile girişinizde bir çağrı mektubunuz varsa yapabilirsiniz'. The 'Talep Dilekçesi' field has a button 'Dosya Seç' and a status 'Dosya seçilmedi'. The 'Yetki Belgesi ve İmza Sirküsü' field also has a 'Dosya Seç' button and a 'Dosya seçilmedi' status. At the bottom, there are two prominent buttons: 'TALEP GÖNDER' (orange) and 'YENİ TALEP' (green). The page also shows the MEDAŞ logo, the time '22:30:34', and the user's name 'Hoşgeldin cemal@medas.com.tr'.

Şekil 10: LUY Sistemi Giriş Ekranı

Çalışılan Kısım: GES Proje-Arge Birimi	Yapılan İş: Çağrı mektubu başvurusu.	
<b>MÜŞTERİDEN ÇAĞRI MEKTUBU İÇİN TALEP EDİLECEK BELGELER</b>		
<p>1. Lisanssız Üretim Bağlantı Başvuru Formu (Yönetmelik Ek-1), • <b>Başvuru Sahibinin Bilgileri Kısmı Doldurulacaktır.</b></p> <p>2. Tüzel kişiyi temsil ve ilzama yetkili şahıs/shahısların ‘Yetki Belgeleri’, • <b>Tüzel Kişiler İçin İmza Sirküsü</b> • <b>Gerçek Kişiler İçin Nüfus Cüzdanı Fotokopisi</b></p> <p>3. Başvuruda bulunan tüzel kişinin, tüzel kişilikte doğrudan veya dolaylı pay sahibi olan gerçek veya tüzel kişilerin ortaklık yapısını ve varlığı halinde kontrol ilişkisini ortaya koyan bilgi ve belgeler, • <b>Tüzel Kişi İçin Ortaklık Yapısına İlişkin Güncel Tarihli Ticaret Sicili Müdürlüğü Onaylı Belge Sunulmalıdır</b></p> <p>4. Üretim tesisinin kurulacağı yere ait; tapu, asgari iki yıl süreli ekinde imza sirküleri veya imza beyannamesi yer alan <b>kira sözleşmesi</b> ya da kullanım hakkının edinildiğine dair geçerli belge, • <b>Tapu</b></p> <p>5. Tüketim tesis(ler)ine ilişkin bilgiler, • <b>Elektrik Faturası</b></p> <p>6. Kurulacak tesisin teknik özelliklerini de gösteren Tek Hat Şeması, • <b>Yüklenici Firma Tarafından Hazırlanmaktadır.</b></p> <p>7. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Enerji İşleri Genel Müdürlüğü tarafından hazırlanan formatta Teknik Değerlendirme Formu (Bir CD ile Excel formatında da sunulması gerekmektedir), • <b>Yüklenici Firma Tarafından Hazırlanmaktadır.</b></p> <p>8. Lihkab veya Harita Mühendisi Onaylı koordinatlı aplikasyon krokisi, • <b>Yüklenici Firma Tarafından Hazırlanmaktadır</b></p> <p>9. Yönetmeliğin 37 inci maddesinin onuncu fıkrası kapsamında sunulacak beyan (Ek-1), • <b>Yüklenici Firma Tarafından Hazırlanmaktadır</b></p>		
Kontrol Eden: LATİFE SELVER GÜLER 	Tarih: 25.07.2023	Sayfa No: 15



Çalışılan Kısım: GES Proje-Arge Birimi

Yapılan İş: Proje için gerekli belgeler.

### PROJE AŞAMASI İÇİN GEREKLİ BELGELER

1. **GES uygunluk:** Hazırlanan GES statik projesinin yurt içinde yerleşik bir üniversitenin İnşaat Mühendisliği bölümü tarafından da incelenerek onaylanması gerekmektedir. Üniversite onaylı GES statik projesi sonrasında ilgili belediyeye GES Uygunluk Yazısı almak için götürülür.

#### 2. PROJE

GES proje aşamasında AutoCAD programı kullanılarak kurulan sistemin görsel şeması ve elektriksel hesaplamaları yapılır. Çizimi yapılan projelerde panel genel yerleşimi, topraklama şeması ve tek hat şeması çizimleri bulunmalıdır. DP Power sistemine yüklenecek olan proje detaylı ve anlaşılır olmalıdır. Proje MEDAŞ tarafından onaylandıktan sonra değişim yapılamaz. Eğer projede değişim yapılırsa proje revizeye sunulmalıdır. Gönderilen proje MEDAŞ'ın istediği formatta olmalıdır. **Onay için gönderilen her projenin proje onay bedelleri mevcuttur. Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu tarafından Kurul Kararı ile belirlenen Lisanssız Güneş Enerjisi Üretim Tesislerinde 2023 yılı için Elektrik Dağıtım Şirketlerince tahsil edilecek Proje Onay ve Kabul İşlem Bedelleri:**

#### GÜNEŞ ENERJİSİNE DAYALI LİSANSIZ ELEKTRİK ÜRETİM TESİSLERİ PROJE ONAY VE KABUL BEDELLERİ

LÜY KAPSAMINDA GES TESİSLERİNİN PROJE ONAY BEDELİ	BEDEL TL (KDV dahil)	LÜY KAPSAMINDA GES TESİSLERİNİN KABUL İŞLEM BEDELİ	BEDEL TL (KDV dahil)
25 kWe ve altı LÜY Kapsamında Ges Üretim Tesislerinin Elektrik Proje Onayı	0	25 kWe ve altı LÜY Kapsamında Ges Üretim Tesislerinin Kabul Bedeli	0
25 kWe - 100 kWe (100 kWe dahil) LÜY Kapsamında Ges Üretim Tesislerinin Elektrik Proje Onayı	816,56 TL	25 kWe – 100 kWe (100 kWe dahil) LÜY Kapsamında Ges Üretim Tesislerinin Kabul Bedeli	1.553,94 TL
100 kWe – 300 kWe (300 kWe dahil) LÜY Kapsamında GES Üretim Tesislerinin Elektrik Proje Onayı	3.107,65 TL	100 kWe – 300 kWe (300 kWe dahil) LÜY Kapsamında GES Üretim Tesislerinin Kabul Bedeli	4.489,78 TL
300 kWe – 500 kWe (500 kWe dahil) LÜY Kapsamında GES Üretim Tesislerinin Elektrik Proje Onayı	6.648,83 TL	300 kWe – 500 kWe (500 kWe dahil) LÜY Kapsamında GES Üretim Tesislerinin Kabul Bedeli	6.783,94 TL
500 kWe – 700 kWe (700 kWe dahil) LÜY Kapsamında GES Üretim Tesislerinin Elektrik Proje Onayı	10.965,39 TL	500 kWe – 700 kWe (700 kWe dahil) LÜY Kapsamında GES Üretim Tesislerinin Kabul Bedeli	12.012,28 TL
700 kWe – 1 MWe (1 MWe hariç) LÜY Kapsamında GES Üretim Tesislerinin Elektrik Proje Onayı	15.120,28 TL	700 kWe – 1 MWe (1 MWe hariç) LÜY Kapsamında GES Üretim Tesislerinin Kabul Bedeli	15.281,71 TL
1 MW e üzeri LÜY kapsamında GES Üretim Tesislerinin Beher MWe için Elektrik Proje Onayı: LÜY kapsamındaki 1 MW e üzeri GES üretim tesislerinde beher MWe için, 700 kWe – 1 MWe indisindeki hizmet bedelinin %50'si oranında ilave proje onayı hizmet bedeli alınır.	7.560,85 TL	1 MW e üzeri LÜY Kapsamında GES Üretim Tesislerinin Beher MWe için Kabul Bedeli: LÜY kapsamındaki 1 MWe üzeri GES üretim tesislerinde beher MWe için, 700 kWe – 1 MWe indisindeki hizmet bedelinin %50'si oranında ilave kabul bedeli alınır.	7.641,56 TL

Şekil 11: Proje Ücretleri

Kontrol Eden: LATİFE SELVER GÜLER

Tarih: 26.07.2023

Sayfa No: 16

**BAĞLANTI ANLAŞMASI**

Bu anlaşma Elektrik Piyasasında Lisanssız Elektrik Üretimine İlişkin Yönetmelik kapsamında üretim tesisi kuran kişilerin dağıtım sistemine bağlanmasına ilişkin hükümleri içerir. 25kW altı sistemler için ilgili işletmeye proje onay yazısı, GES uygunluk yazısı, tapu, bağlantı anlaşması talep dilekçesi, ortaklık ve imza sirküsü (vekaletname) verilmelidir. 25kW üzeri sistemler için LUY sisteminden ilgili belgeler yüklenmelidir.

**İtfaiye uygunluk talebi:** İtfaiye uygunluk belgesi binaların malzeme yönünden ve yangın yönetmeliği açısından incelenmesi sonucu düzenlenir. Eğer binanın yangınla ilgili eksik bir kısmı yok ise belge verilir. Yangına karşı korunmayla ilgili maddelerden birinde bile eksik var ise itfaiye uygunluk belgesi düzenlenmez ve mevcut eksikliklerin giderilmesi istenir. Eksiklikler giderildikten sonra tekrar inceleme yapılır ve uygunluk belgesi bina sahibine veya vekaletname sahibi şirket yetkilisine teslim edilir. Bu talep için yüklenici firmalardan çağrı mektubu bilgileri ile hazırlanmış dilekçeler ve itfaiyenin istediği belgeler ile başvuru yapılır.

**Bağlantı Anlaşması Talep**

Onaylı Projenin Kapak Görüntüsü:	<input type="button" value="Dosya Seç"/> <input checked="" type="button" value="Dosya seçilmedi"/>
GES Uygunluk Yazısı/Yapı Runsatı:	<input type="button" value="Dosya Seç"/> <input checked="" type="button" value="Dosya seçilmedi"/>
Talep Dilekçesi:	<input type="button" value="Dosya Seç"/> <input checked="" type="button" value="Dosya seçilmedi"/>
Yetki Bel./imza Sirküsü ve Güncel Tarihi Ortaklık Teyit Belgesi:	<input type="button" value="Dosya Seç"/> <input checked="" type="button" value="Dosya seçilmedi"/>

Not: 1) Başvuru yaptıktan sonra tarafınıza mail olarak gönderilen veya bağlantı anlaşması takip ekranından indirilen anlaşma 2 (iki) nüsha olarak çıktı alınıp, bağlantı anlaşmasının kağıtsızlık imzası belim 2 (iki) nüsha olarak ve 1 (bir) takım onaylı projenin aslı ile birlikte şirketiniz Genel Müdürlüğü'ne tarafınızdan kargolanması ve kargo takip bilgilerinin LUY sistemine girilmesi gerekmektedir.  
Not: 2) Tüzel kişilerde şirket kağıdı / imza / Gerçek kişi ve Kamu kuruluşlarında Ad Soyad / imza yapılmamıştır. (Bağlantı Anlaşmasının ilk sayfasında yer alan Temsil Yetkili Kişiler alarına Ad Soyad / imza ve her sayfanın altına Kaşe / imza veya imza yapılması gerekmektedir.)

**Şekil 12: Bağlantı Anlaşması Başvuru Ekranı****GEÇİCİ KABUL BAŞVURUSU**

Bağlantı anlaşmasından sonra kabul aşamasına geçiş için tanınan süre OG seviyesinde bağlanacak HES dışındaki tesislerde iki yıl, AG seviyesinden bağlanacak tüm üretim tesislerinde bir yıldır. Bu süre içerisinde geçici kabul işlemi yapılmazsa proje iptal edilir. Kabul evraklarına MEDAŞ dokümanlar bölümünden ulaşılabilir.

**\*Gerekli evraklar hazırlanıp MEDAŞ'a kabul için teslim edildikten sonra evrak incelemesi yapılır. Bunun sonucunda eksik evrak bulunmaması halinde MEDAŞ yatırımcı firmaya mail yolu ile kabul heyeti isimlerini ve kabul tarihini bildirir.**

Kontrol Eden: LATİFE SELVER GÜLER

Tarih: 27.07.2023

Sayfa No: 17



Çalışılan Kısım: GES Proje-Arge Birimi

Yapılan İş: Kabul aşaması ve kabul tutanağı.

**\*Evraklarda eksik bulunmaması halinde görevlendirme yazısı Medaş tarafından mail yoluyla EPC firmasına iletilerek kabul günü belirlenir.**

ÖZÜ:Kabul Heyeti Hk. ( ÇATI GES)

İlgi : 27.03.2023 tarihli ve 5302 sayılı dilekçeniz.

İlgi dilekçenizde Konya ili Yunak ilçesi Yeni Mahallesiinde bulunan ..... 'a ait 08.09.2022 tarih ve APK-2022-23-80622 sayı ile projesi onaylanan 16,8 kWe / 18,4 kWp gücündeki GES elektrik üretim tesisinin kabulünün yapılması talep edilmektedir.

19.02.2020 tarih ve 31044 sayılı Resmi Gazete 'de yayımlanan Elektrik Üretim Ve Elektrik Depolama Tesisleri Kabul Yönetmeliğinin (Yönetmelik) 8 inci maddesi uyarınca aşağıda isim ve görev yerleri yazılı kişilerden oluşan heyetin en geç 10/04/2023 tarihine kadar tesis mahallinde toplanması gerekmektedir.

Yönetmelik'in 7 nci maddesine göre tesise gerilim uygulanacağı ve ilgili kabul testleri yapılacağından şebeke irtibatlarının yapılması gerekmektedir. İrtibatların yapılması için başvuru sahibi tarafından şebeke işletmecisine başvuruda bulunularak enerji kesintisi müsaadesi alınmalıdır.

Yönetmelik'in 10 uncu maddesine göre Lisans/tesis sahibi kabul sürecinde talep edilen teknik ve idari tüm bilgi ve belgeler ile gerekli personel, araç, gereç, inceleme, test ve kontrol olanaklarını kabul heyetine sağlamakla yükümlüdür.

Kabulün Elektrik Üretim Ve Elektrik Depolama Tesisleri Kabul Yönetmeliğine göre yapılmasını ve tesis için düzenlenecek 2 (iki) takım kabul tutanaklarının ise MEDAŞ Tesis Kontrol ve Kabul Müdürlüğüne gönderilmesi gerekmektedir.

Gereğini bilgilerinize sunarız.  
Saygılarımızla,

Ad Soyadı	Kabul Heyeti	
	Görevi	
	Meram EDAŞ (Elk. Müh.) (Heyet Başkanı)	
	Meram EDAŞ (Elk. Müh.) (Üye)	
	Tesis Sahibi Adına (Üye)	

Şekil 13: Kabul Yazısı

### KABUL TUTANAĞININ HAZIRLANMASI

Kabule katılan heyet tarafından sistem kontrollerinin ve bilgilerinin incelenip tekrar doldurulmasıdır. Kabul tutanağı kabulün yapıldığı tarihle aynı olmalıdır. Kabul tutanağı içeriğinde GES gücü, panel güçleri, invertör etiketi ve uyarı levhaları gibi santraldeki olması gerekenler yer almaktadır.

Kontrol Eden: LATİFE SELVER GÜLER

Tarih: 28.07.2023

Sayfa No: 18

Çalışılan Kısım: GES Proje-Arge Birimi

Yapılan İş: Sistem kullanım anlaşması.

\*Kabul tutanağı tesiste herhangi bir kusur bulunmamıştır ibaresi geçtikten sonra heyet tarafından imzalanarak MEDAŞ evrak birimine teslim edilir. Kabul sonrası hazırlanan evraklar (yirmi dört maddelik evrak listesi) ile birlikte MEDAŞ'tan teslim alınarak iki adet ciltletilir. Bu tutanak iki adet CD ve bir adet flaş disk içerisinde tesis fotoğrafları ile birlikte depolanarak MEDAŞ'a teslim edilir.

### SİSTEM KULLANIM ANLAŞMASI

Sistem kullanım anlaşması MEDAŞ ile tüketici arasında yapılmaktadır. MADDE 1- TARAFLAR  
(1) Bu anlaşma dağıtım şirketi ile Elektrik Piyasasında Lisanssız Elektrik Üretimine İlişkin Yönetmelik (Yönetmelik) kapsamında elektrik üretim tesisi kuran gerçek veya tüzel kişiler arasında imzalanır. Bu anlaşmanın tarafları Meram Dağıtım A.Ş. ile ..... (kullanıcı)dir.

Merhaba,

Numaralı Sistem Kullanım Anlaşması kapsamında 16.000,00 TL teminat tutarı ve 151,68 TL damga vergisi almamız gerekiyor. Şirketimiz banka hesap bilgilerinewww.meramedas.com.tr adresinden ulaşabilirsiniz.

**\*TEMİNATLAR, DİLEKÇE VE SİSTEM KULLANIM ANLAŞMASI İLE BİRLİKTE TESLİM ALINACAKTIR.**

**\*DİLEKÇE İÇERİĞİNDE BAŞVURU NUMARASI VE BAŞVURU SAHİBİNİN UNVANI MUTLAKA BULUNMALIDIR.**

**NOT 1:** Nakit ödemelerde dekont açıklama kısmına **mutlaka Başvuru Numarası ve Unvanı** eklenmelidir.

**NOT 2:** Banka yetkilileri tarafından imzalanan **Teminat Mektubu** ekine imzalayan kişilerin imza sirküleri/beyanı ile Şirketimize getirilmesi zorunludur.

*Şekil 14: Sistem Kullanım Anlaşması*

\*Teminat tutarı ve damga vergisi MEDAŞ tarafından yatırımcıya iletilir ve gerekli ödemeler yapılır.

Kontrol Eden: LATİFE SELVER GÜLER

Tarih: 29.07.2023

Sayfa No: 19



Çalışılan Kısım: GES Proje-Arge Birimi

Yapılan İş: GES kurulum montaj.



Şekil 15: Çatı Alt Yapısı



Şekil 16: Panel Yerleşimi Yapılması

Kontrol Eden: LATİFE SELVER GÜLER

Tarih: 31.07.2023

Sayfa No: 20

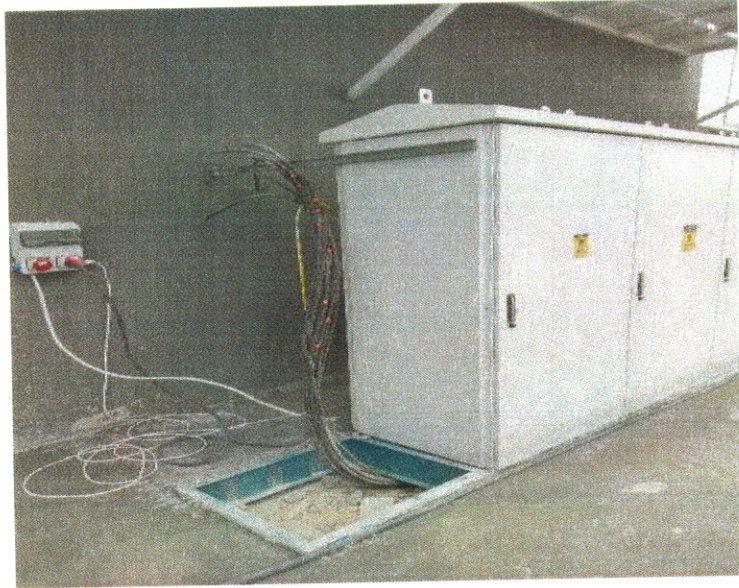


Çalışılan Kısım: GES Proje-Arge Birimi

Yapılan İş: GES kurulum montaj.



Şekil 17: *Kabul Yazısı*



Şekil 18: *Kablolama İşlemleri*

Kontrol Eden: LATİFE SELVER GÜLER

Tarih: 31.07.2023

Sayfa No: 21