**ALTI KÖY YENİLENEBİLİR ENERJİ**

**EKSENLİ GELİŞİM VE TARIMDA DÖNÜŞÜM PROJESİ**

**998,4 kWp/800 kWe KURULU GÜCÜNDE**

**GÜNEŞ ELEKTRİK SANTRALİ (GES)YAPIM İŞİ**

**TEKNİK ŞARTNAMESİ (İŞ TANIMI)**

Bu şartname; Amasya İli, Gümüşhacıköy İlçesi, Kiziroğlu köyü, 3-6-794 parseller üzerinde kurulacak olan 998,4/kWp/800 kWe kapasiteli kurulacak olan, Şebeke Bağlantılı Güneş Enerjisi (Elektrik) Santralinin genel teknik özelliklerini, temin koşullarını, kurulum ve montajını, şebekeyle senkronizasyonunu, devreye alınmasını, YEDAŞ-TEDAŞ geçici kabullerini, işletme ve kurulum sonrası sağlanacak teknik destek hizmet ve diğer ilgili koşulları içermektedir.

Teknik şartname, Güneş Elektrik Santralinin ve ilgili sistemlerin tüm kurulum işinin yanı sıra, sistemler için geçerli tüm ek donanım ve teçhizatı da kapsar.

**TANIM ve KISALTMALAR**

**FV :** Fotovoltaik

**GES :** Güneş Elektrik Santrali

**ŞBGES :** Şebeke Bağlantılı Güneş Elektrik Santrali

**TEDAŞ :** Türkiye Elektrik Dağıtım Anonim Şirketi

**YEDAŞ :** Yeşilırmak Elektrik Dağıtım Anonim Şirketi

**İDARE :** S.S. Altıköy Elektrik Üretim Tüketim Kooperatifi

**OKA :** Orta Karadeniz Kalkınma Ajansı

**İŞ KAPSAMI**

İdarenin belirlediği arazi üzerine, işbu şartname ekinde verilen projeler doğrultusunda fotovoltaik güneş panellerinden oluşan 800kWe AC kuru güçte GES Tesisi ve tesisten elde edilecek enerjinin iş bu sözleşme kapsamında temin edilecek olan trafo merkezi üzerinden 34,5 kV işletme gerilimine sahip Dağıtım Lisansı Sahibi Kurumun dağıtım şebekesine bağlanması için gerekli tüm sistem gereksinimlerinin temin, kurulum, montaj, devreye alınması, şebekeyle senkronizasyonu, uzaktan üretim/verim izleme sisteminin kurulumu, dağıtım şirketiyle ve ilgili kurum ve kuruluşlarla gerçekleştirilecek tüm prosedürleri ve kabul işlemlerini, sistemin işletme, bakım ve onarımlarıyla ilgili eğitimleri, kurulum sonrası sağlanacak teknik destek hizmetlerini ve oluşabilecek hasara karşı sigortalanması işlemleri ile diğer ilgili koşulları, sistemin güvenlik kamera sistemi ile izlenmesi, yıldırımlık sistemi ve güvenlik amaçlı tel fens yapılması ve santral binası yapımı da dâhil tüm donatılarıyla düzenlenmesini kapsamaktadır.

Yüklenicinin, 800kWe AC kurulu gücünde üretim tesisi için kullanacağı panel, inverter gücü ve işbu şartname kapsamındaki onaylı projeye (işin doğası gereği gereken ve iş bu şartname kapsamında belirtilmeyen hususlar da dahil) göre tespit edilen nihai sayıda malzemenin temin ve tesis edilmesi zorunludur. Yüklenici, 800kWe AC kurulu gücünde GES’i yürürlükteki ilgili mevzuat, Kalkınma Ajansları Proje ve Faaliyet Destekleme Yönetmeliği, fen ve mühendislik ilkelerine uygun şekilde anahtar teslim olarak teslim etmek zorundadır.

**GENEL ŞARTLAR**

1. İdarenin belirlediği alanda ŞBGES ile ilgili tasarım, planlama, donanım, üretim, nakliye, montaj, entegrasyon, devreye alma ve işin bir bütün olarak tamamlanması için gerekli inşaat, mekanik, elektrik konstrüksiyon ve gerekirse proje revizyon işlerini de kapsayan ilgili tüm çalışmalar, anahtar teslim götürü bedel esasına göre, bu iş kapsamında bulunmaktadır.
2. Yüklenici firma, Amasya ili, Gümüşhacıköy ilçesi, Kiziroğlu köyü, 3-6-794 Parsel üzerinde 800 kW gücündeki GES’i, Lisanssız Elektrik Üretimi mevzuatına ve Bağlantı Anlaşmasına Çağrı Mektubuna uygun şartlarda tesis edip Şebekeye bağlantısını sağlayacaktır.
3. Kurulacak olan GES, YEDAŞ, İdare tarafından kurulacak muayene kabul komisyonu ve TEDAŞ tarafından kabulü yapıldıktan sonra teslim alınacaktır. Yerel dağıtıcıdan alınan bağlantı müsaadesi ve onaylı TEDAŞ projesi kapsamında, tesis kabulünü yaptırmak yüklenicinin sorumluluğunda olup, TEDAŞ kabulünde çıkabilecek eksiklikler yüklenici tarafından projeye uygun olarak düzeltilecektir.
4. İsteklinin/Yüklenicinin GES sektöründe en az 2 yıl geçmişi olmalıdır.
5. İstekli/Yüklenici, tek projede kapasitesi en az 400kW gücün altında olmamak şartı ile en az 1 (bir) adet iş bitirmeye sahip olmalıdır. İş bitirme için yabancı para cinsinden belge sunulması halinde, yapım işinin ilan tarihindeki Merkez Bankası döviz kurları dikkate alınacak ve değerlendirme yapılacaktır.
6. Yüklenici, Yapım İşleri Genel teknik Şartnamesi, İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ve ilgili mevzuatı ile halen yürürlükte olan Elektrik Piyasasında Lisanssız Elektrik Üretimine İlişkin Yönetmelik ve bu yönetmelik kapsamında yayımlanan Şebeke Bağlantısı Usul ve Esasları ve diğer ilgili yönetmelik ve eklerine göre tesis etmek zorundadır. Yüklenici tüm iş ve işlemlerinde yürürlükte olan güncel mevzuatlar ile konuyla ilgili kurumların yönetmeliklerine / çalışma usul ve esaslarına uygun hareket edecektir.
7. ŞBGES’nin kurulacağı alanla trafo arasındaki kablolama, irtibatlandırma, malzeme temin ve işçilikleri yüklenici firma tarafından yapılacaktır.
8. ŞBGES’nin topraklamasının, malzeme temin ve işçilikleri yüklenici tarafından yaptırılacaktır. Bu kapsamda yapılması gerekli kazı, inşaat, revizyon, onarım, v.b. işlemler yüklenici tarafından ek bedel alınmaksızın gerçekleştirilecektir.
9. Tesisatta kullanılacak tüm malzemeler ile kumanda ve güç kablolarında TSE, IEC standartlarına ve ISO9000 serisine uygunluk ve CE belgesi aranacaktır. TSE standardı olmayan malzemelerde TSEK belgesi aranacaktır. Şartnamede belirtilmemiş hususlar için öncelik sırası TSE, IEC, ISO olacaktır.
10. ŞBGES, bir bütün olarak ve sistemdeki bütün ekipman en az 2 (iki) yıl garantili olacak, tesis çalışır durumda teslim alınacaktır.
11. İşin yapımı süresince tesis içinde tüm malzeme artıkları yürürlükteki çevre ve atık ile ilgili mevzuatlar kapsamında düzenli olarak temizlenecektir.
12. Yüklenici şantiyede çalışanların can güvenliği için gerekli tedbirleri almak zorundadır. Aksi halde meydana gelecek kazalardan yüklenici sorumludur. Şantiye sahasına her türlü işi tanıtıcı ve iş güvenliği ile ilgili levhalar görülecek şekilde gerekli yerlere konulacaktır. Yüklenici taşıma, montaj, kaynak ve kesme işleri esnasında her türlü temizlik, yangın güvenliği ve iş güvenliği tedbirlerini alacaktır. İskeleler, merdivenler ve parmaklıklar gibi parçalar gerektiği durumlarda teçhizatın emniyetli bir şekilde çalışması ve bakım için bulundurulacaktır. Şantiyede sigortasız işçi çalıştırılmayacaktır.
13. İşin yapımı esnasında tüm tesis ve çevreye verilecek her türlü zarar ve ziyandan Yüklenici sorumlu olacak, hasar giderilmediği takdirde tespit edilecek bedel Yükleniciden tazmin edilecektir.

**ŞBGES GENEL TEKNİK ÖZELLİKLERİ**

1. Sistem içerisinde kullanılacak tüm cihazlar, en fazla 0 yaşında olacak, yeni (brandnew) ve kullanılmamış (unused) olacak, üzerlerinde marka, model ve imal tarihini gösteren işaret, yazı, rakam vs. türünden bilgiler mutlak surette bulunacaktır.

1. İşin başlamasıyla beraber, yüklenici tarafından All Risk Sigortası yaptırılacak ve işin tesliminden altı (6) ay sonrasını da kapsayacaktır. All Risk Sigortası tüm riskleri kapsayacak şekilde yapılacak olup tarih belirtilmiş olarak tanzim edilecektir.

**FOTOVOLTAİK PANEL**

1. Güneş Panellerinin (PV Modül) hepsi ayni marka, model tip ve güçte olmalıdır.
2. Güneş Panelleri hücreleri molikristal yapıda olacaktır.
3. Güneş panelleri, Standart Test Koşulları (1000 W/m2 ışınım, 25°C modül sıcaklığı ve A.M 1,5 spektrum) altında en az 320 W güç çıkışına sahip olacaktır.
4. Panellerin güç çıkışı 320 W’ın altında olmayacaktır. Güç ölçüm toleransı minimum 0/+%3 olacaktır.
5. Panellerde kullanılacak EVA (Etilen Vinil Asetat), en az 0,40mm kalınlığında, IEC 62804 standardına göre PID dayanımı olan bir enkapsülan olacaktır.
6. Panellerde kullanılacak bağlantı kutuları en az IP67 sınıfına sahip olacaktır. Bağlantı kutuları en az 3 adet ve en az 15A Schottky diyot içerecektir.
7. Bağlantı kutularının kablo boyu en az 1 metre olacaktır.
8. Alüminyum çerçeveler EN AW 6060 veya EN AW 6063 malzemeden üretilecek ve üzeri en az 12 micron E6 eloksal kaplamaya sahip olacaktır. Çerçevelerde renk değişikliği olmayacaktır.
9. İmalatçı, Türkiye’de yerleşik ve T.C sınırları içerisinde panel üretimi yapan bir firma olacaktır. Serbest bölgede üretim yapan tesisler, yerlilik üretim belgesi bulunması ve bu belgenin ibraz edilmesi durumunda kabul edilecektir.
10. İmalatçı firma ISO 9001, ISO 14001 ve OHSAS 18001 sertifikalarına sahip olacaktır.
11. İmalatçı firma TS 13381 ve TS 12690 standartlarının gerekliliklerini yerine getirdiğini belgeleyen TSE hizmet Yeterlilik Belgesine sahip olacaktır.
12. İmalatçı firma Türkiye’de en az 100 MW panel üretmiş olmalı ve bu panellerin sahalarda kurulumu tamamlanmış olmalıdır.
13. İmalatçı firma ürettiği panellerin TS EN 61215-1-1 (2016), TS EN 61730-1 ve TS EN 61730-2 standartlarının şartlarına uyduğunu belgeleyen TSE ve TÜV ürün sertifikasına sahip olacaktır.
14. İmalatçı firmanın ürettiği panellere ait Türk Standartları Enstitüsü (TSE) ’den alınmış PID (IEC 62804), Tuz dayanım (TS EN 61701) ve Amonyak dayanım (TS EN 62716) test raporları bulunacaktır.
15. Paneller IEC 61215 standardına göre 2400Pa rüzgâr ve 5400Pa kar yüküne dayanıklı olacaktır. İmalatçı firmanın ürettiği panellere ait Türk Standartları Enstitüsü (TSE) ’den alınmış mekanik yük dayanım test raporu bulunacaktır.
16. Panel üretimi esnasında camlara, tam otomatik bir sistem ile %100 esneklik ve kılcal çatlak kontrol testleri yapılacaktır.
17. Panel üretim hattında otomatik cam yıkama, kurutma istasyonu olacak ve tüm camlar hat üzerinde yıkama ve kurutma işleminden geçirilecektir.
18. Panel üretiminde hücreler kamera kontrol sistemi ile %100 fiziksel kontrolden geçirilecek ve hücre üzerinde stres yaratmayacak şekilde z-büküm ve temassız lehim yöntemiyle uygun teller ile birleştirilecektir. Lehim işleminin düzgün yapılıp yapılmadığı rutin yapılacak çekme testleri ile kontrol edilecektir.
19. Panel üretiminde hücre dizgileri tamamen otomatik bir sistem ile el değmeden birleştirilecektir. Manuel lehimleme ile yapılan dizgi uç birleştirme (interconnection) kesinlikle kabul edilmeyecektir.
20. Hücre dizgilerini birleştiren bakır teller (interconnection ribonları) üst üste değil birbirinden ayrı bir şekilde panel üzerine yerleştirilecek ve dizgi uçlarına bu şekilde lehimlenecektir. Modül içerisinde arka backsheet haricinde herhangi bir ayrı izolasyon malzemesi kullanılmayacaktır.
21. Panel içerisinde kullanılan tüm interconnection ribonları laminasyon sonrası gözle görülür olacaktır. İzolasyon malzemesi ile bu ribonlar kapatılmayacaktır.
22. Paneller laminasyondan önce %100 elektrolüminesans testine tabi tutulacaktır.
23. Panel üretiminde 3 aşamalı laminasyon yapılacak ve laminasyon esnasında her bir panele ait sıcaklık ve basınç grafikleri kayıt altına alınacaktır. Laminasyon kalitesinin temini için imalatçı tarafından, belli aralıklarla jel içerik testi yapılacak veya herhangi bir laboratuvar veya enstitüye numune göndermek suretiyle yaptırılacaktır.
24. Panel üretimi esnasında bağlantı kutularının arkasına yapıştırıcının düzgün ve standart bir şekilde uygulanması için otomatik dozajlama sistemi kullanılacaktır. Silikon, bağlantı kutusu arkasına kesinlikle el tabancası ile uygulanmayacaktır.
25. Panel üretimi esnasında tüm istasyonlarda proses kontrol yapılacak, proses kontrol aşamaları tek tek her panel için kayıt altına alınacak, üretim sonunda tüm paneller %100 görsel kontrol, izolasyon testi ve güneş simülasyon testinden geçirilecektir.
26. Paneller güç seviyelerine göre otomatik olarak sınıflandırılacak ve aynı güç sınıfına sahip olan paneller otomatik olarak paketlenecektir. Paketleme, panellerin birbirine değmesini, zarar vermesini ve devrilmesini engelleyecek şekilde tasarlanan kilitli plastik bir sistem kullanılarak yapılacaktır.
27. Teklif edilen Güneş panelleri en az, 10 (on) yıl ürün ve 25 (yirmibeş) yıl lineer enerji garantili olacaktır.
28. Lineer enerji garantisi, panel gücünün 1O (on) yıl sonunda en az %90'ı ve 25 (yirmibeş) yıl sonunda da en az %80' ini sağlayacak şekilde olacaktır.
29. Güneş Paneli (Solar Modül) için en az 20 (yirmi) yıl fiziksel dayanım (işçilik) garantisi sağlanmalıdır. Bu garanti üretici firma tarafından belgelenecektir.
30. İmalatçı firmanın ürettiği panellere ait Türk Standartları Enstitüsü (TSE) ’den alınmış PID (IEC 62804), Tuz dayanım (TS EN 61701) ve Amonyak dayanım (TS EN 62716) test raporları bulunacaktır.
31. FV Modüller “CE” belgeli, IEC61215 ve IEC61730 standartları ile üretici firmanın ISO 9001:2008 (kalite yönetim belgesi), ISO14001:2004 (çevresel etki değerlendirme belgesi), BSOHSAS18001:2007 (iş sağlığı güvenliği belgesi) belgelerin tamamına sahip olacaktır.
32. TUV kalibrasyon testi, PID Testi yapıldığını gösterir dokümanlar olmalıdır.
33. Güneş Paneli çerçevesi korozyona dayanıklı malzemeden imal edilmiş ve paslanmaz yapıda anodize Alüminyum olacaktır.
34. Çerçeve herhangi bir delme vb. işleme gerek kalmaksızın montaj yapılabilir biçimde tasarlanmış olacaktır.
35. İSTEKLİLER, teklif ettikleri Güneş Panelleri için aşağıdaki bilgileri teklifiyle birlikte verecektir. (Standart Test Koşulları: JOOOW/m2 ışınzm,25°Cmodül sıcaklığı ve AM=l,5 spektrum şartlarında); Voc (Açık Devre Voltajı), Isc (KısaDevre Akımı), Im (Optimum Çalışma Akımı), Vm (Optimum Çalışma Gerilimi), Pm (Nominal Güç) değeri, Panel verimi(%), Termik özellikleri (Sıcaklık ile Modül akim ve gerilim arasındaki ilişkiyi),
36. Fiziksel boyut ve ağırlık vb. değerleri sunulan teknik dokümandan okunabilecektir.
37. Her bir Güneş panelinin üstünde, üretici tarafından panellere eklenmiş ve minimum aşağıdaki bilgileri ihtiva eden ürün etiketi bulunacaktır:
* Üretici Firmanın İsmi,
* FV Hücre Tipi Seri No,
* Nominal Güç,
* Pmax,Voc,Ise
* İmal Tarihi (kanıtlanacak)
* Üretilen Ülke
1. Güneş panelleri ve bağlantı elemanları 130 km/saat hızındaki rüzgara dayanabilecek kapasitede rüzgar direncine sahip olacaktır.
2. Güneş panelleri - 40 0C ile + 85 0C çalışma sıcaklığında 0-1300 mt yüksekliğe kadar %0-%85 Bağıl nem oranında sorunsuz çalışacaktır.
3. Cam kalınlığı 3 mm den az olmayacaktır.
4. Güneş panelleri modül hücreleri EVA ile lamine olacak şekilde yüksek UV filtreleme
5. Sistem geliştirilebilirliği için panel ihtiyaca göre seri veya paralel bağlanmaya elverişli olacaktır.
6. Güneş panellerine ait Sertifikalar, Üretici Firmadan alınan orijinal ıslak imzalı/kaşeli Yetki belgesi, Garanti Belgesi idareye sunulacaktır.
7. İdarenin görevlendireceği 3 kişilik heyet güneş paneli ve inverter üretim tesislerinde onay verecektir.
8. Güneş Panelleri fason üretim olmayacaktır.

**ARAZİ TİPİ PANEL TAŞIYICI KONSTRÜKSİYON**

1. Yüklenici, güneş panellerinin sabitleneceği taşıyıcı çelik yapıyı şartname ekinde verilen vaziyet planında işaretlenen alanda zemin üzerine kuracaktır.
2. Sistem 30 derece eğimli olarak tasarlanmıştır. panellerin yerleştirildiği üst konstrüksiyon, yıl boyunca ortalama güneş enerjisini optimum seviyede alacak açıda (projede belirtilen) sabitlenecektir.
3. Taşıyıcı yapıda kullanılacak alüminyum ürünler EN AW 6063 T6 ve TS EN 12020 (2020) standardında, çelik ürünler ise ST37 kalitesinde ve galvaniz kaplı olmalıdır. Galvaniz kaplama TS 914 ENS ISO 1461 normuna uygun olacaktır. Üretici alaşım, sertlik, çekme mukavemetleriyle ilgili standart belgesini verebilme imkânına sahip olacak ya da ilgili değerler bağımsız yetkili kuruluşlardan belgelendirilecektir.
4. Galvanize sac kullanması durumunda T.C. Sanayi Bakanlığının galvanize sac ürünler ile ilgili olarak yürürlükte olan bütün yönetmeliklerine uyulacaktır.
5. Panel Taşıyıcı Konstrüksiyon sistemin doğrudan tesisin elektrik üretimine engel olabilecek ya da insan sağlık ve güvenliğini doğrudan tehdit edebilecek hatalara karşı üretici tarafından 10 (on) yıl süre ile garantili olacaktır.
6. FV güneş panellerinin yerden yüksekliği en az 60 cm olacak biçimde montaj gerçekleştirilecektir.
7. Modüller arasında rüzgâr direncin indirmek amacıyla projede belirtilen uygun boşluklar bırakılacaktır.
8. Malzemeler, sac olması durumunda, sac üreticisi tarafından hazırlanmış EN 10204 2.2 veya tip muayene belgelerine sahip olmalıdır.
9. Panel Taşıyıcı Çelik Konstrüksiyon en az 30 yıl kullanım ömrüne sahip olacak ve paslanma/korozyana karşı dayanıklı olacaktır.
10. Aksi belirtilmedikçe konstrüksiyonda kullanılacak tüm malzemelerin cins özellikleri idarenin onaylı projesinde belirtilen nitelik, kalite ve özelliklerde olacaktır.
11. Taşıyıcı konstrüksiyon ve bağlantı ekipmanları dahil tüm ürünler üretici firma tarafından en az 10 yıl süre ile garanti altına alınmalıdır.
12. Konstrüksiyonda kullanılacak malzemelerin et kalınlıkları en az onaylı projesinde belirtilen ölçülerde olacaktır.
13. Güneş panellerinin üzerine kurulacağı konstrüksiyon, üzerindeki panellerle bir bütün olarak en az projesinde belirtilen hızdaki rüzgar ve fırtınalar (projede belirtilmiyorsa minimum yönetmelik yükü) ile yine projesinde belirtilen kar yüküne (projede belirtilmiyorsa minimum yönetmelik yükü) dayanabilecek özellikte olacaktır. (Referans: TS498 – TS EN1991-1-3 – TS EN1991-1-4)
14. Kolonlar minimum 1.50 m çakma sistemine göre projelendirilmiştir. Uygulama sırasında daha düşük çakma boyu uygulaması yapılmayacaktır.
15. Çakma uygulaması yapılırken arazi şartlarından dolayı sorun yaşanması durumunda (zeminde kayaya rastlanması durumu) delme işlemi yapılacaktır. Delme uygulamasının detayları projede belirtildiği şekildedir.
16. İdare tarafından verilen zemin etüdüne göre proje ve hesaplamaların kontrolü yapılacaktır. Revize gerektiğinde konstrüksiyonun statik raporları ve paftası idareye sunulacaktır.
17. Konstrüksiyonu oluşturan temel malzemeler aşağıda belirtildiği şekilde olacaktır:

## Kolonlar, galvanizli çelik

## Kirişler, galvanizli çelik

## Aşıklar, galvanizli çelik

## Bağlantı aparatları, alüminyum

## Cıvatalar

1. Montaj sırasında zarar gören galvaniz ve boyalar uygun şekilde onarılacaktır. Bu işlem için ek ücret ödenmeyecektir.
2. İnvertör, bağlantı kutusu, kablo kanalı vb. cihaz ve aparatların konstrüksiyona sabitlenmesi durumunda, bu yükler de konstrüksiyonla ilgili hesaplamalarda dikkate alınarak yapılacaktır.
3. FV güneş paneller konstrüksiyon üzerine uygun tutucular (clamp) ile konstrüksiyon profillerine sabitlenmelidir. Montaj için güneş panellerinin üzerinde bulunan delikler kullanılmamalı ve üzerine farklı delikler açılmamalı, FV panellere zarar verilmemelidir.
4. Konstrüksiyon ve paneller tam olarak güneye bakacak şekilde projeye uygun şekilde monte edilecektir.
5. Güneş panellerinin üzerine kurulacağı konstrüksiyon, üzerindeki panellerle bir bütün olarak en az 130 km/h hızındaki fırtınalara dayanabilecek özellikte olacaktır.
6. Tüm bağlantılar su geçirmez ve darbeye dayanıklı olacaktır.
7. Montaj sırasında zarar gören malzeme yenisi ile değiştirilecek ve bu değişim için ek ücret ödenmeyecektir.
8. Panel sehpalarında hiçbir şekilde kaynak kullanılmayacak. Bütün sehpa bağlantıları civatalar ile yapılacaktır.
9. Kontrol ekibi konstrüksiyonların montajı esnasında hazır bulunacaktır. Yüklenici haber vermeden kendi başına iş yapamaz/yaptıramaz. İdareye haber vermeden bu ürünlerin montaj edilmesi durumunda; bu ürünler yerlerinden söktürülerek tekrar kontrol ekibinin gözetiminde montaj edilecektir. Bu işlem için yüklenici firmaya herhangi bir ücret ödenmeyecek.

**KABLOLAR VE KABLOLAMA İŞÇİLİĞİ**

1. FV panelleri arasındaki kablolama, güneş panelleri, inverter, AC enerji panoları arası besleme hattı olarak kullanılacak kabloların temini ve uygun şekilde montajı Yüklenici tarafından yapılacaktır.
2. Kablolar, TS HD 60364-7-712: Binalarda elektrik tesisatı- Bölüm 7-712: Özel Tesis ve Yerler İçin Kurallar – Solar Fotovoltik (PV) Güç Besleme Sistemleri Standardında belirtilen kurallara uygun olarak kullanılmalıdır.
3. FV panel bağlantıları için kullanılacak kablolar; FV enerji sistemlerinde kullanılmak için özel üretilmiş solar kablolar (PV1-F Tipinde) olacaktır.
4. Solar Kablolar Çift yalıtımlı olacaktır.
5. Kablolar bağlantı noktalarına kadar bütün olacak, hiçbir şekilde ekleme ve klemens ile birleştirme yapılmayacaktır.
6. PV1-F Kablolar 2Pfg 1169 güncel standardına uygun ve belgeli olması gereklidir. Kabloların; Uluslararası Akreditasyon Forumu’na (IAF – International Acreditation Forum) üye kuruluşlarca akredite edilmiş olan kurum ve kuruluşlar tarafından belgelendirilmiş olması gerekir.
7. Sistemde kullanılacak solar kablolar 1800 V anma gerilimine göre üretilmiş olacaklardır.
8. Solar kablolar 100 °C çalışma sıcaklığında sorunsuz kullanılacaktır.
9. FV panelleri ile varsa bağlantı kutuları ve inverterler arasında çekilecek kabloların kesiti maksimum akımda gerilim düşümü en fazla % 1 olacaktır.
10. FV – solar kablo ve solar kablo – inverter bağlantılarında birbiri ile uyumlu EN 50521 2008 standardına uygun MC4 tipi erkek ve dişi tip konektörler kullanılacaktır. Konektörler (connectors), IP 65 ve üstü koruma sınıfına haiz, yüksek akıma uygun, ilgili standart kurumundan onaylı olacaktır.
11. Bu bağlantı elemanları için ek ücret ödenmeyecektir.
12. Güneş panelleri birbirlerine en az 1x 4 mm2 kablo ile bağlanacaktır.

1. Toprak altından tüm kablolar uygun kesitte HDPE koruge ve kangal tipinde borular içerisinden götürülecek ve bunun için ek bir ücret ödenmeyecektir.

1. Solar kablolar gereken yerlerde çelik spiral boru içerisinden geçirilerek korunaklı bir şekilde bağlantısı yapılacaktır.
2. Yer altına döşenecek kablolar için kablo güzergahı, döşenmeden önce tasarlanacak ve sonra bir kablo katmanı için standartlara uygun bir derinlik kazılacaktır. Kablo kanalının tabanı düz ve sıkıştırılmış olacak ve taş, kök ve borulardan arınmış olmalıdır.
3. Geçilecek alandaki mevcut yer altı kablolarının ve boru hatları hakkında bilgi toplamak Yüklenicinin görevi olup bazı durumlarda kazının elle yapılmasına ihtiyaç duyulabilir. Bu durumda olan kazılar elle yapılacak olup, bunun için ek bir bedel ödenmeyecektir.

1. Kablo ve boru geçişleri, duvar geçişleri vs için kullanılan koruma konduvitleri, sert PVC’den yapılmış olacak ve iç çapı 100 mm’den az olacaktır. Et kalınlığı 4mm’den az olmayacak ve güneş ışığı ve aşırı sıcaklıklara karşı yüksek mukavemetli olacaktır.
2. Bütün kablolar; çelik spiral boru içerisinde kablo merdivenlerinde ve metal konstrüksiyonda her 30cm’de bir, kablo bağı ile bağlanacak ya da uygun şekilde sabitlenecek ve gizlenecektir.
3. Kullanılan tüm kablolar silinmez özellikte etiketle her iki uçlarda etiketlenecektir.
4. AC kablolar TSE belgesine sahip ve TS IEC 60502 standardına uygun üretilmiş olmalıdır.
5. Kurulacak sistemdeki (+) uçlar için kırmızı renkte solar kablo ,(-) uçlar için de siyah renkte solar kablo kullanılacaktır.

**SOLAR TİP KONNEKTÖR**

1. Konnektörler Çin menşeili olmayacaktır.
2. Solar kabloların birbirine bağlanması için kullanılan özel tip klemenslerdir.

1. Güneş Kablo Bağlantılarında kullanılan konnektörler, özel bağlantı elemanları ve soketler 40°C ile 100°C arası işletme sıcaklığına uygun olacaktır.
2. Konnektörler kablo kesitine uygun olarak seçilecektir. Konnektör bağlantıları manuel şekilde elle yapılmayacak olup özel uygun aparatla yapılacaktır.
3. Solar konnektör üreticisi firma ISO9001 kalite belgesine sahip olacaktır.
4. Solar konnektörler TÜV Sertifikası’na sahip olacaktır.
5. MC 4 veya MC4 uyumlu olacaktır.

 **KABLO TAVASI**

1. Sehpalar dışında sehpalar arası ve invertör sehpalar arası DC kablolar tamamen kablo tavası içerisine alınarak alınacaktır.
2. Kablo tavası kapaklı ve kelepçeli olacaktır ve topraklama sistemine bağlantısı sağlanacaktır.
3. Kablo tavası sıcak daldırma galvaniz olacaktır.

**ŞEBEKE BAĞLANTILI İNVERTER ÜNİTELERİ ( ON -GRİD)**

1. ŞBGES, sistemde kullanılacak tüm inverterler aynı marka olmalıdır.
2. 3 faz, 50 Hz frekansında, 380 VAC, 400 VAC, 480 VAC çıkış gerilimi özelliğinde, olmalıdır.
3. İnverter, dâhili en az 6 MPPT modülüne sahip olmalıdır.
4. Her bir inverter için uygun değerli kaçak akım rölesi konulacaktır.
5. Inverter soğutma sistemi doğal soğutma (naturel convection) sisteminde olmalıdır.
6. İnverterler güç faktörünü 0.8 - 1 aralığında ayarlayabilme özelliğine sahip olmalıdır.
7. Maksimum Verim en az %98, Euro Verimi en az %98 olmalıdır.
8. Giriş gerilimi maksimum 1100 V DC olacaktır.
9. İnverter Akım THD’si Türkiye şebeke kodlarında tanımlanan değeri geçmemelidir.
10. İnverter suya ve toza dayanıklılık standardını sağlamalıdır.
11. İnverterler en az IP 65 koruma sınıfına haiz olmalı %90 bağıl nem oranında sorunsuzca çalışabilmelidir.
12. Dış ortam çalışma sıcaklığı en az -25 ile +60 °C aralığında olmalıdır.
13. Cihazın çalışmasını gösteren ikaz işaretleri veya gösterge paneli bulunmadır. Cihazın arayüzüne kullanım veya servis amaçlı lokal veya uzaktan erişim sağlanabilmelidir.

1. Üretici tarafından verilen ürün garantisi minimum 10 yıl olmalıdır.
2. İnverterler; Elektrik Piyasasında Lisanssız Elektrik Üretimine İlişkin Yönetmelik ve Elektrik Piyasasında Lisanssız Elektrik Üretimine İlişkin Yönetmeliğin Uygulanmasına Dair Tebliğ’deki ilgili maddelere uygun olmalı, 15.2 9 nolu maddesinde belirtilen sınırlarda olacaktır. Şebeke bu sınırların dışına çıkarsa inverter otomatik olarak enerji vermeyi kesip, bu sınırların içine geri döndüğünde otomatik olarak enerji vermeye tekrar başlayacaktır.(Anti-Islanding Koruması)
3. İnverterler; CE, EN61000-6-2, EN61000-6-4, String; CE, VDE0126-1-1, VDEAR-N4105, EN 50438 (opsiyonel) standartlarından en az iki standarda uygun olacaktır.
4. İnverterlerin birbirleriyle ve izleme sistemiyle haberleşme imkânı olmalıdır.
5. İnverterlerde tüm kutuplara duyarlı Artık Akım İzleme Ünitesi bulunacaktır.
6. İnverterlerin Şebeke yok iken VDE 0126-1-1 standardına göre sisteme enerji vermediği belgelenecektir.
7. IEC 62103 standartlarında koruma sınıfı I, IEC 60664 Yüksek Gerilim Kategorisine göre Koruma sınıfı III olacaktır.
8. İnverter üreticisinin Türkiye sınırları içerisinde servisi olmalıdır.
9. Yüklenici, AC alçak gerilimdeki mevcut enerji panolarına bağlantı yapılması için gerekli olacak tüm sistem tasarımını ve montajını yürürlükteki mevzuat gereğince yerine getirecektir.
10. Teklif edilen İnvertere ait aşağıdaki dokümanlar sunulmalıdır;
* Teknik özellikler, boyutlar, ağırlık ve montaj gibi fiziksel özellikleri de gösteren katalog,
* Garanti Belgeleri,
* Bakım Sözleşmesi,
* Teklif edilen inverterler için Avrupa’nın önde gelen kalite enstitüsü veya laboratuarlarından (TUV Rheinland, Fraunhofer Enstitüsü, UL, vb.) alınmış Tip Testi sonuçları ve yeterlilik sertifikaları,
* Kurulum, montaj, kullanım, arıza bulma ve bakım rehber kitabı Türkçe temin edilecektir.
1. İnverterlerde aşağıda belirtilen koruma özellikleri olacaktır.
* Toprak Hata Koruması
* Ters DC Voltaj Polarite Koruması
* AC Kısa Devre Koruması
* Gerilim Dalgalanma Koruması,
* Aşırı Sıcaklık Koruması,
* Artık Akım İzleme ve Koruması,
* Şebeke İzleme Moduyla Otomatik Devreden Çıkma ve Devreye Girme,
* Sistem VDE AR 2100-712 standardına uygun panel bazında DC gerilim kapatma yapabilecektir.
1. İnverterler modül bazında akım, gerilim, güç ve enerji verilerini gösterebilecektir.

Ayrıca şu veriler okunabilir olmalıdır:

* Anlık güç üretimi,
* Günlük enerji üretimi,
* Kurulumdan itibaren üretilen enerji,
* Şebeke gerilimi,

**ŞEBEKEYE BAĞLANTI**

1. Yüklenici; tesis bağlantılarını “Lisansız Elektrik Üretimine İlişkin Yönetmeliği” başta olmak üzere yatırım konusu ile ilgili tüm mevzuatlara uygun olarak gerçekleştirip devreye alacaktır.

1. Yüklenici tüm şebeke bağlantısı çalışmalarını Elektrik Piyasasında Lisanssız Elektrik Üretimine İlişkin Yönetmelik, bu yönetmelik kapsamında yayınlanan Şebeke Bağlantısı Usul ve Esasları ve diğer ilgili yönetmelik ve eklerine göre yapacaktır.
2. ŞBGES tesisinin inşa edilmesi, şebekeye bağlantılarının yapılması ve GES’in devreye alınması işlerinde; YEDAŞ’ın GES Bağlantı ve Sistem kullanımı yazısı dikkate alınacaktır.
3. Tesisin şebekeye bağlantısı için gerekli olan trafo, kesiciler, beton köşk, çift yönlü sayaç ve diğer ilgili tüm ekipmanlar yüklenici uhdesinde olup, Lisanssız elektrik üretim yönetmelikleri kapsamında talep edilen ve ayrıca yerel dağıtıcının çağrı mektubu ile beyan ettiği tüm donanımların karşılanması gerekmekte olup Yüklenici kapsamındadır.
4. Tesisin; Trafo-Şebeke, Trafo-ŞBSES arasındaki bağlantıların yapılması ve koruyucu tedbirlerin alınmasında; YEDAŞ/TEDAŞ görüşleri alınacak, konuyla ilgili kurumların yönetmelik ve uygulama esaslarına uyulacaktır.
5. Şebekede elektrik olmadığı sürede GES Santrali devre dışı kalacaktır. Bu durumu yüklenici firma; inverterler ile AG/YG tarafına konulacak röleler ve bunlarla birlikte çalışan motorlu şalterler ile sağlayacaktır.
6. Şebeke kontrolleri esnasında; faz farkı kontrolleri, frekans farkları ve bunlara benzer olası bütün arıza durumları tek tek düşünülüp ilgili dağıtım şirketinin (YEDAŞ-TEDAŞ-TEİAŞ) görüşleri alınacak, konuyla ilgili kurumların yönetmelik ve uygulama esaslarına uyulacaktır.

**SANTRAL HİZMET YAPISI**

1. Proje kapsamında tahsis edilen alan üzerinde idarenin uygun gördüğü yerde santral hizmet yapısı inşa edilecek ve hizmete hazır hale getirilecektir. Bu iş kapsamında aşağıda yazılı tüm işlemler yüklenici tarafından bu iş kapsamında gerçekleştirilecektir.
2. Yapılacak santral binası güvenlik odası, tuvalet ve mini mutfaktan oluşan en az 10 m² kullanım alanına sahip göze hoş gelen prefabrik bir yapı olacaktır. Yapının fen ve mühendislik ilkeleri ile depreme dayanıklılığını kanıtlayan belgeler İdare’ye inşaat öncesinde sunulacak ve onayın ardından yapım süreci tamamlanacaktır.
3. Santral binası olarak inşa edilecek alana inverterlerin ve transformatör istasyonunun da konulması durumunda, bu ekipmanlar için gerekli olan alan yapıya eklenecektir. Teknik donanımların bulunduğu alanın yapıya entegre edilmesi durumunda teknik donanım için gerekli tüm şartlar yönetmeliklere uygun olarak yerine getirilecektir.
4. Yapının tüm elektrik, sıhhi tesisatı yapılmış ve kullanılır vaziyette olacaktır.
5. Yapının kanalizasyon bağlantıları ile su temini idarenin göstereceği yerlerden yapılacak ve bu amaçla yapılacak her türlü inşaat, yapım faaliyeti ve malzemeler yükleniciye ait olacaktır.
6. Santral binasına sisteme ait veri kayıtlarının izlenebilmesi/depolanabilmesi için asgari 19” LCD/Led ekranlı 1 adet sistem bilgisayarı konulacaktır.
7. Sistemin kesintisiz kaliteli enerjilendirilmesi için yapı kapsamındaki elektrikli cihazları(bilgisayar) min.1saat besleyecek kapasitede online UPS cihazı sisteme dahil edilecektir.
8. Santral hizmet binasına duvarlarına PV sistemle ilgili şemaların olduğu resimler, güneş atlası ve projenin yapım aşamasında çekilmiş resimler çerçevelenip asılacaktır.
9. Santral hizmet yapısına İDARE fiber optik kablo getirerek sonlandıracaktır. Sisteme ait ilgili cihazlar Yüklenici tarafından temin edilecek bilişim donanımları ile bu fiber hat üzerinden Ethernet ağına çıkacaktır.

**PANOLAR VE SAYAÇLAR**

1. Sayaçların temin ve tesisi yükleniciye aittir.
2. Sistemde gerilim darbelerine karşı koruma sağlanacaktır.

1. Parafodurlar her dizi için ayrı ayrı olacak şekilde bir pano içerisine yerleştirilecektir.
2. Yüklenici firma kullanmayı planladığı koruma şalt malzemesi, pano ve rölelere ait anma değerleri marka ve modellerini belirtecek ve kataloglarını idare onayına sunacaktır.

1. Seçilecek tüm sigorta ve şalterler için AG tek hat proje paftasında yazan açma kapasiteleri ve kısa devre kesme kapasitelerine bağlı kalınacaktır.

1. Pano içerisinde kullanılacak şalterler, akımına uygun şekilde seçilmeli termik manyetik ayar sahalı olarak seçilmelidir.
2. Her panoda acil stop butonu bulunmalı, acil stop butonu ile giriş ve çıkış enerjisi otomatik olarak kesebilmelidir.
3. Panolardaki genel özellikler:
* Panolar en az 2 mm DKP saçtan imal edilmiş ve modüler olmalıdır.
* Dahili tip panolar en az IP20, harici tip panolar en az IP45 koruma sınıfına haiz olmalıdır.
* Panolar RAL 7035 elektrostatik toz boyalı olmalıdır.
* Panolara yapılacak bütün giriş ve çıkışlar klemens ile yapılmalı , toprak ve nötr barası bulunmalıdır.
* Panoya girişler alt kısımdan yapılmalıdır.
* Dahili tip panolarda en az 20 cm, harici tip panolarda en az 50 cm baza olmalıdır.
* Pano kapağında ispanyolet tip metal kilit ve kulp bulunmalıdır.
* Pano içerisindeki tüm kablolar kablo kanalının içinden gelmeli veya kablonun yapısına göre spiral içine alınmalıdır.
* Pano içinde yapılacak tüm kablo bağlantıları izoleli yüzük ile yapılmalı, köprüleme ve parelel girişler için orjinal bağlantı parçaları kullanılmalıdır.
* Pano içinde kullanılacak sinyal ve güç kabloları ayrı yerlerden geçirilmelidir.
* Pano kapağı üzerinde panonun devre tek hat şeması yer almalı ve sinyal labmbaları tek hat pozisyonuna göre yerleştirilmelidir.
* Pano içerisinde her klemens, kablo, şalter, sigorta , sinyal lambası vb . tüm donanım yıpranmaya ve solmaya karşı dayanıklı özel etiketler ile etiketlenmelidir.
* Panolara ölçüm cihazları yerleştirilmelidir.
* Pano kapağına güvenlik etiketleri çıkarılmayacak şekilde yapıştırılmalıdır.
* Pano kapağının iç kısmında dosya cebi bulunmalı, panonun tek hat şeması burada yer almalıdır.
* Pano içerisinde kullanılan tüm ürünler CE ve / veya TSE standartlarına haiz olmalı, yüksek kaliteli ürünler tercih edilmeli ve kullanılacak malzemeler için idarenin onayı alınmalıdır.
* Pano içerisinde kullanılacak kablolar esnek yapıya sahip olmalıdır.
* Giriş-çıkış yapan tüm kablolar renkli makaron ile R-S-T-N şeklinde işaretlenmelidir.

**YILDIRIMDAN KORUMA (PARATONER ) SİSTEMİ**

1. GES saha alanını kapsamak üzere ilgili projesinde verildiği şekilde direk üzeri aktif paratoner sistemi temin ve tesis edilecektir.
2. Etki alanına sahip oranda paratoner tesisatı kullanılacaktır.
3. Paratoner direği sadece paratoner tesisatı için kullanılacaktır.

1. Paratoner direk boyu etraftaki yüksekliklere uygun olarak belirlenecektir.

**AYDINLATMA SİSTEMİ**

1. ŞBGES tesisine gölge düşürmeyecek yeterli miktarda (100metre aralığı aşmayacak şekilde) aydınlatmayı sağlayacak 6 m'lik galvanizli aydınlatma direği dikilecektir.
2. Direk yerleri ankraj demirine uygun şekilde kazılacak, ankraj betonu C 25 tipinde beton olacaktır.
3. Direklerin galvaniz kaplaması TS914 'e uygun olacaktır.
4. Aydınlatma direğinin enerji beslemesi GES AC panosundan uygun kesitte kablo çekilerek sağlanacaktır.
5. Aydınlatma direğinin topraklaması 1x25 mm2 örgülü bakır iletken ile yapılacaktır.
6. Aydınlatma sistemi için ihtiyaç duyulan tüm malzeme (direk, direk içi besleme kablosu, sigorta , zaman rölesi vb. ) ve işçilikler yüklenici tarafından temin edilecektir.

1. Aydınlatma direği armatürü en az 100 W gücünde ve en az IP 67 koruma sınıfına haiz olacaktır.
2. Garanti kapsamında led armatürde olabilecek her türlü arızada ürün yenisi ile değiştirilecek olup yüklenici ihale dosyasında bu durumu açıkça taahhüt etmelidir.

**KAMERA SİSTEMİ VE ÖZELLİKLERİ**

1. Kurulacak kamera sistemi ile PV sistem bileşenlerinin, alanın ve tel fensin görüntüleri izlenecek ve kaydedilecektir.
2. İdarenin de onayı alınarak, kameraya uygun görüş açısı sağlayacak yükseklikte kamera direğine monte edilecek, yeterli sayıda harici tip sabit ve hareketli kamera ile paneller görüntülenecektir.
3. Santral hizmet binasına konulacak dahili tip dome kamera ile dahili alan görüntülenecektir.
4. Güvenlik sistemi, her biri bağımsız çalışabilen fakat birbirlerine elektronik ortamda veri haberleşmesiyle entegre hareket edebilen ve içinde kullanıldıkları komplekslerin elektronik tabanlı fiziki güvenlik ihtiyaçlarını karşılayacak entegre bir güvenlik sistemi olacaktır.
5. İş kapsamında sistemin tüm fonksiyonlarıyla eksiksiz olarak çalışması için gereken her türlü sarf malzemesi, her türlü kablolama ve montaj işçiliği, yazılım ve/veya donanımlar teklif fiyatına dâhil olacaktır.
6. Sistemde kullanılacak olan malzemelerin ve cihazların tamamı CE, UL v.b. kalite belgelerine sahip olacaktır.
7. Sistemde kullanılacak olan her türlü kablolar ve montaj malzemeleri TSE veya muadili kalite onaylarına sahip olacak ve işçilikler birinci sınıf olacaktır.
8. İdare, satın alacağı bileşenlerin kurulacağı merkez, adet ve yerleri ile kurulacak bileşen sayılarını arttırma hakkına sahip olacaktır.
9. Teklif edilecek cihazların yeni versiyon yazılımları tamamen ücretsiz olarak güncellenebilecektir.
10. Yüklenici, önerdiği marka cihazlar ile ilgili, orijinal katalog ve belgeleri ihale dosyasına koyacaktır.
11. Yüklenici, garanti süresi içerisinde, gerek duyulabilecek her türlü yedek parça, bakım, onarım ve konfigürasyon hizmetini, ayrı bir ücret talep etmeden, sistemin kurulu bulunduğu yerde verecektir (işçilik içinde ayrı bedel talep edilmeyecektir.). Bakım, onarım hizmeti, sistemin kurulu bulunduğu yerde verilemeyecek ise, yüklenici, cihazları kurulu bulunduğu yerden, kurum yetkililerinden teslim alacak, gerekli bakım, onarım hizmetini verdikten sonra, tekrar kurulu bulunduğu yerde kurum yetkililerine teslim edecek ve kurulumunu tamamlayacaktır.
12. Yüklenici, cihazların kurulumlarının yapılabilmesi ve çalışabilmesi için, gerekli olabilecek her türlü ilave malzeme, orijinal donanımlar (ara bağlantı kabloları, elektrik kabloları vb), yazılımlar (konfigürasyon yazılımları, işletim sistemi vb.), lisanslar ve dokümanları cihazlar ile birlikte teslim edecektir.
13. Sistem internet üzerinden izlenebilir ve yönetilebilir özellikte olacaktır.
14. Kamera kayıtları en az 30 takvim günü depolama kapasitesine sahip bir ünitede depolanacaktır.
15. Kamera görüntüleri ağ üzerinden ve web üzerinden izlenebilir, kontrol edilebilir olacaktır.
16. Kamera sisteminin yönetimi için şifreli admin tanımlanacaktır.
17. Kameralar IP kamera olacaktır.
18. Kameralar asgari 2.0MP çözünürlükte olacaktır.
19. Kameralar NVR (Network Video Recorder) ‘a kayıt yapacaktır. Kullanılacak cihaz asgari 16 kanal olacak olup, kamera sayısına göre tespit edilecektir.
20. NVR cihazı üzerinden İDARE’nin yönetim binasında güvenlik personeli masasına, Destek Merkezi İhbar Kısmına görüntüler eş zamanlı olarak aktarılacaktır.
21. Görüntülerin aktarılabilmesi için gerekli haberleşme altyapısı olarak İdare’nin mevcut fiber altyapısı kullanılacaktır.
22. Kameralar İŞ SAHİBİ’nin yönetim binasında da izlenecek ve kayıt edilecektir.
23. Kurulumu yapılacak kamera sistemi piyasadaki kamera sistemleri ile entegre edilebilir yapıda yaygın kullanıma güvenilir marka ve modellerde olacaktır.
24. Sabit kameralar tel fens boyunca en fazla 50 metrede bir olacak şekilde yerleştirilecektir.
25. Kameralar metal galvanizli kamera direkleri üzerine montaj edilecektir.
26. Tel fens boyunca 60-150 metre aralında harici Hareket dedektörleri konulacaktır.
27. Sistemde GES sahasının ortasına direk üzerine 1 adet speeddome(autodome) kamera konulacak ve Hareket dedektörleri ile entegre şekilde çalıştırılacaktır. Hareket tespit ettiğinde Speeddome kamera hareket algılanan noktaya odaklanacaktır.
28. 1 adet Joystick kontrol klavyesi olacaktır.
29. 1 adet asgari 21 inch LED monitör olacaktır.

**YEDEK MALZEMELER VE YARDIMCI ELEMANLAR**

1. Herhangi bir arıza durumunda , santral kapasitesinde oluşabilecek kaybı asgari sürede tutmak adına aşağıda verilen malzemeler yüklenici tarafından idarenin onayıyla yedek olarak temin edilerek geçici kabul aşamasında idareye teslim edilecektir.
* Proje gücünün %1 kadar Panel
* 20 Adet Konnektör takımı
* 20 Adet DC Sigorta
* 20 Adet AG Parafodr Solar Kablo ( Toplam metrajın %1 kadar)
* Takım Çantası ve El Aletleri:
* Yüklenici firma ŞBGES tesisinin montaj demontajı için gerekli olan el aletlerinin yer aldığı takım çantasından 2 set olarak idareye teslim edecektir.

**EĞİTİM**

1. YÜKLENİCİ, İdarenin belirleyeceği personellere eğitim verecektir. Eğitim İdarenin tesislerinde yapılacak olup personellerin tüm ulaşım ve konaklama masrafları YUKLENICI firma tarafından karşılanacaktır.
2. Yüklenici, kurulum ve devreye alma sonrasında, idarenin elektrik personeline ŞBGES'nin çok yönlü olarak tasarım, kurulum, yazılım, işletme ve bakımı ile ilgili 1 gün teorik bir gün uygulamalı olarak eğitim verecektir.

Eğitim içeriği;

* Temel Bilgiler: Güneş enerjisi, fotovoltaik sistem uygulama alanları ve örnek projeler, fotovoltaik güneş panellerinin yapısı, teknik özellikleri ve seçim kriterleri, inverterlerin yapısı, teknik özellikleri ve önemli parametreleri, GES ölçeklendirilmesi ve kapasite hesabı, ilgili standartlar ve bu standartların içeriğinin kısaca incelenmesi,

* Şebeke Bağlantılı Fotovoltaik Sistemler: Sistemin bileşenleri, keşif yaparken dikkat edilmesi gereken hususlar, montajla ilgili hususlar, kablolama, aşırı akım koruması, topraklama, güvenlik, işletmeye alma, bakım ve işletmeyle ilgili her türlü hususta olacaktır.
* Eğitimler sistem elemanlarıyla ilgili aşağıdaki becerileri ilgili teknik personele kazandırmaya yönelik olacaktır;

Güneş Panelleri:

* + Düzenli Panel temizliği,
	+ Modül hasarları, çatlaklar ve katmanlaşmaya yönelik düzenli kontrol,
	+ Güneş Paneli Sehpalarının mekanik arıza ve korozyon durumuna yönelik düzenli kontroller,
	+ Kablo bağlantı gevşeme ve hasarlarına yönelik düzenli kontrol,
	+ Panelleri voltaj ölçümlerin düzenli kontrolü,
	+ Arızalı modül ve diyotların tespiti,
	+ Arızalı modüllerin değiştirilmesi,

İnvertörler/Kontrol Ünitesi:

* + Düzenli tespit ve temizleme,
	+ Bağlantı gevşekliklerinin düzenli kontrolü,
	+ Düzenli performans kontrolü (Voltajlar, Akımlar, Güçler)

Aşırı akım veya voltajda atan şalter ve sigortaların resetlenmesi (eğer gerekliyse) İnvertörlerin değiştirilmesi,

Bütün Sistem:

* + Düzenli topraklama kontrolü,
	+ Bütün anahtarların düzenli kontrolü (yük tarafı ve güneş panelleri tarafı)
	+ Genel sigorta kontrolü,
	+ Sigorta ve şalterlerin arıza nedeniyle açma nedenlerinin belirlenmesi,
	+ Bütün bağlantıların kontrolü,
	+ Düzenli gerilim ve akım ölçümleri ve kıyaslamalar,
1. Eğitimler Türkçe hazırlanmış doküman desteği ile verilecek ve Sistem elemanlarıyla ilgili bilgi ve becerileri ilgili teknik personele kazandırmaya yönelik olacaktır.
2. Eğitim, konusunda uzman personel(ler) tarafından verilecektir. Eğitimden önce İdarenin onayına sunulacak olan eğitim programında eğitim verecek personele ilişkin bilgiler de sunulacaktır ve İdarenin onayı alınacak.

**TOPRAKLAMA**

1. GES topraklama tesisatı yürürlükte bulunan Elektrik tesislerindeki topraklamalar yönetmeliğine uygun yapılacaktır.
2. Kurulacak güneş enerjisi sistemine ait tüm elektrikli ve elektronik cihazlarla bunların içine konulacağı kabinler tüm taşıyıcı metal aksamlar, konstrüksiyon ile metal aksamlar, tüm yardımcı metal montaj malzemeleri topraklanacaktır.
3. Bütün topraklar birbirine bağlanacak ve eşpotansiyelde olması sağlanacaktır.
4. Panellerin yerleştirileceği sahada topraklama yapılacak ve güneş enerjisi sistemi elemanları ve metal aksamlar bu topraklama hattına bağlanacaktır.
5. Çevre tel çit aksamı da topraklanacak ve topraklama ağına bağlanacaktır.

1. Panellerin kapladığı alanın her 4 yönde bitiminden itibaren 1 metre dışından başlayarak topraklama ağı oluşturulacak, yatayda ve dikeyde paralel topraklama iletkenleri ile ara bağlantıları gerçekleştirilecektir.
2. Köşe noktalarda ve aralarda olmak üzere tasarlanacak konstrüksiyona göre uygun sayıda galvanizli topraklama kazığı standartlara uygun olarak toprağa çakılacak ve topraklama ağına irtibatlandırılacaktır.
3. Topraklama tesisatı en az 50 mm2 bakır iletken, pabuç kullanılarak lehim veya kaynak ile tutturulur.
4. Toprak Direnci 2 ohm'u geçmeyecektir, bu değer yakalanıncaya kadar gerekli miktarda topraklama ilave edilecektir. Topraklama direnci ölçüm raporlan idareye sunulacaktır.

1. Bu sistemlerin topraklamasının, malzeme temin ve işçilikleri yüklenici firma tarafından gerçekleştirilecektir. Bu kapsamda yapılması gerekli inşaat ve kazı + kazı düzeltme işleri, ek yardımcı malzemelerin temin ve montajı yüklenici firma tarafından ek bir bedel talep edilmeksizin gerçekleştirilecektir.

**TEL-ÇİT**

1. Projesine uygun olarak 3 m ara ile açılacak olan 40\*40\*50 cm çukurlara 250 doz ankraj betonu dökülecek ve betonarme direkler sabitlenecektir.

1. Kurulacak sistemlerin etrafı betonarme direkler beton bloklar içerisine dikilerek en az 1,80 metre yüksekliğinde 3 mm kalınlığında 5x5 cm göz açıklığına sahip galvanizli kafes tel ve üstüne iki sıra dikenli tel çekilerek koruma altına alınarak uygun yere 3 mt genişliğinde 40\*40\*2 mm profilden raylı demir kapı konulacaktır.
2. Tel çitin dört tarafına görünür mesafeler dikkate alınarak ölüm tehlikesi levhaları asılacaktır.

1. Tüm kapılar kilitlenebilir yapıda olacaktır.
2. Proje ve ajansın görünürlük kurallarına uygun şekilde tesisin, İdare tarafından gösterilen yerine 150 x 120 cm ebatlarında ayaklı profil kasalı (Kompozit) Proje tanıtım levhası takılacaktır.

**DİĞER SİSTEM ELEMANLARI**

1. Tesis edilecek tüm panoların önüne izole halı temin edilecektir.
2. 3 Sehpadan bir tanesine 6 kg yangın söndürme tüpü temin edilecektir.

1. Pano yanlarına 1 adet 10 kg yangın söndürme tüpü konulacaktır.
2. Alüminyum kolonların zemin ile bağlantısında yalıtım ve güvenlik şartlarına dikkat edilecektir.
3. Montaj hava şartlarına ve taşıyıcı sistemin ağırlığına uygun olarak yapılacaktır.
4. İş başlangıcından garanti süresince All risk sigortası ve montaj riski sigortası yapılacaktır.
5. Montaj sonrası termal kamera ile güneş panellerinin sağlamlığı idare ile beraber kontrol edilecek olup uygun olmayan paneller yenisi ile değiştirilecektir.

1. Yapılacak işe ilişkin tüm All Risk, montaj riski poliçeleri kontrolöre teslim edilecektir.

**DİĞER HUSUSLAR**

1. Sistemde kullanılacak tüm ürünler yeni ve hali hazırda imal edilen en son geliştirilmiş modeller olacak, dizayn, malzeme ve işçilik, ileri mühendislik ve imalat uygulamalarıyla belirlenen kalite ve standartlardan aşağı olmayacaktır.
2. Sistemde kullanılacak tüm ürünlerin katalogları önce idareye sunulacak ve idarenin onayı alındıktan sonra kullanılabilecektir. İdarenin onayı alınmadan kullanılacak malzemeler söktürülecektir.
3. İstekli firma, Sistemin kurulumu esnasında tüm inşaat işleri ve alanın sistem kurulumuna hazır hale getirilmesi işini üstlenecektir.
4. Garanti Koşulları: Güneş enerji sistemi bir bütün olarak 2 yıl (24 Ay) garantili olacaktır.
5. Kesin teminat süresi içerisinde kullanıcı kaynaklı olmayan her türlü arızaların çözümü (malzeme dâhil olmak üzere ) yüklenici sorumluluğundadır.
6. Garanti sürelerince mücbir sebepler dışında garanti koşulları kapsamında yapılacak bütün bakım ve kullanılacak malzemelerin yenileri ile değiştirilmesi tüm giderleri ücretsiz olarak yüklenici tarafından yapılacaktır.

1. Gerekli yedek parçalar yüklenici tarafından geçici kabul tarihinden itibaren 10 ( on) yıl süreyle temin edilecektir.
2. Eviriciler 5 yıl, paneller 10 yıl mekanik, 25 yıl ömür ve teknik şartnamede belirtilen verimlilik yönünden, panel konstrüksiyonu 10 yıl ve diğer parçalar 2 yıl garantili olacaktır. Panellerin mekanik garanti süreleri içinde, panellerden kaynaklı yangın durumunda idarenin uğrayacağı tüm zararlar yüklenici tarafından karşılanacaktır.
3. Garanti süreleri kapsamında meydana gelen kusur ve arızalar, arızalanan donanım, donanıma ait parça veya kısmın yüklenici tarafından ücretsiz olarak değiştirilmesi/ onarılması yoluyla giderilecektir.
4. Garanti süresi içinde oluşan arızalar için malzeme, işçilik ve parça nakliye bedellerinin tamamı Yüklenici tarafından karşılanacaktır.
5. Garanti, sistemin Geçici Kabul tarihinden itibaren başlayacaktır.
6. Garanti süresi içerisinde değiştirilen her türlü donanımın garanti süresi, değişimin yapıldığı tarihten başlayacaktır.

**BAKIM/ONARIM İŞLERİ**

1. Montaj ve Bakım -Onarım hizmetleri yükleniciye aittir.
2. Yüklenici en az 2 yıllık garanti süresi boyunca ŞBGES sistemine ait bileşenlerden herhangi birinin arızalanması durumunda; idare tarafından kendisine (telefon, faks, e mail, resmi yazı vb. ulaşım kanallarından herhangi biri ile) arıza bildiriminde bulunulmasından itibaren en fazla 24 (yirmidört) saat içerisinde arızaya müdahale etmek ve 15 günlük arıza sürelerinin aşılması durumunda her gecikme günü için sözleşme bedelinin %0,05 i (onbinde beşi) oranında cezai bedel uygulanacaktır.
3. Garanti süresi içerisinde arızalı sistem, yazılım veya malzemenin yetkili servisi ile ilgili işlemlerin (servis çağırılması, montaj değişim onarım gibi işlemlerin yaptırılması vb.) yürütülmesinden yüklenici sorumludur.
4. İdare yüklenici tarafından müdahale edilmeyen veya onarımı zamanında yapılmayan arızaları kendi yapar ya da yaptırır. İdare bu giderleri yüklenicinin teminatlarından keser ya da yükleniciye rücu eder.
5. Yüklenici Kesin kabule kadar en az 4 (dört) rutin kontrol yapılmalı ve tutanakları idareye teslim edilmelidir.
6. Yüklenici firma aşağıdaki durumlarda hasarları gidermekle yükümlüdür.
* Garanti döneminde sistemin herhangi bir kısmında meydana gelebilecek kusur ve hasarı
* Yüklenicinin kalitesiz hammadde ve malzeme kullanmasından veya işçilik hatasından ya da tasarımdan kaynaklanan hataları
* Garanti süresi zarfında Yüklenicinin herhangi bir fiilinden veya ihmalinden kaynaklanan hataları
1. Yükleniciye hemen ulaşılamadığı veya ulaşıldığı halde yüklenicinin gereken önlemleri alamadığı acil durumlarda, idare gereken tadilatı yüklenici tarafından karşılanmak üzere yaptırabilir.
2. Yüklenici firmanın ŞBGES ile ilgili bakım ve tamir servis elemanları olacaktır. Yüklenici firma teknik destek ekibi 7 gün 24 saat hizmet verebilecek yapıda olacaktır. Sistem ile ilgili teknik destek ve bakım yüklenici tarafından ücret talep edilmeden gerçekleştirilecektir. Yüklenici firma alt birimleri de dahil olmak üzere servis organizasyonu ile ilgili bilgiler ve teknik elemanların irtibat bilgilerini geçici kabul aşamasında idareye bildirecektir.
3. Yüklenici her arıza giderimi sonrasında idareye arızanın durumu ve çözümü ile ilgili düzenleyeceği detaylı arıza raporunu gönderecektir.

**BELGE, DOKUMAN, EĞİTİM VE KULLANIM KULAVUZU**

1. İhaleyi alan yüklenici iş tesliminden sonra tüm sisteme ait Türkçe kullanım kılavuzu hazırlayacak ve idareye sunacaktır.
2. Pano binasına A3 ebadında ve okunur vaziyette tek hat şeması PVC kaplanarak teslim edilecektir.

 **FABRİKA TESTLERİ**

1. Malzemelerin sevkiyatı yapılmadan önce fabrika testleri yapılacak ve teste tabi tutulacak malzemeler bu iş kapsamında kullanılacak malzemeler olacaktır.
2. Yüklenici firma (panel, invertör, kontrüksiyon, kablo, vb.) imalatların yapıldığı fabrikalarda (Yurtiçi-Yurtdışı) ilgili şartnamesinde geçen özelliklere ait testlerin yapılmasını sağlayacaktır.
3. Fabrika testlerine idareden kontrollük teşkilatında görev yapan en az 2 (iki) teknik eleman nezaret edecektir. İdareden katılan teknik elemanların tüm giderleri (ulaşım, yemek, konaklama, vb.) Yükleniciye ait olacaktır.
4. Yapılacak olan deneyler ile ilgili yüklenici firma imalatçı firma ile görüşerek bir program yapacak ve testlere katılım sırasında bu program uygulanacaktır.
5. Testleri müteakip testlere katılanlar ile yüklenici bir tutanak tanzim edecektir.

1. Yüklenici teste katılacak idare elemanları ile birlikte idarece gerekli görüldüğü taktirde tercüman bulunduracaktır.

**MUAYENE VE KABUL**

1. Sözleşme kapsamındaki yapım işine ait malzeme ve bileşenleri, İdare tarafından oluşturulacak, konularında uzman “Muayene Kabul Komisyonu” tarafından onaylı proje ve teknik şartnameye tam uygunluğunun tespiti ve dokümantasyonunun ardından teslim alınacaktır. Teknik şartname ve projesine tam olarak uygun uygun olmayan hiçbir malzeme, parça, bileşen ya da ekipman “Muayene Kabul Komisyonu” tarafından teslim alınmayacak ve ödeme gerçekleştirilmeyecektir.
2. Öncelikle YEDAŞ ve TEDAŞ kabulleri yaptırılacak, tutanakların idareye ibraz edilmesinden sonra İdare tarafından yapılacak geçici kabul ile geçici kabul işlemleri tamamlanmış olacaktır.
3. Geçici Kabul esnasında sistemin işlevselliği ve teknik şartnamede tanımlı özellikler kontrol edilecektir.
4. Geçici Kabulde, yüklenici tarafından teknik şartname maddelerinden birinin ya da bir kaçını sağlanamadığının görülmesi durumunda Geçici Kabul yapılmayacaktır.
5. ŞBGES’nin şebekeye bağlanabilmesi ve enerji alışverişin başlayabilmesi için Bölge Elektrik Dağıtım Kuruluşu ve TEDAŞ tarafından yapılacak test, muayene ve kabul işlemleri Yüklenicinin sorumluluğundadır ve teknik bir personel bu işlemlerde hazır bulunacaktır.

1. Muayene ve test işlemleri sırasında Bölge Elektrik Dağıtım Kuruluşu ve TEDAŞ tarafından tespit edilen eksik ve hatalı imalat ve teçhizat en geç 15 gün içerisinde giderecektir.

1. Kesin kabul, geçici kabulden 1 (bir) sene sonra tespit edilen kusur ve noksanların giderilmesi ve garanti süresince yerine getirilmesi gereken tüm hususların sağlanması sonrasında yapılacaktır.

**HÜKÜMSÜZLÜK HALLERI**

1. Lisanssız Elektrik Üretimi kapsamında ve ilgili cari mevzuatlar kapsamında, bu şartnamede beyan edilmemiş tüm teknik ve idari eksiklikler, yüklenicinin sorumluluğunda olup, kurulum sürecinde Şartnamenin gereklilikleri yerine getirilmelidir.
2. SBGES’e ait onaylı projeler bu şartnamenin bir eki şeklindedir. Gerek duyulması ve İdare’nin onayının alınması koşulu ile Proje tadilatı, Yerel onayları, Tedaş onayları, şebeke bağlantı prosedürleri ve geçici kabul tamamen yüklenicinin uhdesinde olup İdare bu işlemler için herhangi bir ek ödeme yapılmayacaktır.

**PROJELER**

1. Projeler CD ortamında idarece elden teslim edilecektir.