

## HİZMET TEKNİK ŞARTNAMESİ

### 1. İşin Adı/ Tanımı

SCADA Genişleme Altyapı Adaptasyon Projesi Hizmet Alım işi.

### 2. Amaç

İş sahibi ŞİRKET tarafından sözleşmeye bağlanan SCADA Genişleme Altyapı Adaptasyon Projesi Hizmet Alım işinin yürütülmesinde uygulanacak genel esasları tespit etmektir.

### 3. İşin Kapsamı

İş sahibi ŞİRKET tarafından sözleşmeye bağlanan SCADA Genişleme Altyapı Adaptasyon Projesi Hizmet Alım işinin yürütülmesinde uygulanacak genel esasları tespit etmektir.

#### Bölge 1 (Kocaeli, Gebze)

Proje kapsamı, Ek-2 Dağıtım Merkezi Listesi'nde verilen Bölge 1 Kocaeli ve Gebze bölgelerinde yer alan 73 adet DM/KÖK merkezinin SCADA/DMS Sistemi'ne dâhil edilebilmesi amacıyla, bu noktalarda detayları teknik şartnamede belirtildiği şekilde merkezlerin projelendirme ve altyapı tadilat/tevsiat işlerinin gerçekleştirilmesi için SCADA Panosu, pano içi malzemelerinin (klemens, yardımcı röle vs.) temini, montajı, kabloların temini, montajı, hücre ve SCADA donanımlarının eş potansiyel baraya bağlantı kontrolünün yapılması ve topraklama dirençlerinin ölçülmesi (ölçüm sonucuna göre topraklama iyileştirilmesi ŞİRKET tarafından yapılacaktır), değişmesi gereken koruma rölelerinin yerine yenilerinin temini, montajı, mevcutta bulunan röle, enerji analizörü, zati koruma ihbar rölesi vb. malzemelerin demonte edilmesi ve ŞİRKET Kocaeli deposuna teslimi, Mevcut SCADA sistemi ile bu merkezlerin haberleşmesini sağlamak amacıyla RTU ve haberleşme cihazlarının temini, montajı ile sahaya kurulumu yapılan bütün donanımların saha testleri ve devreye alma hizmetlerinin gerçekleştirilmesidir.

Ayrıca halihazırda SCADA sistemine dahil olup DCU sistemi olan 43 Dağıtım Merkezi'ne RTU montajı yapılarak SCADA sistemi dönüşümü, 49 adet Dağıtım Merkezi'nde dağıtım trafosunun AG sekonder ucuna Enerji Analizörü temini ve montajı yapılması ve ŞİRKET'in kendi marifetiyle montajını gerçekleştireceği ekipmanların temin edilmesi işidir.

Sözleşme eki birim fiyat teklif cetvelinde belirtilen saha ekipmanlarının temin ve montajlarının gerçekleştirilmesi işini kapsamaktadır.

Ayrıca, değişmesi gereken zati koruma ihbar rölelerinin yenilerinin temini, montajı, devreye alınması SCADA ile haberleşme testlerinin gerçekleştirilmesi de proje kapsamında yer almaktadır.

Pilot Saha Kabul Testleri (PSAT) kısmında detayları verilen ve tüm sistem kurulumlarının gerçekleşmesi öncesinde en temel donanım/yazılım kurulumları YÜKLENİCİ'den istenecektir. YÜKLENİCİ bu proje kapsamında demonte edilen her türlü malzemeyi ŞİRKET proje sorumlusunun bildireceği lokasyona naklini ve teslimini de yapacaktır. Bununla ilgili olarak ek bir ücret talep edilmeyecek olup, malzemelerin montaj ve devreye alması birim fiyatı kapsamında değerlendirilecektir.

YÜKLENİCİ, tüm haberleşme donanımlarının güç kesintileri sonrasında çalışmasına devam edebilmesini, konfigürasyon verilerini korumasını sağlayacaktır.

#### Bölge 2 (Sakarya, Düzce, Bolu)

Proje kapsamı, Ek-2 Dağıtım Merkezi Listesi'nde verilen Bölge 2 Sakarya, Düzce ve Bolu bölgelerinde yer alan 68 adet DM/KÖK merkezinin SCADA/DMS Sistemi'ne dâhil edilebilmesi amacıyla, bu noktalarda detayları teknik şartnamede belirtildiği şekilde merkezlerin projelendirme ve altyapı tadilat/tevsiat işlerinin gerçekleştirilmesi için SCADA Panosu, pano içi malzemelerinin (klemens, yardımcı röle vs.) temini, montajı, kabloların temini, montajı, hücre ve SCADA donanımlarının eş potansiyel baraya bağlantı kontrolünün yapılması ve topraklama dirençlerinin ölçülmesi (ölçüm sonucuna göre topraklama iyileştirilmesi ŞİRKET tarafından yapılacaktır), değişmesi gereken koruma rölelerinin yerine yenilerinin temini, montajı, mevcutta bulunan röle, enerji analizörü, zati koruma ihbar rölesi vb. malzemelerin demonte edilmesi ve ŞİRKET Kocaeli deposuna teslimi, Mevcut SCADA sistemi ile bu merkezlerin haberleşmesini sağlamak amacıyla RTU ve haberleşme cihazlarının temini, montajı ile sahaya kurulumu yapılan bütün donanımların saha testleri ve devreye alma hizmetlerinin gerçekleştirilmesidir.

Ayrıca halihazırda SCADA sistemine dahil olup DCU sistemi olan 92 Dağıtım Merkezi'ne RTU montajı yapılarak SCADA sistemi dönüşümü, 45 adet Dağıtım Merkezi'nde dağıtım trafosunun AG sekonder ucuna Enerji Analizörü temini ve montajı yapılması ve ŞİRKET'in kendi marifetiyle montajını gerçekleştireceği ekipmanların temin edilmesi işidir.

Sözleşme eki birim fiyat teklif cetvelinde belirtilen saha ekipmanlarının temin ve montajlarının gerçekleştirilmesi işini kapsamaktadır.

Ayrıca, değişmesi gereken zati koruma ihbar rölelerinin yenilerinin temini, montajı, devreye alınması SCADA ile haberleşme testlerinin gerçekleştirilmesi de proje kapsamında yer almaktadır.

Pilot Saha Kabul Testleri (PSAT) kısmında detayları verilen ve tüm sistem kurulumlarının gerçekleşmesi öncesinde en temel donanım/yazılım kurulumları YÜKLENİCİ'den istenecektir. YÜKLENİCİ bu proje kapsamında demonte edilen her türlü malzemeyi ŞİRKET proje sorumlusunun bildireceği lokasyona naklini ve teslimini de yapacaktır. Bununla ilgili olarak ek bir ücret talep edilmeyecek olup, malzemelerin montaj ve devreye alması birim fiyatı kapsamında değerlendirilecektir.

YÜKLENİCİ, tüm haberleşme donanımlarının güç kesintileri sonrasında çalışmasına devam edebilmesini, konfigürasyon verilerini korumasını sağlayacaktır.

#### 4. Tanımlar

SCADA	: Uzaktan Kontrol ve İzleme Sistemi
İM	: İndirici Merkez
DM	: Dağıtım Merkezi
KÖK	: Kesici Ölçüm Kabini
RTU	: Uzak Terminal Birimi
AG	: Alçak Gerilim
AEC/IED	: Akıllı Elektronik Cihaz
YG	: Yüksek Gerilim
NMS	: Ağ Yönetim Sistemi'ni
MQTT	: Message Queuing Telemetry Transport
IoT	: Internet of Things
FYR-G	: Fider Yönetim-GOOSE
FYR	: Fider Yönetim
FKR-T	: Fider Koruma-TR
FKR	: Fider Koruma

PTP : Point to Point (Noktadan noktaya Dağıtım Merkezi ve SCADA arasında yapılacak sinyal testleri)

Devamlılık (Availability) : Kurulumu yapılan haberleşme cihazının belirtilen süre içerisinde erişilebilir ve kullanılabilir olma oranıdır.

Bu şartnamede;

- Sakarya Elektrik Dağıtım A.Ş.: **ŞİRKET**
- İhale Katılımcısı (Teklif Veren Firma): **İSTEKLİ**
- İhaleyi Kazanıp Sözleşme İmzalayan Firma: **YÜKLENİCİ**
- Mevcut SCADA Sistemi ve IoT platformu: **MERKEZ YAZILIMLAR** olarak anılacaktır.

## **STANDARTLAR**

### **SCADA/DMS/OMS**

#### ***ANSI/IEEE (American National Standards Institute, and Institute of Electrical)***

- ANSI X3.28-1976: Procedures for the Use of the Communication Control Characters of American National Standard Code for Information Interchange in specific Data Communication Links.

- ANSI/IEEE C37.1-2007: IEEE Standard for SCADA and Automation Systems

- IEEE Std. 610.12-1990: Glossary of Software Engineering Terminology.

- IEEE Std. 802.3-2008: Carrier Sense Multiple Access Bus with Collision Detection (CSMA/CD). Access Method and Physical Layer Specifications.

- ANSI/IEEE Std. 730-2002: Software Quality Assurance Plans

- IEEE Std. 830-1998: IEEE Recommended Practice for Software Requirements Specifications

#### ***IEC (International Electrotechnical Commission)***

- IEC 60870: Telecontrol equipment and systems

#### ***ISO (International Organization for Standardization)***

- ISO 9000:2005: Quality Management Systems – Fundamentals and Vocabulary

- ISO 9001:2010: Quality Management Systems – Requirements

- NEMA (National Electrical Manufacturers Association)

- Enclosures for Electrical Equipment (1000 Volts Maximum)

***TIA (Telecommunications Industry Association) / EIA (Electronic Industries Association)***

- TIA/EIA-232-F (a.k.a. ANSI/EIA/TIA/ RS -232): Interface Between Data Terminal Equipment and Data Circuit Terminating Equipment Employing Serial Binary Data Interchange

- TIA/EIA-485 (a.k.a. RS-485): Electrical Characteristics of Generators & Receivers for Use in Balanced Digital Multipoint Systems

**IT Intregation**

***IEC (International Electrotechnical Commission) Technical Committee 57 (Working Group 03)***

- IEC 61968 Application integration at electric utilities – System interfaces for distribution management

- IEC 61970 Energy management system application program interface (EMS-API)

**Telecommunication**

***IEC (International Electrotechnical Commission) Technical Committee 57 (Working Group 03)***

- IEC 60870-5-1 Transmission Frame Formats

- IEC 60870-5-2 Data Link Transmission Services

- IEC 60870-5-3 General Structure of Application Data

- IEC 60870-5-4 Definition and Coding of Information Elements

- IEC 60870-5-5 Basic Application Functions

- IEC 60870-5-101 Transmission Protocols, companion standards especially for basic telecontrol tasks

- IEC 60870-5-103 Transmission Protocols, Companion standard for the informative interface of protection equipment

- IEC 60870-5-104 Transmission Protocols, Network access for IEC 60870-5-101 using standard transport profiles

- IEC 61850 Communication Networks and Systems in Substations

- IEC 61968 Application integration at electric utilities – System interfaces for distribution management

- IEC 61000 Electromagnetic compatibility (EMC)

- IEC 62351 Power System Control and Associated Communications - Data and Communication Security

**ISO (International Organization for Standardization)**

- ISO 9000:2005: Quality Management Systems – Fundamentals and Vocabulary

- ISO 9001:2008: Quality Management Systems – Requirements

### ***IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers)***

- IEEE 100-STD 7th Edition, Standard Dictionary of Electrical and Electronics Terms

### **Field Equipments**

### ***IEC (International Electrotechnical Commission)***

- IEC 60255 Protection relays and protection equipment
- IEC 60364 Low-voltage Electric Installations
- IEC 60529 Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)
- IEC 60870-5-1 Transmission Frame Formats
- IEC 60870-5-2 Data Link Transmission Services
- IEC 60870-5-3 General Structure of Application Data
- IEC 60870-5-4 Definition and Coding of Information Elements
- IEC 60870-5-5 Basic Application Functions
- IEC 60870-5-101 Transmission Protocols, companion standards especially for basic telecontrol tasks
- IEC 60870-5-103 Transmission Protocols, Companion standard for the informative interface of protection equipment
- IEC 60870-5-104 Transmission Protocols, Network access for IEC 60870-5-101 using standard transport profiles
- IEC 60896 Stationary Lead-Acid Batteries
- IEC 61311 Programmable Controllers Package
- IEC 61558 Safety of power transformers, power supplies, reactors and similar products
- IEC 61850 Communication Networks and Systems in Substations
- IEC 61968 Application integration at electric utilities – System interfaces for distribution management
- IEC 61000 Electromagnetic compatibility (EMC)
- IEC 61024 Protection of Structures Against Lightning
- IEC 62305 Protection Against Lightning
- IEC 62351 Power System Control and Associated Communications-Data and Communication Security

### ***ISO (International Organization for Standardization)***

- ISO 9000:2005: Quality Management Systems – Fundamentals and Vocabulary
- ISO 9001:2010: Quality Management Systems – Requirements

### **IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers)**

- IEEE 100-STD 7th Edition, Standard Dictionary of Electrical and Electronics Term
- IEEE C37.90.1-2002 IEEE Standard for Surge Withstand Capabilities (SWC) Tests for Relays and Relay Systems Associated with Electric Power Apparatus
- ANSI/IEEE C37.1-2007 IEEE Standard for SCADA and Automation Systems

### **5. İşin yeri:**

ŞİRKET'in dağıtım bölgesi sınırları içerisinde yer alan ve Ek-2 Dağıtım Merkezi Listesinde Bölge 1 ve/veya 2'de belirtilen lokasyonlardır. ŞİRKET, sözleşme'nin süresi içinde sözleşme eki Ek-2 Dağıtım Merkez Listesi'ndeki lokasyonları değiştirme, yeni lokasyon ekleme ve lokasyon çıkarma hakkına sahiptir.

Bu proje ile söz konusu merkezlerde altyapı tadilat ve tevsiat çalışmaları gerçekleştirilerek, mevcut SCADA Sistemi'ne entegre edilecektir.

### **6. İşin süresi:**

Sözleşmenin 6. SÖZLEŞME'NİN SÜRESİ Maddesinde belirtilmiştir.

### **7. Bildirimler, olurlar, onaylar, belgeler ve tespitler**

#### **8. İşyerleri**

Sözleşmenin eki EK-2.1/2.2/2.3 Dağıtım merkezleri listelerinde yer alan merkezlerdir.

#### **8.1 İşyerinin yükleniciye teslimi**

YÜKLENİCİ, Sözleşmenin imzalanmasından itibaren en geç 1 hafta içinde, işin yapılacağı merkezlerin bir tutanak ile kendisine teslimi için ŞİRKET'e yazılı başvuruda bulunacaktır.

#### **8.2. Yüklenicinin kendi ihtiyacı için kullanacağı yerler**

YÜKLENİCİ, işlerin ifası esnasında kendi iş gücünün barınması, beslenmesi ve ulaşım için masrafları kendisine ait olmak üzere düzenlemeler yapacaktır.

YÜKLENİCİ çalışma bölgeleri içerisinde, şantiye ofisi, takım dolabı ve/veya atölye temin edecek ve malzemelerin güvenli depolanması için gerekli alanlar ve/veya tesisler hazırlayacaktır.

#### **8.3 İş ve işyerlerinin korunması ve sigortalanması**

#### **8.4. İşyerlerinin temizlenmesi ve tesislerin kaldırılması**

### **9. İşin ifası ile ilgili Şartlar**

#### **Saha İncelemesi (Keşifleri) ve Tasarım Dokümanları**

YÜKLENİCİ, işlerin içerik ve kapsamını tespit etmek için her bir Dağıtım Merkezi, Kesici Ölçü Kabini Merkezindeki veri toplama işlevini (her bir merkezde yapılacak işlerin kesin olarak tespiti) gerçekleştirecektir. YÜKLENİCİ bu aşamada kendisine verilen şartname eki listedeki bilgilerin doğruluğunu kontrol edecek, hatalı olan bilgilerin düzeltildiği kapsam listesi son durumunu oluşturacaktır. Bu liste üzerinden proje tamamlandığında oluşacak yaklaşık maliyet hesaplanarak ŞİRKET ile paylaşılacaktır.

Yüklenici Sözleşmenin imzalanması ve Ek-5 Hizmet Tedarikçisi Gereklilikleri Tablosu onayı sonrası işe başlama tutanağına müteakip 15 (onbeş) iş günü içerisinde kapsamındaki merkezler için saha keşiflerini tamamlayarak, keşif raporlarını ŞİRKET'e sunmakla yükümlüdür.

YÜKLENİCİ, proje kapsamında bu şartnamede belirtilen mevcut SCADA Sistemi üzerinden takip ve kumanda edilecek her türlü donanımı RTU ile haberleşir hale getirmekle yükümlüdür.

YÜKLENİCİ, keşif ve montaj çalışmalarını ŞİRKET tarafından onaylanan Proje zaman çizelgesini (iş programını) izleyerek yürütecektir.

Saha Keşifleri tamamlandıktan sonra YÜKLENİCİ Saha Keşif Raporlarını ŞİRKET'in onayına sunacaktır.

Yapılacak keşiflerde her RTU noktası için:

- SCADA panosu lokasyon tayinleri
  - DM/KOK noktalarındaki bina fotoğrafları
  - Merkezlerdeki koruma topraklama dirençlerinin ölçülmesi ve raporlanması
- belirtilecektir.

Saha Keşifleri sırasında ŞİRKET'in katkısı olmaksızın çözülemeyecek olan tüm problemler belirlenecek ve proje zaman çizelgesinin tehlikeye girmesini önlemek için ŞİRKET konuyla ilgili olarak zamanında bilgilendirilecektir.

### **Şalt Cihazları Sinyalleri**

YÜKLENİCİ tarafından; ayırıcıların ve kesicilerin kontrolü ve/veya konum gösterimleri için, her bir fiderdeki bu cihazların üzerindeki yardımcı anahtar ve kontaklardan aşağıda belirtilen konum ve kontrol bilgileri, ŞİRKET tarafından onaylanmış tasarım belgelerine uygun kesitteki kablolarla klemens grubunda toplanacaktır.

Aşağıda listelenen tüm fider (hücre) sinyalleri, hücre AG panosu içerisinde oluşturulacak "SCADA Klemens Grubu"nda toplanacaktır. SCADA Klemens Grubu var olan hücrelerde eksik klemensler var ise bu eksiklikler tamamlanacaktır. Toplanan sinyaller, kesicili hücrelerde FYR-G rölelerine, kesici olmayan hücrelerde ise SCADA Panosu içerisinde oluşturulacak ilgili klemens grubuna aktarılacaktır.

Mevcut IEC 61850 haberleşmeli röleli hücrelerde; SCADA klemens grubu oluşturulmayacak, eksik sinyaller için sıra klemens montajı yapılacaktır. Eklenen klemensler üzerinden sinyaller mevcut röleye irtibatlandırılacaktır.

Röle değişimi yapılacak hücrelerde ve rölesiz hücrelerde; SCADA klemens grubu yok ise tüm set olarak montajı yapılacak, SCADA klemens grubu var ise eksik sinyaller mevcut SCADA klemens grubuna eklenecek ve röle ile irtibatlandırılacaktır.

Tüm bir set olarak SCADA klemens grubunun oluşturulması (Ek-6 SCADA Klemens Grubu ve Sinyal Listesi belirtilen şekilde), sinyallerin klemens grubunda toplanarak tüm sinyallerin SCADA panosuna taşınması ve irtibatlanması, mevcutta SCADA klemens grubu var ise eksik olan (gaz basıncı düşük, yay kurulu vb.) sinyallerin mevcut SCADA klemens grubuna eklenmesi, buradan tüm sinyallerin varsa Fider Yönetim Rölesine yoksa SCADA panosuna taşınması vb. çalışmalar için malzeme (yardımcı röle, pozisyon sivici, damar numaralı kablo)



temin edilmesi ve montajı yapılacaktır. Bu madde de belirtilen çalışmalar YG Hücre birim fiyatı içerisinde değerlendirilecektir.

İhale doküman eklerinden EK-1 Birim Fiyat Teklif Cetveli'nde yer alan "MYD YG HUCRE MAL. MUH MON(POZ SİVİCİ, YARD RÖLE, KLEMENS, V OTOMAT, CAM SİGORTA VB.)" olarak belirtilen kalem SCADA klemens grubu oluşturulmamış sinyal eldesi eksik olabilen hücreleri kapsamaktadır; "FDKR HUCRE MAL. MUH MON(POZ SİVİCİ, YARD RÖLE, KLEMENS, V OTOMAT, CAM SİGORTA VB.)" olarak belirtilen kalem SCADA klemens grubunda sinyalleri toplanmış hücreleri kapsamaktadır.

SCADA Klemens Grubunda asgari olarak Ek-6 SCADA Klemens Grubu ve Sinyal Listeleri'nde belirtilenler olacaktır;

-Konum bilgileri ve kumanda için Ek-6 SCADA Klemens Grubu ve Sinyal Listeleri'nde belirtilen sinyaller için hücre tipine göre SCADA klemens grubu oluşturulacak.

-Akım referans bilgilerinin sonlandırılacağı ayrımalı ve köprülü "Akım Klemensleri" (Akım kabloları Akım klemensleri yalnızca koruma rölesi değişimi yapılacak, mevcutta akım referans klemens grubu olmayan kesicili hücreler için tesis edilecektir.),

-Gerilim ölçü hücresinden alınan gerilim referans bilgilerinin toplanacağı cam sigortalı "Gerilim Ölçüm Klemensleri" olacaktır. Mevcutta var ise; oluşturulmayacak, yok ise; röle değişimi yapılan ya da yapılmayan tüm ölçü hücreli merkezler için oluşturulacaktır.

-Açma ve kapatma kumandaları için yardımcı röleler olacaktır.

-Koruma rölesi DC besleme sigortası olacaktır (mevcutta yoksa).

Tipik bir Dağıtım Merkezi ve KÖK'te bulunacak sinyaller asgari olarak Ek-6 SCADA Klemens Grubu ve Sinyal Listeleri'ndeki gibi olacaktır, ancak bununla sınırlı olmayacaktır proje sırasında ŞİRKET ek sinyallerin SCADA'ya dahil edilmesini talep edebilecektir.

### **Akım Trafosu Genel Özellikleri**

Kurulum aşamasında arızalı ya da mV (milivolt) çıkışlı olduğu tespit edilen akım trafoları Yüklenici tarafından demonte edilecek olup, yerine "Ek-4.6 MLZ\_ŞRT\_019\_03\_MYD Hücre Teknik Ek Şartnamesi"nde belirtilen özelliklerde akım trafosu temini ve montajı Yüklenici tarafından yapılacaktır. Bağlantısı yine aynı ek şartnamede belirtilen hususlar gözetilerek yapılacaktır.

#### **AG Akım Trafosu Genel Özellikleri**

Mevcutta AG uçlarında akım trafosu bulunmayan, arızalı olan yada monte edilecek analizör için uygun olmayan akım trafosu yerine "Dönüşüm Oranı = Trafo Gücü\*1,5" sekonder çıkışı 5A olacak şekilde AG akım trafosu montajı YÜKLENİCİ tarafından yapılacaktır.

Örneğin: 630 kVA gücünde bir trafo için  $630 \times 1,5 = 945$  1000/5 oranında akım trafosu montajı yapılacaktır.

#### **Gerilim Trafosu Genel Özellikleri**



Kurulum aşamasında arızalı olduğu tespit edilen gerilim trafoları Yüklenici tarafından demonte edilecek olup, yerine “Ek-4.6 MLZ\_ŞRT\_019\_03\_MYD Hücre Teknik Ek Şartnamesi”nde belirtilen özelliklerde gerilim trafosu temini ve montajı Yüklenici tarafından yapılacaktır. Bağlantısı yine aynı ek şartnamede belirtilen hususlar gözetilerek yapılacaktır.

### **Yük Ayırıcı Kurma, Kesici Yay ve Yük Ayırıcı Yay Kurma Motoru**

Kurulum aşamasında Yük ayırıcısı ve kesicili hücrelerde; yük ayırıcı kurma, kesici yayı kurma ve yük ayırıcı yayı kurma motorlarının arızalı olduğu tespit edilmesi durumunda söz konusu motorlar Yüklenici tarafından demonte edilecek olup, yerine “Ek-4.6 MLZ\_ŞRT\_019\_03\_MYD Hücre Teknik Ek Şartnamesi”nde belirtilen özelliklerde motorların temin ve montajı Yüklenici tarafından yapılacaktır. Bağlantısı yine aynı ek şartnamede belirtilen hususlar gözetilerek yapılacaktır.

### **Yardımcı Servisler**

YÜKLENİCİ, SCADA Klemens Grubu ve Sinyal Listeleri’nde belirtilen sinyalleri temin etmek üzere, merkez bağlantı panosuna olan bağlantılarıyla birlikte uygun röleleri şartnamede belirtilen şartlarla temin ve tesis edecektir.

Yardımcı servis sinyalleri SCADA Panosu’nda ilgili kısım olarak ayrılan alt taraftaki yardımcı servis klemens grubunda toplanacaktır. Sinyaller RTU I/O modülleri ile irtibatlandırılıp SCADA ile test edilerek devreye alınacaktır.

### **Enerji Analizörü**

İSTEKLİLER, Enerji Analizörleri’nin teknik özelliklerini tekliflerinde detaylı olarak sunacaklardır. Enerji Analizörü, Ek-4.2 Enerji Analizörü Teknik Şartnamesi’nde belirtilen özelliklere uygun olarak temin edilecektir.

Enerji analizörleri, YÜKLENİCİ tarafından temin edilecek olup, teknik detayları aşağıda belirtildiği şekilde montajını yapacak, devreye alacak ve Modbus TCP/IP haberleşmesini kanıtlayacaktır. Enerji analizörlerinin haberleşmesi için parametrelendirilmesi YÜKLENİCİ’nin sorumluluğunda olacaktır.

Enerji analizörleri monte edilecek olan merkezlere ait liste Ek-2 Dağıtım Merkezi Listesi’nde bulunmaktadır. Enerji analizörü montajı yapılacak kabinler için ayrı bir enerji analizörü panosu tasarlanacak olup, temin ve tesisi YÜKLENİCİ tarafından gerçekleştirilecektir.

### **Tip-1 Enerji Analizörü Panosu**

SCADA kapsamına alınmayacak, sadece enerji analizörü montajı yapılacak merkezler için tasarlanacak olup YÜKLENİCİ tarafından temin ve tesis edilecektir. ŞİRKET tarafından temin edilecek routera uygun tasarlanacak ve analizör router arası ethernet kablo ve router beslemesi için uygun çıkış sağlanacaktır. Router beslemesi için panoya “**24 VDC ~ 12 VDC Dönüştürücü**” maddesinde belirtilen özelliklerde 24 VDC ~12 VDC dönüştürücü temin ve tesis edilecektir. Temin edilecek routerın herhangi bir sebeple gecikmesi durumunda, projenin ilerleyişinde aksaklık olmaması için YÜKLENİCİ’ye ŞİRKET tarafından temin edilecek geçici 3G modem ile PTP testleri yapılacaktır, ŞİRKET tarafından montaja hazır hale getirilen routerların montajı YÜKLENİCİ tarafından gerçekleştirilecektir.

### **Tip-2 Enerji Analizörü Panosu**

SCADA kapsamına alınacak ve AG dağıtım trafosu bulunan merkezler için tasarlanacak enerji analizörü panolarında sadece enerji analizörü bulunacak ve ayrı bir router tesis edilmeyecektir. Enerji analizöründen SCADA panosundaki ethernet switch'e ethernet kablo tesis edilecektir. Pano tasarımları bu şartlar göz önüne alınarak yapılacaktır.

YÜKLENİCİ, Dağıtım Trafosu bulunan Merkezlerde AG baradaki akım trafosu sekonder çıkışları ile AG bara gerilim bilgilerini enerji analizörlerine bağlayacaktır.

Analizörün faz gerilim giriş klemensleri, vidalı soketli tip (kabloları klemenslerden çıkarmaya gerek kalmayacak yapıda) olacaktır. Analizörün gerilim bağlantıları cam sigortalı ayırmalı tip klemensler veya üçlü grup V otomat sigorta üzerinden alınacaktır. YÜKLENİCİ bu V otomatları temin ve tesis edecektir.

Analizörün akım bağlantıları kaydırmalı tip akım klemensleri üzerinden yapılacaktır. YÜKLENİCİ bu klemensi temin ve panoya tesis edecektir. Enerji analizörünün enerji beslemesi, akım ve gerilim trafosu bağlantıları için güç kablosu RTU haberleşmesi için CAT6 SF/UTP 4X2X24MM AWG ethernet haberleşme kablosu temini ve montajı, sigorta ve klemens grupları temini ve montajı YÜKLENİCİ tarafından yapılacaktır.

YÜKLENİCİ, enerji analizörlerinin RTU ile uyumlu bir şekilde devreye alarak SCADA ile test edecektir.

Devreye alma test prosedürlerinde enerji analizörlerinin devreye alınması ve Modbus TCP/IP haberleşmesi ile ilgili bölümler bulunacaktır.

### **AG Akım Bağlantıları**

Dağıtım trafoları AG bara akım bilgileri akım trafosu çıkışından (varsa trafo tüketimini ölçen sayacın çıkışından) alınarak, merkez AG dağıtım panosu içerisindeki şönlenebilir ayırıcılı klemenslere alınacaktır. Montajı yapılacak olan enerji ölçüm cihazına kadar 4x2.5 mm<sup>2</sup> NYY kablo ile ilgili klemenslerden alınan kablolar ile taşınacaktır. Bu çalışmalar sırasında faz sırasına dikkat edilecektir.

YÜKLENİCİ, AG akım trafoları bağlantılarının/polaritelerinin kontrolü için gerekli olması halinde polarite test cihazını yanında bulunduracaktır.

### **AG Gerilim Bağlantıları**

YÜKLENİCİ, AG dağıtım panosundaki gerilim sigortalarından veya mevcut enerji ölçüm cihazlarındaki gerilim bağlantı klemenslerinden yeni montajı yapılacak enerji ölçüm cihazına kadar 4x1.5 mm<sup>2</sup> NYY kablo çekerek gerilim bilgilerini faz sırasına uygun olarak taşıyacaktır. Gerilim referans bilgileri, cam sigorta yardımıyla korumaya alınacaktır.

Dağıtım Trafolarındaki AG baradan alınacak gerilim bilgisi, bu proje kapsamında YÜKLENİCİ tarafından temin edilecek ve AG enerji analizörü panosu içerisine monte edilecek olan enerji ölçüm cihazına alınacaktır.

Gerekli tüm V-otomat'lar YÜKLENİCİ tarafından temin ve tesis edilecektir.

### **Mevcut Röleler**

YÜKLENİCİ, saha keşiflerinde DM/KÖK'lerde mevcut rölelerin IEC 61850 haberleşme protokolü özelliğini tespit edecektir. Bu protokolün aktif olarak bulunduğu haberleşebilir özellikteki rölelerden analog ve dijital sinyaller IEC 61850 haberleşme ile fiber optik port üzerinden alınacaktır. IEC 61850 haberleşme özellikli rölelerin bulunmadığı DM/KÖK'ler için YÜKLENİCİ tarafından temin edilecek Fider Yönetim GOOSE (FYR-G) tipi röle montajı yapılacak sinyalleri bu röle üzerinden IEC 61850 haberleşme ile RTU'ya aktarılacaktır.

Fiber optik Ethernet portu bulunmayan IEC 61850 özelliğine sahip mevcut röleler bakır Ethernet portu üzerinden haberleştirilecektir. Hem Fiber Ethernet hem de bakır Ethernet port bulunan rölelerin Fiber optik portu kullanılacak, bakır Ethernet kullanılmayacaktır.

**YÜKLENİCİ'nin sahada kullanacağı tüm fiber optik kablolar, en az 7 mm kalınlıkta zırha sahip olacaktır.**

IEC 61850 yeteneği bulunan mevcut rölelerde verilerin okunması/yazılması için röle, RTU ve diğer 3. parti cihaz yazılımlarında gerekli tüm haberleşme ayarları YÜKLENİCİ tarafından yapılacaktır.

Mevcut 61850 rölelerde eksik olan gaz basıncı düşük ve yay kurulu sinyalleri YÜKLENİCİ tarafından oluşturulacak sıra klemens üzerinden rölelere taşınacak ve bu bilgilerin SCADA'ya aktarılması için tüm konfigürasyonlar yapılacaktır. Ayrıca, Ek-6 SCADA Klemens Grubu ve Sinyal Listeleri'nde belirtilen sinyallerden eksik olan sinyaller varsa bu sinyaller de oluşturulacak sıra klemensler üzerinden rölelere taşınacak ve bu bilgilerin SCADA'ya aktarılması için tüm konfigürasyonlar yapılacaktır.

Mevcut IEC 61850 rölelerin sahada devreye alınması için gerekecek sarf malzemeleri, haberleşme için gerekli kablo vs. temini birim fiyat teklif cetvelindeki 3.parti cihazların haberleşmesi pozunda değerlendirilecek olup bu ekipmanların temini ve montajı için ilave bedel ödenmeyecektir.

Mevcut rölelerde haberleşme portunun fiber optik olduğu röleler de bulunmaktadır. YÜKLENİCİ, fiber optik portlu röleler-Switch-RTU arasındaki IEC 61850 haberleşmesi için gerekli ringli fiziksel yapıyı sağlamak ve haberleşmeyi sorunsuz gerçekleştirmekle sorumludur. Röleler arası fiber optik atlamalar kablo tavası üzerinden yapılacak hücre içerisinden geçirilen atlamalar kabul edilmeyecektir. Ayrıca röle kablolarda yapılacak değişimlerin röle yazılımında da değiştirilmesinden de sorumludur. (Röle üzerindeki LED atamaları vb. dâhil)

Mevcut IEC 61850 özelliğine sahip rölelerde Edition (Edition-1, Edition-2) versiyonu saha keşifleri sırasında YÜKLENİCİ tarafından netleştirilecektir. Edition versiyonu ne olursa olsun, RTU ile rölelerin sorunsuz bir şekilde haberleştirilmesi tamamen YÜKLENİCİ sorumluluğundadır.

Proje kapsamında çalışma yapılacak merkezlerde bulunan koruma röleleri marka ve modelleri genel olarak aşağıdadır:

Marka	Model
SCHNEIDER	P3U30
ABB	REF615

Fider Yönetim Rölelerine ait marka, model yer aldığı tablolar bilgi amaçlı verilmiş olup, nihai durum YÜKLENİCİ'nin yapacağı Saha Keşiflerinde ortaya çıkacaktır.

### **Koruma Röleleri (AEC) Temini, Montajı, Devreye Alma ve Haberleştirme**

YÜKLENİCİ, bu proje kapsamında Ek-2 merkez listesinde belirtilen DM/KÖK merkezlerindeki kesicili kablaj hücreleri hariç olmak kaydıyla tüm kesicili hücrelerde IEC 61850 haberleşme protokolü olmayan röleleri kablaj dâhil demonte ederek IEC 61850 haberleşme protokolüne sahip yeni fider koruma rölelerinin montajını yapacaktır.

YÜKLENİCİ şartname eki Ek-4.3'te yer alan TEDASMLZ96-027\_C\_Sekonder\_Roleler\_TeknikSartnamesi\_OCAK2021 ve Eklentisi FYR Röle ye uygun olarak AEC (röle) teminini, montajını, test ve devreye alma çalışmalarını gerçekleştirecektir.

Test ve devreye alma çalışmalarında her türlü haberleşme, fonksiyon ve ŞİRKET'ten temin edilecek koruma değerlerinin röleye girilecek ve koruma testleri yapılarak aşırı akım test raporları oluşturulacaktır. İlgili hakkeleş kapsamına giren merkezler için oluşturulan raporlar her hakkeleş teslimi esnasında basılı ve dijital ortamda, ŞİRKET'e teslim edilecektir.

Montaj, modüler hücre üzerine yapılacaktır. Rölelerin sahada montajı için gerekecek taban/yükseltme sacı, otomat, klemens, esnek kondüit, sarf malzemeleri, haberleşme için gerekli kablo vs. temini, gerekli ise ilave mekanik parça ve montajı bu poz bünyesinde değerlendirilecek olup bu ekipmanların temini ve montajı için ilave bedel ödenmeyecektir.

Yeni koruma rölelerinin montaj ve test çalışmaları tamamlandıktan sonra akım uçlarının, akım trafosu ve koruma rölesi ile sonlandırmalarını yaparak koruma fonksiyonlarını yeni röle üzerinden gerçekleştirecektir.

YÜKLENİCİ, mevcut fiber-optik portlu IEC 61850 rölelerin RTU ile haberleşmesi için fiber-optik altyapısını, mevcut ethernet portlu IEC 61850 rölelerin RTU ile haberleşmesi için Ethernet altyapısını temin ve tesis edecektir. Koruma rölelerinin fiber optik özelliğine uygun ring topoloji (RSTP veya HSR) ile haberleştirecektir. ŞİRKET tarafından sağlanacak IP tablolarına göre rölelerin ve RTU'nun IEC 61850 parametre ayarlamalarını yaparak haberleşme altyapısını test ederek devreye alacaktır.

Röle değişimi yapılan hücrelerin fider otomasyon bilgileri koruma röleleri üzerinde toplanarak RTU üzerinden SCADA sistemi ile kontrol ve kumanda edilecektir.

Ayrıca, IEC 61850 haberleşme özelliği olmayan mevcut koruma rölelerinin kablj dâhil demontajı da mevcut montaj birim fiyatı pozu bünyesinde değerlendirilecektir. YÜKLENİCİ, demontaj sonrasında mevcut sistemin işlevinin aynı şekilde devam edebilmesi için her türlü tedbiri almakla yükümlüdür.

IEC 61850 ile haberleşen rölelere verilen teknik anahtarın (technical key) her röleye özgü şekilde ayarlaması yapılacaktır. IED01, IED02 gibi generic isimlendirmeler verilmeyecektir, ilgili isimlendirme bilgisi ŞİRKET tarafından bildirilecektir.

## **Hücre Akım ve Gerilim Bilgilerinin Rölelere Taşınması**

Yüklenici, mevcut ölçü sistemi olan DM/KÖK' lerde rölelere gerilim bilgisinin çekili olmaması durumunda, ölçü sisteminden rölelere kadar faz sırasına uygun şekilde 4x2.5 mm<sup>2</sup> NYY (tek damarlı) kablo çekerek gerilim bilgilerini tüm rölelere taşıyacaktır. Gerilim bilgileri, gerilim ölçü hücresi AG pansuna monte edilecek kuru kontaklı tip 3 faz V–Otomat sigorta yardımıyla korumaya alınacaktır. Anılan sigortalar, modüler hücreli merkezlerde ölçü hücresi AG panosu içerisine monte edilecektir. Kuru kontaklı alınacak sigorta attı bilgisi SCADA Panosuna taşınacaktır.

Koruma rölelerinin koruma yaptığı hücreye ait sinyaller, o hücrenin üzerinde bulunan AG panosu içerisinde YÜKLENİCİ tarafından oluşturulacak "SCADA Klemens Grubunda" toplanacaktır.

Modüler hücreli merkezlerde, mevcut ölçü hücresinden/sisteminden, röleli hücrelere gerilim bilgisi dağıtılmamış ise gerilim girişı olan röleli tüm hücrelere gerilim bilgisini dağıtılacak ve kesicili hücredeki SCADA klemens grubundaki gerilim referans klemenslerinden rölelere cam sigortadan geçirilerek röle ile irtibatlanacaktır.

Mevcutta ölçü hücresi olmayan ve ölçü hücresi monte edilebilmesi için (ölçü hücresi ilavesi yüklenici sorumluluğunda DEĞİLDİR) yeterli yer olmayan, proje kapsamı DM/KÖK'lerde, YG bara gerilimini ölçmek için, gerilim trafosuz gerilim ölçü sisteminin temini ve montajı yapılarak gerilim bilgisi rölelere taşınacaktır.

Proje aşamasında ŞİRKET'in onayı alınmış marka ve model gerilim ölçü trafosuz ölçü sistemi temin ve tesis edilecektir.

## **RTU DC Güç Ünitesi ve SCADA Haberleşme Sistemi**

RTU ve Haberleşme cihazları montajı SCADA Panosu içerisine yapılacaktır. RTU ve diğer haberleşme cihazlarının saha ile olan bağlantıları, aynı panonun alt kısmındaki klemensler üzerinden sağlanacaktır. Detaylar, SCADA Panosu başlığında belirtilmiştir.

RTU ile mevcut SCADA sistemi arasındaki haberleşme protokolü IEC 60870-5-104 olacaktır. SCADA ile haberleşmeyi sağlayan modem/router bu pano içerisine monte edilecektir. RTU, koruma röleleri ile IEC 61850 protokolünü kullanarak haberleşecektir. IEC 61850 özelliğine sahip koruma rölelerinin haberleşmesi için kullanılacak fiziksel katman fiber-optik ethernet kablo ile sağlanacaktır. Mevcutta sadece bakır ethernet portu bulunan IEC 61850 röleler bu port üzerinden haberleşecektir. Bir merkezde farklı marka rölelerde farklı haberleşme portları (fiber optik, bakır ethernet) bulunabilir.

**YÜKLENİCİ**, Dağıtım merkezlerinde proje kapsamında haberleşmesi sağlanacak IEC 61850 protokolüne sahip röleleri ve IEC 61850 protokolüne sahip mevcut röleleri RTU ve SCADA sistemi ile haberleşir hale getirmek için gerekli tüm mühendislik/konfigürasyon ve kablaj işlemlerini gerçekleştirmekle yükümlüdür.

IEC 61850 haberleşme sistemi, koruma rölelerine SCADA'dan ve RTU'dan bağımsız olarak uzaktan erişim sağlamaya imkân verecektir. Koruma rölelerinin konfigürasyon ve arıza kayıt dosyaları uzaktan indirme ve yükleme yapılabilecek şekilde bir tasarım yapılacaktır.

**YÜKLENİCİ**, proje kapsamında SCADA üzerinden takip ve kumanda edilecek her türlü donanımı RTU ile haberleşir hale getirmekle yükümlüdür. **YÜKLENİCİ**, RTU'yu programlarken RTU üzerinden toplanan her türlü bilgi/sinyali (haberleşme ve hard-wired) ve sahaya gönderilecek komutları SCADA yazılımı ile eş güdümlü olacak şekilde programlayacak ve SCADA ile test ederek devreye alacaktır.

RTU, koruma rölesi, haberleşme cihazları ve diğer çevresel donanımlar ile yukarıda tariflenen yapının aktif bir şekilde çalıştırılabilmesi için gerekli tüm yardımcı malzeme, dönüştürücülerin temini, montajı ve devreye alınması ana kalemler içerisinde değerlendirilecektir.

**İSTEKLİ**'ler, RTU, haberleşme cihazları ve diğer çevresel donanımlar ile yukarıda tariflenen sistem için çözümlerini çizimler ile destekleyerek tekliflerinde detaylı olarak anlatacaklardır.

Uç noktalarda RTU ve haberleşme cihazlarının kesintisiz olarak beslenmesi DC Güç Ünitesi marifetiyle olacaktır. RTU ve haberleşme ekipmanlarının ihtiyaç duyduğu DC gücü sağlamak için dağıtım merkezlerindeki mevcut 24 VDC akü redresör grubu kullanılacaktır. **RTU modüllerinde kullanılacak tüm çıkış sinyalleri pano içerisine konulacak yardımcı röleler ile izole edilecektir.** **YÜKLENİCİ**, pano tasarımını yukarıda belirtilen kriterleri göz önünde bulundurarak yapacaktır.

## **Eski Cihazların Demontajı**

Proje kapsamında tesis edilen bütün ekipmanların (röle, analizör, ölçü sistemi vb.) mevcutta yer alan eskileri var ise bu ekipmanların bütün bağlantıları dâhil demontajı **YÜKLENİCİ** kapsamında yapılacaktır. Yapılacak demontajlarda uçtan uca mevcut kablaj dâhil demontaj yapılacaktır.

**YÜKLENİCİ**, demontaj sonrasında mevcut sistemin işlevine aynı şekilde devam edebilmesi için her türlü tedbiri almakla yükümlüdür. Demontaj sonrasında işlev kaybına sebebiyet verilmesi durumunda gerekli düzeltme ve onarım **YÜKLENİCİ** tarafından yapılacaktır. Böyle bir durumda **YÜKLENİCİ** ilave ücret talep etmeyecektir.

Demontaj sonrası merkez içerisinde ortaya çıkabilecek hurda atıklarının temizlenmesi ve demonte edilen ekipmanların **ŞİRKET** Proje grubu tarafından bildirilecek nakliye noktalarına nakliyesinin gerçekleştirilmesi ve **ŞİRKET** personeline tutanak ile teslim edilmesi **YÜKLENİCİ** tarafından sağlanacak olup, söz konusu hizmetlerde kullanılacak iş makinelerinin ve özel alet/edevatların temini/kirası için ilave bedel ödenmeyecektir.



## Diğer İşler

YÜKLENİCİ, kablo kanalları için gerekli bütün tadilatı yapacak ve gerekli olduğunda ilave kanal kapaklarını temin ve monte edecektir.

Merkez içinde kanal tesisatının mevcut olmadığı merkezlerde, YÜKLENİCİ, SCADA panosu ile hücreler arasına tüm kabloları taşımaya uygun konsol, pre-galvaniz kaplamalı metal delikli tip kablo ağır iş tavaşı (rafları), destek elemanları, dönüş elemanları, bağlantı civataları, dikine montaj pre-galvaniz kaplamalı metal delikli tip tavalarda tava kapağı (kelepçeleri ile birlikte) tesis edecektir. Konsol montajının uygun olmadığı merkezlerde tava montajı için M8 tij kullanılacaktır. Kablo tavaları, ŞİRKET tarafından onaylanmış, ilgili yönetmeliklere uygun olarak yeterli biçimde topraklanacaktır. Ayrıca tava ek yerleri topraklama kablosu ile irtibatlanacaktır.

YÜKLENİCİ, bu işler sonucu oluşan tüm artıkları işyerinden uzaklaştıracaktır. YÜKLENİCİ çalışmalarını sırasında ŞİRKET'in her türlü varlığını korumakla yükümlü olup vereceği zararları karşılamayı taahhüt eder.

## Yüklenici Tarafından Sağlanan Malzeme

YÜKLENİCİ, ŞİRKET tarafından gerekli görülen kalemler ve ŞİRKET tarafından onaylanan malzeme keşif listesindeki bütün diğer kalemler dâhil olmak üzere, bağlantı iletkenlerini, kabloları, DM/KÖK SCADA Panolarını, SCADA Besleme Panolarını, koruma röleleri, koruma röleleri için bağlantı elemanlarını, enerji analizörleri, zati koruma ihbar rölesi, yardımcı röleleri, RTU ve proje kapsamında kullanılacak çevresel donanımları, konnektörleri ve kablo tavaşı (tüm aparatları ile birlikte) dâhil, tesisleri bitirmek için gerekli bütün malzemeleri temin ve tesis edecektir.

YÜKLENİCİ, tesislerin bitirilmesi için gerekli görülenden fazla malzemenin temini durumunda ŞİRKET'e karşı bir hak talebinde bulunmayacaktır. Keşif çalışmalarında proje kapsamında kullanılacağı bütün donanımları belirlemekle yükümlüdür.

## Çizimler

Çizimlerin listesi aşağıda verilmiştir. Montajlar, Ek-2 Dağıtım Merkezi Listesi'nde belirtilen merkezler için YÜKLENİCİ'nin hazırladığı ve tesis edilmeleri için ŞİRKET tarafından imzalanıp onaylanan tip çizimlere uygun olarak gerçekleştirilecektir.

YÜKLENİCİ, proje kapsamında çalışması yapılan her tesisin as-build çizimini point to point (PTP) testler sırasında hazır bulunduracaktır. Projesi olmayan merkezlerin PTP testleri yapılmayacaktır. PTP sonrası as-build sinyal listesi hazırlanıp çıktı halinde SCADA panosuna bırakılacaktır. Bu durumdan kaynaklı gecikmeler YÜKLENİCİ sorumluluğunda değerlendirilecektir.

YÜKLENİCİ tarafından hazırlanan tasarımlar ŞİRKET tarafından onaylanmış olsa dahi, işin sözleşme ve şartnameye uygun olarak ifa edilmesi sorumluluğu YÜKLENİCİ'ye aittir.

ŞİRKET tarafından ihtiyaç duyulduğu takdirde önceden onaylanmış tesisle ilgili çizim, plan ve projeler değiştirilebilir.

YÜKLENİCİ, uygulamanın yapılacağı fider, teçhizat ve yardımcı servis için gerekli görülen çizim, plan, resim, proje ve bağlantıları detaylı ve ayrıntılı bir şekilde ŞİRKET teknik şartname ve normlarına uygun olarak Şalt Cihazları Sinyallerinde maddesinde tarif edilen detayda ve aşağıdaki formatta verecektir.

Çizimler Aşağıdakileri Kapsar;

- Başlık,
- İçindekiler,
- Açıklama Raporu (proje ve topraklama ölçümleri hakkında bilgileri içeren)
- Legend,
- Merkezin Ölçülendirilmesi ile birlikte mevcut Pano, mevcut redresör ve yeni panellerin (SCADA Panosu, SCADA Besleme panosu vs.) / ekipmanların (Yangın algılama dedektörü, Kapı sivici, pır dedektörü) Yerleşim Resmi,
- Kablo tavası ve kablo güzergâh resmi,
- Sinyal Listesi (SCADA da kullanılan tüm pozisyon ve kumanda sinyalleri (I/O), ŞİRKET'nin talep ettiği örnek Excel dosyası formatında)
- SCADA Panosu Resmi,
- Pano İç Bağlantı (AC/DC) Resmi (Wiring)
- Mevcut Panoların AC/DC beslemesi ve yeni panonun AC beslemesi,
- Yardımcı servis alarm ve sinyal kablaaj ve bağlantı diyagramları
- Merkezin Tek Hat Şeması
- Her hücre için YÜKLENİCİ tarafından oluşturulan Konum/Komut Sinyallerini içeren Kumanda Devresi Çizimleri,
- IP sayfası
- Pano projesi

## Sorumluluklar

### Yüklenici Sorumlulukları

### Saha Keşifleri

Yüklenici yer teslimi yapılması ve Ek-5 Hizmet Tedarikçisi Gereklilikleri Tablosu doldurulduktan sonra işe başlama tutanağına müteakip 10 (on) takvim günü içerisinde kapsamdaki merkezler için saha keşiflerini tamamlayarak, keşif raporlarını ŞİRKET'e sunacaktır.

YÜKLENİCİ bu keşiflerde; merkezlerdeki hücre ve SCADA donanımlarının eş potansiyel baraya bağlantı kontrolünün yapılması ve topraklama dirençlerinin ölçülmesi (ölçüm sonucuna göre topraklama iyileştirilmesi ŞİRKET tarafından yapılacaktır) merkez koordinatlarının tespiti, Ek-2 Dağıtım Merkezi Listesi'nde bildirilen (Ek-2 Dağıtım Merkezi Listesinde belirtilmemiş olsa bile) merkez CBS kodu ile sahada merkez binasına yapıştırılmış CBS kodunun aynı olup olmadığının tespiti, merkez mevcut yerleşim planının ve YG tek hattının ölçekli çizilmesi, merkez teçhizatına ait detaylı bilgilerin tespitini yaparak merkezin SCADA sistemine dâhil edilmesi için gereken malzemenin tespit edilmesi çalışmalarını yapacaktır.

Saha keşif çalışmalarında sahaya monte edilecek panoların dâhili ya da harici tip olacağı, nereye monte edileceği, pano kapısının hangi yöne açılacağı (sağa ya da sola açılmasına göre imalat tipi değişebilecek) tespit edilecek.

Saha çalışmalarında elde edilen bilgiler doğrultusunda, merkez bazlı olarak saha keşif raporlarını hazırlayarak kontrol ve onay için ŞİRKET'in onayına sunacaktır. Ayrıca saha keşfi yapılan tüm merkezlerin dâhil edildiği bir 'Özet Saha Keşif Tablosu' ile her merkezin ayrı ayrı ve toplamda tüm kapsamın maliyetinin görülebileceği bir yaklaşık maliyet tablosu hazırlayacaktır.

YÜKLENİCİ, sahada çalışma yapacak her ekip için tedarik edeceği YG hücre topraklama teçhizatı, YG/AG faz dedektörü, Kişisel Koruyucu Donanımları (Baret, Kompozit Burun Kompozit Taban İş Ayakkabısı, İş Gözlüğü, YG/AG izole eldiven vb.) ve sahada yapmakla yükümlü olduğu işleri tamamlamak için kullanması gereken iş ekipmanlarına ait standartlar Ek-6 Hizmet Tedarikçilerinin Yönetimi Prosedürü belirtilmiştir. Yukarıda bahsedilen iş ekipmanlarına ve Kişisel Koruyucu Donanım'ları YÜKLENİCİ tarafından tedarik edilecektir. İş



ekipmanlarının ve Kişisel Koruyucu Donanım'larının sağladığı standardın belgelendirildiği kurum ilgili standart için akredite olmalıdır.

## Saha Donanımları ve Altyapı Çalışmaları

YÜKLENİCİ sistem tasarımı dâhil, istenilen amaca uygun (burada belirtilmiş olmasa bile) eksiksiz ve tam çalışan bir sistem uygulaması için gereken tüm saha ekipmanlarının gerekli donanım ve yazılım özelliklerini sağlayacaktır. SCADA sistemi, iletişim sistemi ve tüm saha ekipmanları ile birlikte entegre olacaktır. YÜKLENİCİ ayrıca bu şartnamenin altında belirtilen tüm saha ekipmanları için tedarik, ulaştırma, kurulum, FAT, SAT, PAT testleri ile devreye alma ve ilgili eğitim hizmetlerini de sağlayacaktır.

YÜKLENİCİNİN asgari olarak sağlaması gereken ana kalemler aşağıdadır:

- RTU ekipmanının ve ilgili sistemlerin temini, tesisi ve devreye alma (tasarım, yapılandırma, veri mühendisliği, kurulum),
- SCADA panolarının temini ve SCADA Panosu – çevresel cihazlar (Koruma rölesi, enerji analizörü, Merkez Redresörü, DC şarj ünitesi vs.) arasındaki kablolanın yapılarak iletişimin sağlanması.
- IED'lerin temini, montajı (mekanik ve montaj aparatları dâhil), mevcut altyapıyla entegrasyonu (SCADA klemens grubunda toplanmış olan konum, kumanda vb. sinyallerin IED'ye aktarılması).
- Proje kapsamında temin edilen bütün ekipmanların (röle, enerji analizörü, Gerilim ölçü trafosuz ölçü sistemi vb.) mevcutta yer alan eskileri var ise bu ekipmanların bütün bağlantıları dâhil demontajı ve Demonte edilen malzemelerin, ŞİRKET'in bildireceği lokasyona nakledilmesi ve ŞİRKET'in ilgili birimlerine veya personellerine merkez bazlı **tutanak** ile teslim edilmesi. (Demontaj malzeme ücretleri, montaj birim fiyatları içinde değerlendirilecektir.) Her hakkediş teslimi esnasında, hakkediş kapsamına giren merkezlere ait bu tutanaklar ŞİRKET'e teslim edilecektir.
- Demonte edilen tüm cihazlar ŞİRKET ambarına teslim edilmeden önce **SÖKÜLDÜĞÜ MERKEZ – HÜCRE NO - İMAL YILI – SERİ NO – MARKA – MODEL** bilgilerini içeren tek bir etiket ile etiketlenerek teslim edilecektir. Tüm merkezlerden sökülen malzemeler etiket bilgisinde yer alan verileri içerek şekilde Excel listesi olarak ŞİRKET'e sunulacaktır. (İmal yılı bulunmayan cihazlar için YÜKLENİCİ cihaz üretici ile iletişime geçerek ürünün İMAL yılını öğrenmekle mükelleftir. Bu şekilde öğrenilen İMAL yıllarını gösteren belge, doküman veya mail ŞİRKET'e teslim edilecektir.
- DM/KÖK'ler için yardımcı servis teçhizatları olan duman dedektörü, mekanik kapı sivici ve hareket sensörü temin edilerek montajı yapılacaktır.
- Enerji analizörü ile RTU'lar arası CAT6 SF/UTP 4X2X24MM AWG ethernet kablolanın yapılarak iletişimin (Modbus TCP/IP) sağlanması.
- Proje kapsamı iş kalemlerinden ŞİRKET'in sorumluluğunda olan iş kalemlerinin gerçekleştirilmesinde ŞİRKET'i desteklemek.
- PTP Testlerinin ŞİRKET ile eş-güdümlü olarak gerçekleştirilmesi.
- İlerleme Raporlarının hazırlanması
- İlgili Tip Testleri, Belge ve Raporları
- Fabrika Kabul Testleri ve Raporları, Prosedürleri
- Saha Kabul Testleri ve Raporları, Prosedürleri

- Devreye alma Performans Testleri Raporları, Prosedürleri
- Geçici Kabul Testleri, Raporları, Prosedürleri
- İlgili Eğitimlerin verilmesi
- Tüm dokümantasyonun elektronik formatta ve basılı olarak oluşturulması
- Proje dokümanları, fonksiyonel tasarım özellikleri ve raporlarının vb. belgelerin dijital ve basılı halinin hazırlanması ve ŞİRKET'in onayına sunulması.

Sahaya tesis edilen ekipmanlara ait (RTU, Röle, Enerji Analizörü, Dijital input-output, RTU power supply vb.) sözleşme eki Ek-12 CBS'ye İşlenecek Veriler belirtilen bilgiler ŞİRKET'in CBS (Coğrafi Bilgi Sistemleri) geçici kabul öncesi iletilerek sisteme işlenmesi sağlanacaktır.

## Haberleşme Sistemi

YÜKLENİCİ, Sözleşme bedeline dâhil olarak; planlanan hedefe uygun, istenilen performansı eksiksiz karşılayacak işlevsel bir haberleşme sisteminin tesisi için gerekli tüm yazılım, donanım, belge ve diğer muhtelif kalemleri, bu Şartnamede belirtilip belirtilmediklerine bağlı olmaksızın, temin ve tesis etmekle yükümlüdür.

Bu ihale kapsamında YÜKLENİCİ'nin sorumluluğu altında olan asgari işler aşağıdakileri içermektedir:

- Haberleşme ve ilgili servis hizmetlerinin temin edilmesi (tasarım, yapılandırma, veri mühendisliği, montaj, devreye alma v.b.) Bütün haberleşme yöntemleri için tüm RTU noktalarının saha keşiflerinin gerçekleştirilmesi ve ilgili raporların sunumu.
- Proje kapsamında kullanılacak router ve ethernet switchlerin temini ve konfigürasyonu ŞİRKET tarafından yapılacak olup bu ekipmanların montajı, YÜKLENİCİ tarafından yapılacaktır. Ethernet switch ve routerin temininin herhangi bir sebeple PTP testlerine yetişmemesi durumunda, projenin ilerleyişinde aksaklık olmaması için YÜKLENİCİ'ye ŞİRKET tarafından temin edilecek geçici 3G modem ve ethernet switch ile PTP testleri yapılacaktır, sonrasında montaja hazır olan ethernet switch ve routerin montajı YÜKLENİCİ tarafından yapılacaktır.
- Yönetilebilir IEC61850 Ethernet switchlerin ve routerlerin ŞİRKET'in uygun göreceği şekilde montajı için SCADA panosunun tasarımı.
- Özellikleri "TEDASMLZ96-027 C Sekonder Röleler Teknik Şartnamesi OCAK2021" ve "MLZ\_ŞRT\_020\_01 Fider Hücre Rölesi Teknik Ek Şartnamesi 27.B" de belirtilen Fider Yönetim GOOSE (FYR-G) tipi rölelerin temini, montajı, devreye alınması, ŞİRKET'in Şebeke Otomasyon Birimi ile ortak oluşturulacak IEC 61850 haberleşme konfigürasyon tipiği ve Röle Test ve Kapasitör Üniteleri biriminin vereceği koruma ayarlarına göre ayarlanması ve bu koruma fonksiyon testlerinin akım ve gerilim veren bir test cihazıyla yapılması, test raporlarının hazırlanması raporların dijital ve basılı ortamda ŞİRKET'e teslimi.
- Fider koruma rölelerinin birbirleri ve RTU ile haberleşmesi için fiber-optik altyapısını temin ve tesis edilmesi, mevcutta bakır ethernet RJ45 portlu olan IEC 61850 röleler için CAT6 SF/UTP 4X2X24MM AWG ethernet kablosunun temin ve tesis edilmesi, RJ45 başlıkların kılıflı olması.
- Mevcut IEC 61850 ile haberleşme özelliği olan koruma röleleri ile haberleşmenin sağlanarak SCADA'dan kontrol edilebilmesi için gerekli mühendislik ve konfigürasyon ve kablajın yapılması. Mevcut rölelerde yapılacak yazılımsal çalışmalarda öncelikle rölenin mevcut yazılımı kayıt altına alınacak akabinde haberleşme konfigürasyonları yapılacaktır. ŞİRKET'e röle yazılımının ilk ve son hali

olacak şekilde iki yazılım teslim edilecektir. Röle yazılımları teslim edilmeyen dağıtım merkezleri hakedişe dahil edilmeyecektir.

- Koruma rölelerinin HSR (High-availability Seamless Redundancy) veya RSTP (Rapid Spanning Tree Protocol) özelliğine uygun ring topoloji ile birbiri ile haberleştirilmesi. (İlgili ring protokolü proje sırasında ŞİRKET ile teyitleşilerek şekillendirilecektir.)
- Koruma rölelerinin ve RTU'nun IEC 61850 parametre ayarlamalarını yaparak kapalı devre F/O haberleşme altyapısının SCADA ile test edilerek devreye alınması.
- SCADA kontrol merkezi ile istenilen performansta haberleşmesinin sağlanması için her türlü yazılım, lisans, donanım temini, (örn. RTU, ilave iletişim kartları/portları, vs.) ve ilgili hizmetlerin temin, tesisi ve devreye alınması. Devreye alması tamamlanmış (PTP'si yapılmış) tüm RTU yazılımlarının sahadaki cihazlarda yüklü olan halleri hakediş öncesi ŞİRKET'e teslim edilecektir. YÜKLENİCİ, ŞİRKET'in yaptığı kontrol sonucunda güncel olmadığı tespit edilen yazılımları güncel hale getirip ŞİRKET'e teslim edecektir. Güncel RTU yazılımı teslim edilmeyen dağıtım merkezleri hakedişe dahil edilmeyecektir.
- İlerleme Raporlarının hazırlanması
- Fabrika Kabul Testleri ve Raporları, Prosedürleri
- Saha Kabul Testleri ve Raporları, Prosedürleri
- Merkezlerde kullanılan IP adreslerinin sahalara dağıtılacak as-build proje dosyalarına eklenmesi
- Devreye alma Performans Testleri Raporları, Prosedürleri
- Geçici Kabul Testleri, Raporları, Prosedürleri
- İlgili Eğitimlerin verilmesi

Tüm dokümantasyonun (sinyal listeleri, saha çizimleri vb.) elektronik formatta ve basılı olarak oluşturulması

## Şirket Sorumlulukları

### Saha Donanımları ve Altyapı Çalışmaları

ŞİRKET'in sorumlulukları;

Aşağıdaki ana kalemler bu başlığa dâhildir:

- Proje Yönetimi ve Koordinasyonu
- YÜKLENİCİ tarafından gerçekleştirilecek, fabrika kabul testleri, saha kabul testleri ve geçici kabul testlerine katılım.
- YÜKLENİCİ den gelen saha keşif ve sinyal listelerine göre SCADA ekran çizimlerini hazırlamak ve PTP testlerine katılım sağlamak.
- YÜKLENİCİ tarafından oluşturulan sinyal listeleri, saha keşif raporları, as-build çizimlerinin, yazılımların kontrolünün yapılarak onaylanması.
- Koruma rölelerinin parametrelenmesi için fider koruma ayarlarının temini.

## Haberleşme Sistemi

- Haberleşme hizmet sağlayıcılarından sim kart temini ve sim kartların SCADA sistemine tanıtılması
- Proje kapsamında kullanılacak router ve ethernet switchler'in temini ve konfigürasyonunun yapılması
- Yüklenicinin gerçekleştireceği geçici kabul testlerine iştirak etmek
- Proje Yönetimi ve koordinasyonu

## Genel Koşullar

### Teslimat

YÜKLENİCİ kendi sorumluluğundaki malzemeleri temin veya teslim etmeden önce ŞİRKET yetkilileri ile üzerinde mutabık kalacakları bir numuneyi gösterecek, ŞİRKET 'in vereceği yazılı uygunluk teyidine istinaden malzemeyi teslim edecektir.

### Hesaplar ve Kayıtlar

YÜKLENİCİ tarafından ihzar veya montaj edilen malzemelerle ilgili hesap ve kayıtlar, ŞİRKET tarafından uygun görülecek bir form ve ayrıntıda tutulacak ve hesaplar hakkında, ŞİRKET tarafından gerekli görülebilecek bütün bilgiler YÜKLENİCİ tarafından verilecektir.

### Referanslar, Standartlar ve Uyulacak Esaslar

Aşağıdaki koşullara tabi olmak kaydıyla, bu şartnamenin konusu ile ilgili belirtilenlerin dışındaki standartlara ŞİRKET'ten uygun görüş alınarak uyulabilir.

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği, TEDAŞ dağıtım ve trafo merkezleri teknik ve montaj şartnamesi işbu şartnamenin doğal ekleridir.  
<https://www.mevzuat.gov.tr/File/GeneratePdf?mevzuatNo=9949&mevzuatTur=KurumVeKurulusYonetmeliği&mevzuatTertip=5>

<https://www.tedas.gov.tr/FileUpload/MediaFolder/2369b836-6a86-41ef-90c7-48a442372aff.pdf>

<https://www.tedas.gov.tr/FileUpload/MediaFolder/2f4dae98-2506-443b-8cf7-7ad30961dc5e.pdf>

Tesislerin yapılmasında, sözleşme ile bu şartnamede ve diğer şartnameler arasında bir çelişkinin bulunması ve/veya tereddüde düşülmesi halinde ŞİRKET'in görüşü alınacaktır.

### Çevreye İlişkin Şartlar

Depolama esnasında bütün donanımlar ve bütün malzemeler -20 °C'dan +55 °C' a kadar olan ortam sıcaklıklarına dayanacak yetenekte olacaklar ve nem emilmesi veya mantar istilasından etkileniyorlarsa nem önleyiciler ve mantar önleyici cila ile korunacaklardır.

İşlem görmemiş pamuk, kâğıt veya tahta gibi organik maddeler kullanılmayacaktır.

İsim plakaları anodik işleme tabi tutulmuş alüminyum veya uzun ömürlü metalik tip olacaktır. Kablo etiket ve kemerleri anodik işleme tabi tutulmuş alüminyum veya -20 C +100 C sıcaklığa dayanıklı silikon içermeyen poliester olacaktır. Kablo etiketleri paslanmaz, yazısı zamanla silinmez özellikle, neme ve kopmaya karşı dayanıklı olacaktır. **Kâğıt etiketler kullanılmayacaktır.**

İş ilerledikçe işyeri ve çevresindeki alanlar temiz tutulacak ve buralardaki çöpler, gaz ve yağ kapları, kutular, torbalar ve benzeri diğer bütün malzemeler biriktirilmeksizin derhal iş yerinden uzaklaştırılacaktır. Petrol ürünleri ve diğer zararlı maddeler yerlere dökülmeyecektir.

Herhangi bir mevcut çit, bahçe kapısı, bina veya diğer buna benzer tesislerin kırılmamasına, yıkılmamasına veya hasarlandırılmamasına dikkat edilecektir.

YÜKLENİCİ'nin çalışmaları nedeniyle hasara uğrayan tesisler YÜKLENİCİ tarafından eski haline uygun olarak onarılacaktır ve buna ilişkin ilave ücret ödenmeyecektir.

## **Saha Donanım ve Altyapı Çalışmaları**

### **Bağlantı Kabloları ve Teçhizatın Tesisi**

#### **Kabloların Tesisi**

Proje kapsamında temin edilsin ya da edilmesin projede kullanılacak bütün ekipmanların her türlü kablolama işleri ve uygun kablo kanalları kullanılarak her iki uçta sonlandırılması ve bu ekipmanların beklenen işlevleri yerine getirecek şekilde devreye alınması YÜKLENİCİ kapsamında yapılacaktır.

Kablolar, YÜKLENİCİ tarafından kurulacak 1,5 mm kalınlığında pre-galvanizli, delikli tip ağır iş kablo tavalara döşenecektir. Kablo tavaları tüm aksesuarları ile birlikte (bağlantı civataları, tava kapağı, kelepçeleri ve dönüş elemanları vb.) YÜKLENİCİ tarafından temin ve monte edilecektir. Bunun mümkün olmadığı yerlerde ise YÜKLENİCİ tarafından yeni kanal açılacak ve kablolar bu kanala döşenecektir. Modüler tip merkezlerde kablo tavası ile hücre arası kablo geçişleri için yanmaz tip halojen-free spiral boru esnek kondüitler kullanılacak olup, hücre içerisine kablo giriş bağlantıları için uygun ebatlarda rakor temin ve monte edilecektir. Kablo güzergâhları ve kabloların döşenmesiyle ilgili detaylar YÜKLENİCİ tarafından onaya sunulacak proje belgelerinde açıkça belirtilecektir.

Akım trafosu kabloları, sayısal veya analog sinyalleri taşıyan kablolardan ayrılacaklardır. Kablolar, yüksek ve alçak gerilim güç kablolarının çok yakınından geçen paralel güzergâhlarda tesis edilmeyeceklerdir. YÜKLENİCİ tarafından yeni açılacak kanala veya mevcut kanala döşenen kablolar, mevcut kablolardan ayrı olarak öncelikle PVC kablo kanalına veya HDPE boru içerisinde döşenecektir.

Kanallara veya kablo tavalara tesis edilen kablolar tek tek döşenecek ve akım taşıma veya sinyal görevlerine göre gruplandırılacaklardır. Bunların mevcut kablolardan ayrılması için her türlü çaba sarf edilecektir.

Kablolar mesnetsiz olarak tesis edilmeyecek veya kanallarda ve kablo tavalarda dönüş noktalarında gergin biçimde çekilmeyecek, hareket imkânı sağlamak üzere kablo boyunca yeterli yedek kablo uzunluğu bırakılacaktır.

Kablonun kimlik tanımının kaybolmaması için her iki uç noktada ve seçilmiş ara konumlarda kabloya, kablo işaret etiketleri sağlam ve silinmeyecek şekilde iliştilirilecektir.

Bu kablonun tesisinin bitirilmesinin hemen ardından, yalıtımın sağlamlığının ve iletkenlerin kopuk olup olmadığını veya birbirleriyle ve topraklanmış yüzeylerle temas edip etmediğinin

tespiti için bir ön test yapılarak, varsa arızalı malzemeler ve montajlar YÜKLENİCİ tarafından düzeltilecektir.

Kablo kutularına veya kontrol panolarına giren kablolar uygun glendler ile (plastik rakorlar) ve uç düzenekleriyle sonlandırılacak ve kablo uç noktaları desteksiz bırakılmayacaktır.

Kablolar, sonlandırıldıkları tüm saha elemanları (Gerilim Trafosu, Akım Trafosu vs.) ve panolarda (terminal panoları, terminal dolapları, dağıtım panoları vs.) etiket veya isim plakaları ile işaretlenecektir. Kablonun cihaz tarafında ve pano tarafında isim plakası, ayrıca pano tarafında ise etiket bulunacaktır. İsim plakaları anodik işleme tabi tutulmuş alüminyum veya uzun ömürlü metalik tip olacaktır. Kablo etiket ve kemerleri anodik işleme tabi tutulmuş alüminyum veya -20 °C +100 °C sıcaklığa dayanıklı silikon içermeyen poliester olacaktır. Kablo etiketleri paslanmaz, yazısı zamanla silinmez özellikte, neme ve kopmaya karşı dayanıklı olacaktır. **Kâğıt etiketler kullanılmayacaktır.**

Yüklenici sahada kullanacağı etiketleri öncelikle ŞİRKET'in onayına sunacaktır.

### **Pano İçi Bağlantıları ve Kablaj Tesisi**

Şalt cihazları arasındaki bağlantıların tek bir iletkenle (Örneğin, yangın dedektörü, kapı sensörü, hareket sensörü vs. gösterimi) yapıldığı durumlarda, hasarlanmayı önlemek için iletkenler koruyucu bir muhafaza içine tesis edilecektir. Bütün iletken bağlantıları, onaylanmış klemens gruplarında veya SCADA Panolarında son bulacaktır. Her kapı sensöründen, her hareket dedektöründen ve her yangın dedektöründen ayrı ayrı kablo SCADA panosuna çekilecek burada oluşturulacak klemens grubu ile seri bağlantı tesis edilecektir.

Nerede tesis edilirse edilsinler, panolar arası bütün bağlantılar bir kablo kanalı içine tesis edilecektir. Tesis edilecek kablo tavaşına kadar olan tüm bağlantılar kablo kanalları içerisinde olacaktır.

Pano içerisinde kullanılacak RTU ve I/O modüllerdeki tüm dijital çıkışlar (set adetleri kadar) yardımcı röle ile izole edilecektir.

YÜKLENİCİ, pano tasarımını yukarıda belirtilen kriterleri göz önünde bulundurarak yapacaktır.

### **Yardımcı Röleler**

Gerekli görüldüğü takdirde rölelerin işlevlerini çoğaltmak veya kablaj kesici kumandası için yardımcı röleler kullanılacaktır. Bu maksatla ŞİRKET' in isteğine ve onayına bağlı olarak, merkezlerdeki mevcut yardımcı röleleri [ly (Aşırı Akım Yardımcı Rölesi) ve loy (Toprak Yardımcı Rölesi)] kullanılmak veya gerektiğinde YÜKLENİCİ' ye yenilerini temin ettirmek suretiyle kesicinin veya kontrol panosunun bulunduğu yere tesis edilebilirler.

Tüm kesici kumanda (kesici aç-kapat) sinyalleri için yardımcı röleler tesis edilecektir. Bu yardımcı röleler, modüler tip merkezlerde Y.G. hücrenin A.G. bölümü içerisindeki SCADA klemens grubunun oluşturulduğu klemense monte edilecektir. Ayrıca tüm motorlu yük ayırıcı kumandaları için hücre AG panosu veya SCADA Panolarının içine yardımcı röleler tesis edilecektir.

Kesicide tesis edilen yardımcı röleler, modüler raylar gibi uygun montaj kaideleri üzerine tesis edileceklerdir. Röleler temiz, tozdan arınmış yerlerde ve bakımı kolaylaştırmak için erişilebilir bir konumda tesis edileceklerdir. Kontrol panolarında veya diğer panolarda tesis edilen yardımcı röleler, ray üzerine monte edilecek ve bakım amacıyla kolayca erişilebilir konumda olacaklardır.

RTU modüllerinde kullanılacak tüm çıkış sinyalleri pano içerisine konulacak yardımcı röleler ile izole edilecektir. Pano içi saha terminal bloğu çıkış sinyallerine uygun yardımcı rölelerden oluşacaktır. RTU panosu içerisine konulacak bu yardımcı röleler, yaprak tip, ledli, modüler



yapıda (rölesi terminal bloğundan el ile ayrılacak şekilde) olacaktır. Bu sayede, RTU panosu dışına DC Güç Ünitesi'nin DC gerilim irtibatı kesilecektir.

YÜKLENİCİ, pano tasarımını yukarıda belirtilen kriterleri göz önünde bulundurarak yapacak ve ŞİRKET proje onayına sunacaktır.

### **Yardımcı Donanım Tesisi**

Yardımcı donanım ve cihazlardan gelen izleme sinyalleri, çok iletkenli kablolarla SCADA Panosuna bağlanacaktır. Bir alarm sinyalinin oluşturulması için bu şekilde yardımcı rölelerin bulunmadığı durumlarda, ŞİRKET'in onayına bağlı olarak bu cihazları YÜKLENİCİ tesis edecektir.

Böyle cihazların tesis edildiği yerlerde, bunlardan gelen bağlantılar cihazın içindeki yeni veya mevcut klemens gruplarında son bulacaktır.

### **Topraklama**

Saha keşifleri esnasında mevcut DM/KÖK merkezlerdeki hücre ve SCADA donanımlarının eş potansiyel baraya bağlantı kontrolünün yapılması ve topraklama dirençlerinin ölçülmesi (ölçüm sonucuna göre topraklama iyileştirilmesi ŞİRKET tarafından yapılacaktır) (TÜRKAK tarafından akredite edilmiş laboratuvar onaylı kalibreli ölçüm cihazı ile).

### **AG Akım Trafoları Bağlantıları**

Dağıtım Trafo Merkezlerinde AG bara akım bilgileri akım trafosu çıkışından (varsa trafo tüketimini ölçen sayacın çıkışından) alınarak, enerji analizörü panosu içerisindeki şönlenebilir ayırıcılı klemenslere alınacaktır. Enerji analizörü panosu içerisinde montajı yapılacak olan enerji analizörüne ilgili klemenslerden alınan kablolar ile sonlandırma yapılacaktır. Bu çalışmalar sırasında faz sırasına dikkat edilecektir.

YÜKLENİCİ, AG/OG akım trafoları bağlantılarının/polaritelerinin kontrolü için gerekli olması halinde polarite test cihazını yanında bulunduracaktır.

### **Gerilim Trafosu Bağlantıları**

YÜKLENİCİ, mevcut ölçü hücresinden röle/rölelere kadar 4x2.5 mm<sup>2</sup> NYY (tek damarlı) kablo çekerek gerilim bilgilerini gerilim girişi olan tüm rölelere faz sırasına uygun olarak taşıyacaktır. Gerilim referans bilgileri, kuru kontaklı tip 3 faz V–Otomat sigorta yardımıyla korumaya alınacaktır. Anılan sigortalar, modüler hücreli merkezlerde ölçü hücresi AG panosu içerisinde monte edilecektir. Kuru kontaklı alınacak sigorta attı bilgisi SCADA Panosuna taşınacaktır.

Gerilim ölçü hücrelerinden alınan gerilim referans bilgileri, koruma rölesi montajı yapılan hücrelerin ilgili klemens gruplarında cam sigortalı klemensler kullanılarak sonlandırılacaktır. Sigortadan geçen gerilim referans bilgileri koruma röleleri ile irtibatlandırılacaktır.

Her hücrenin beslenebildiği baraya ait gerilim bilgileri SCADA klemens grubu montajı yapılabilen hücrelerde bu klemens grubuna kadar alınarak dağıtımı yapılacaktır.

SCADA klemens grubu montajı yapılabilen hücrelerde gerilimlerin dağıtımı, hücreler arasında atlatılarak yapılacaktır.

Modüler hücreli merkezlerde, mevcut ölçü hücresinden, röleli hücrelere gerilim bilgisi dağıtılmamış ise röleli tüm hücrelere gerilim bilgisini YÜKLENİCİ dağıtacaktır.



Dağıtım Trafo Merkezlerinde AG baradan alınacak gerilim bilgisi, bu proje kapsamında YÜKLENİCİ tarafından temin edilecek ve enerji analizörü panosuna monte edilecek olan enerji analizörüne alınacaktır.

Gerekli tüm V-otomat' lar YÜKLENİCİ tarafından temin ve tesis edilecektir.

### **Gerilim Trafosuz Gerilim Bölücü İzolatör ile Gerilim Eldesi**

YÜKLENİCİ firma, mevcutta ölçü hücresi olmayan proje kapsamı DM ve KÖK'lerde, YG bara gerilimini ölçmek için gerilim bölücü izolatörü temin ve monte edecektir. Temin edilecek ürün ŞİRKET görüşü ve onayı alınarak belirlenecektir.

### **YG/YG ve YG/AG Trafo Zati Koruma İhbar Rölesi Temini ve Montajı**

Mevcutunda arızalı ya da hiç zati koruma ihbar rölesi olmayan merkezlerde, YG/AG dağıtım trafolarının zati korumalarının yapılması amaçlı ihbar rölesi temini (dağıtım trafosu-trafo ihbar rölesi arası 7x1mm<sup>2</sup>'lik 0,4/1kV'luk ekranlı sinyal kablosu temini ve montajı dâhil olmak üzere), montajı, çekilen sinyallerin SCADA panosuna taşınması, test ve devreye alma çalışmalarının yapılması işleri YÜKLENİCİ firma tarafından sağlanacaktır. Temin ve tesis edilecek zati koruma ihbar röleleri, kuru kontak çıkışlı tip olacaktır ve zati koruma sinyallerini SCADA Panosuna taşımak için yardımcı röle kullanılmasına gerek bırakmayacaktır.

YÜKLENİCİ, temin edeceği zati koruma ihbar rölesini öncelikle ŞİRKET onayına sunacaktır.

Trafo ihbar röleleri, modüler tip merkezlerde trafo koruma hücresinin AG bölmesi kapağı üzerine monte edilecektir.

Trafo ihbar rölesinde toplanacak olan sinyallere ilişkin bilgiler aşağıda listelenmiştir.

- Termik alarm
- Termik açma
- Buchholz alarm
- Buchholz açma
- Yağ sıcaklık alarm
- Yağ sıcaklık açma
- Düşük yağ seviyesi alarm

Trafo üzerinde üretilen ancak zati koruma ihbar rölesine çekilmeyen zati koruma sinyalleri YÜKLENİCİ tarafından ihbar rölesine taşınacaktır.

Dağıtım trafolarına ait sinyaller ince, çok telli ekranlı tip kablolar ile hücre AG bölümünden SCADA Panosundaki ilgili klemenslere ve klemenslerden RTU'ya çekilecek, RTU üzerinden de SCADA'ya gönderilecektir.

Mevcut zati koruma ihbar rölesinde zati koruma sinyallerini SCADA Panosuna taşımak için kuru kontak çıkışları yok ise zati koruma ihbar rölesi yenisiyle değiştirilecektir.

### **Kablo, Pano ve Teçhizat Etiketlemeleri**

YÜKLENİCİ, DM/KÖK merkezlerde proje kapsamında yapacağı çalışmalarda tüm kabloları, panoları, pano elemanlarını, diğer teçhizatları/donanımları vb. malzemeleri etiketleyecektir.

Etiketlemelerde;

Panolara giren kablolar/Kablo başı etiketlemeleri: "GELEN\_Kablo İsmi",

Panolardan çıkan kablolar/Kablo başı etiketlemeleri: "GİDEN\_Kablo İsmi" şeklinde olacaktır.

Örnek: GELEN\_AC Besleme Kablosu

Pano etiketlemeleri: SEDAŞ/RTU-"CASDU2"&"CASDU1" Kabin Adı şeklinde olacaktır.

Örnek: SEDAŞ/RTU-2534 Gebze DM1, SCADA\_Redresör, SCADA\_Sigorta Kutusu

Sinyal kablosu etiketlemeleri: Kablonun her iki ucuna da yapılacaktır. Çıktığı klemens // kablunun girdiği klemens

Örnek1: Xc4 // Röle D8

Örnek2: 9.1 // Röle D5

Ölüm Tehlikesi Levhası Etiketlemesi: SCADA Panoları kapılarına dışarıdan görünecek şekilde ölüm tehlikesi levhası konacaktır. Ölüm tehlikesi levhası, ŞİRKET'in uygun göreceği, pano ortamına ve çevresel şartlara uygun olarak pano üzerine yapıştırılmalı tip olacaktır.

SCADA Kapsam Etiketi: Proje kapsamında SCADA'ya dâhil edilen merkezlerde (DM, KÖK), görülmesi kolay bir yere sarı taban üzerine siyah yazı ile "**BU MERKEZ 7/24 SCADA TARAFINDAN İZLENMEKTEDİR. GİRİŞ VE ÇIKIŞLARDA SCADA MERKEZİNE HABER VERİNİZ.**" levhası asılacaktır. Levha 30x50 cm boyutunda, kolay okunabilir, dikkat çekici olup iklim koşullarına dayanıklı ve paslanmaz malzemeden yapılmış olacaktır. ŞİRKET'e sunulan numune onayı akabinde ilgili levhanın montajı gerçekleştirilecektir.

Röle bağlantı şeması: Yüklenici, tesis ettiği rölelerde röle bağlantısını içeren şemayı rölelerin uygun yüzeyine (kolay görülebilen) yapıştıracaktır. Bu şemada röle bağlantıları, hangi giriş-çıkışın hangi klemensle/teçhizatla bağlantılı olduğu anlaşılır bir şekilde çizilmiş olacaktır. Şema, nem, toz ve suya karşı dayanıklı olup, boyutları rölenin yapışan yüzeyinin boyutlarını geçmeyecektir.

## Donanım Özellikleri

### Genel

SCADA ve Fider Otomasyonu altyapı, RTU/Haberleşme sistemleri ve koruma rölesi tadilat/tevsiat işinin tesisinde kullanılmak için YÜKLENİCİ tarafından sağlanan donanımlara ilişkin bu bölüm, YÜKLENİCİ tarafından sağlanan donanım ve kabloların seçimindeki genel koşulları vermektedir. YÜKLENİCİ, siparişleri vermeden önce, sorumluluğundaki her türlü malzeme için ilgili standartlara uygun malzeme numunesini verecektir. ŞİRKET uygun gördüğü malzeme numunesine göre siparişin verilmesini YÜKLENİCİ'den isteyecektir.

ŞİRKET'in onayını almadan önce, YÜKLENİCİ tarafından verilen bütün siparişlerin riski YÜKLENİCİ'nin kendisine ait olacak ve eğer bu türlü donanım ve kablolar daha sonra reddedilirse, ŞİRKET, YÜKLENİCİ tarafından girilen masraflar için hiçbir sorumluluk kabul etmeyecektir.

**YÜKLENİCİ, proje kapsamında temin ve montajını yaptığı tüm TCP/IP protokolüyle çalışan cihazların devreye alma çalışması sırasında;**

- 'Kullanıcı Adı' ve 'Şifre' sini ŞİRKET'nin vereceği 'Kullanıcı Adı' ve 'Şifre' ile değiştirecektir, yönetim ara yüzlerine bağlantı şekli kullanıcı adı ve şifre sorularak yapılıyor olacaktır ve şifre algoritması en az 8 karakter küçük/büyük harf, rakam ve özel karakter olacak şekilde ayarlanacaktır.
- Kullanıcı profilleri yetkilendirilebilir olacak ve yönetici ve izleme kullanıcı olmak üzere en az 2 kullanıcı profili desteklenecektir.

**Şifreleri hiçbir şekilde default şifre olarak bırakmayacaktır. Default bırakılan şifrelerden kaynaklı yaşanacak güvenlik zafiyetleri/olayları YÜKLENİCİ sorumluluğunda olacaktır.**

## Çevresel Koşullar

Burada belirtilen donanım ve kablolar, asgari olarak aşağıdaki çevresel koşullarda çalışacaklardır:

Ortam sıcaklığı aralığı	:	-20°C ~ +55°C
Deniz Seviyesinden Yükseklik	:	1001 m
Bağıl nem	:	%80'e kadar
Atmosferik koşullar	:	Süspansiyon halinde toz parçacıkları

## Standartlar

Bu şartname altında sağlanan tüm donanımın, ilgili Uluslararası Elektroteknik Komisyon (IEC) Standartlarına ve/veya ŞİRKET tarafından kabul edilen Türkiye'de geçerli bütün ilgili uygun kod ve standartlara uyması veya onları geçmesi gerekmektedir.

## Kablolar

SCADA Panosuna, modüler hücrelerde hücre içine çekilecek konum ve kumanda bilgilerini taşıyan kablolar ile trafo zati koruma alarm kabloları ekranlı ince çok telli, 1,5 mm<sup>2</sup> kesitli, PVC izolasyonlu çok damarlı ve damar numaralı olacaktır. Kapı alarmları, yangın, hareket (PIR) dedektörü için kullanılacak kablolar ekranlı ince çok telli, 1 mm<sup>2</sup> kesitli, bandajlı kablo olacaktır. Fider Otomasyonu yapılacak dağıtım trafo istasyonlarına tesis edilecek kumanda ve konum kabloları ekranlı çok telli, 1 mm<sup>2</sup> kesitli, PVC izolasyonlu olacaktır. Diğer kablolar NYY cinsi olacaktır.

SCADA Panosu ve SCADA Besleme Panosunun topraklama sistemiyle irtibat kabloları 1x16 mm<sup>2</sup>, çok damarlı NYY kablo; kablo tavası ek atlamaları vb. yerlere konulacak toprak köprüleri 1x10 mm<sup>2</sup>, çok damarlı NYY kablo olacaktır.

Tüm kabloların uçlarına pabuç/yüksük ve etiket takılacaktır.

YÜKLENİCİ'nin sahada kullanacağı tüm fiber optik kablolar, 7 mm kalınlıkta zırha sahip olacaktır.

Tüm bu kablolar 1,5 mm kalınlığında pre-galvanizden imal edilmiş uygun boyutlarda bir ağır iş kablo tavası içerisinde çekilecektir, düşey tavalarda kapak montajı da yapılacaktır.

Haberleşme kabloları, cihazdan cihaza geçişlerde kablo tavaları üzerinden çekilecektir, hücre içinden geçirilmeyecektir.

## Ethernet Kablosu

Sahada kullanılacak tüm CAT6 kablolar, her iki uçta konnektör tipi RJ45 olacaktır. Ethernet kablosu ve konnektör 10/100 Mbps'yi destekleyecektir. Aşağıda yer alan diğer özellikleri de sağlayacaktır:

- Temel iletken: Tavlanmış bakır
- İzole iletken sayısı: 8(çift bükümlü-4 per halinde)
- Per Folyo Ekranlaması: Alüminyum folyo



Topraklama teli: Kalay kaplı tavlanmış bakır  
Dış folyo: Alüminyum folyo  
Dış kılıf: Halojensiz  
Çalışma sıcaklığı: -20°C...60°C  
Zayıflatma: 22dB  
Karakteristik Empedans:100 Ohms  
Spark test: 2.5kV

### Yardımcı Röleler (Bayraklı Tip)

Kullanılacak yardımcı röleler, merkez DC seviyesine uygun olarak temin edilecektir.

Yardımcı röleler, esas olarak 24 VDC besleme gerilimi ile çalışarak mevcut 24 VDC gerilimle çalışan kesici (kubraj kesicileri dâhil) açma-kapama bobinlerini enerjilendirmek veya bu tip kumandaların doğrudan AEC çıkışları üzerinden yapılması halinde AEC'nin çıkış kontaklarını korumak amacıyla düşünülmüştür. Yardımcı röleler mevcut sekonder panoya veya SCADA Panosuna monte edilebilirler. Açma ve kapatma kumandaları için yardımcı röleler (bayraklı tip ve şeffaf tipte) olacaktır. Kuru kontak akım taşıma kapasitesi en az 15 A olmalıdır.

### Yaprak (PLC) Röle

RTU modüllerinde kullanılacak tüm çıkış sinyalleri pano içerisine konulacak yaprak röleler ile izole edilecektir. Pano içi saha terminal bloğu çıkış sinyallerine uygun yardımcı rölelerden oluşacaktır. RTU panosu içerisine konulacak bu yaprak röleler, yaprak tip, LED'li, modüler yapıda (rölesi terminal bloğundan el ile ayrılacak şekilde) olacaktır. Bu sayede, RTU panosu dışına DC Güç Ünitesi'nin DC gerilim irtibatı kesilecektir.

YÜKLENİCİ, pano tasarımını yukarıda belirtilen kriterleri göz önünde bulundurarak yapacak ve ŞİRKET proje onayına sunacaktır.

Saha etüt çalışmalarına müteakip YÜKLENİCİ tarafından temin edilecek olan yaprak röleler ŞİRKET onayına sunulacaktır.

### Yardımcı Sensörler

#### PIR Dedektörü Özellikleri

Özellik	İstenen Değer	İstenen Standart
Telsiz Frekans Girişim (RFI) Koruma	30 V/m'den düşük alan dirençlerinde, 150 kHz - 2 GHz aralığındaki kritik frekanslarla ilgili alarm veya ayar gerektirmez	
Ortam	Çevre Sınıfı II ile uyumlu	EN50130-5

Evcil hayvan koruması	20 kg'ye kadar 1 veya 2 evcil hayvan veya çok sayıda kemirgen	
Bağıl nem	%0 ~ %95 yoğuşmasız	
Çalışma sıcaklık aralığı	-30 °C ~ 55 °C	
Kapsama alanı	12 m x 12 m	
Montaj Yüksekliği	2,2 m ~ 2,75 m	
Röle	Katı hal, denetimli, Form A normalde kapalı (NC) kontaklar, ≤100 mA, 25 VDC, 2,5 W,	
Dış Müdahale	Normalde kapalı (NC) kontaklar (kapak takılı olduğunda), ≤100 mA, 25 VDC, 2,5 W değerinde	
Akım (bekleme/alarm)	12 VDC'de 10 mA	
Gerilim (çalışma)	9 VDC ~ 15 VDC	

DM/KÖK'lerin YG bölümüne tüm giriş çıkışları algılayacak şekilde yeterli sayıda konulacaktır. İçeriye bir kişi girdiğinde, cihaz algılayarak mevcut SCADA Sistemine alarm gönderilebilmesi amacıyla kuru kontak çıkışına sahip olacaktır. Cihazların Trafo SCADA Panosu ile bağlantısı 4x1 mm<sup>2</sup> ekranlı çok telli blendajlı kablo ile DC kaynağı ile olan bağlantısı 4x1 mm<sup>2</sup> ekranlı çok telli kablo ile yapılacaktır.

Dedektör besleme ve sinyal bağlama kabloları dişi-erkek soket ile yapılacaktır. Düz ek kullanılmayacaktır.

DC güç kaynağı olarak SCADA panosuna montajı yapılmış 24~12 DC/DC dönüştürücü kullanılacaktır.

Her cihazdan SCADA panosuna kablo çekilecek, seri bağlantı SCADA panosunda oluşturulacak klemens grubunda sağlanacaktır.

### **Mekanik Kontak Siviç**

Tüm merkezlerde merkez kapı açık sinyalleri, tüm kapı girişlerine takılacak mekanik kontak (switch) vasıtasıyla alınacaktır. Mekanik kontak, (switch çıkış gerilimine uygun) ile irtibatlandırılacak ve kapı açık sinyali yardımcı röle üzerinden RTU I/O modüle taşınacaktır.

Mekanik kontak asgari olarak aşağıdaki özellikleri sağlayacaktır:

Sıra No	Teknik Özellikler	İstenen Değer	İstenen Standart	Test ve Deneş Metodu
1	1NC ve NO kontaklı mekanik kontak (switch)			
2	Kafa tipi	Açısal makara, döner kol, metal		
3	Gövde tipi	Plastik		
4	Çalışma sıcaklık aralığı	-25 °C ile 80 °C		

Sıra No	Elektriksel Özellikler	İstenen Değer	İstenen Standart	Test ve Deneş Metodu
1	Kontak Akımı	3A(240 VAC)		
2	Mekanik ömür (Min adet)	10000000		
3	Elektriksel ömür (Min adet)	1000000		
4	Çalışma Sıklığı (Açma kapama / Saat)	Mekanik 3000 Elektriksel 1800		
5	Yalıtım Gerilimi	300 V		
6	Darbe Dayanımı	2.5 kV		

Sıra No	Elektriksel Özellikler	İstenen Değer	İstenen Standart	Test ve Deney Metodu
7	Dielektrik Mukavemet (Gövde Kontak)	2500 VAC		
8	Dielektrik Mukavemet (Kontak Kontak)	1500 VAC		
9	İzolasyon Direnci	10 Mohm (500 VDC)		
10	Kirlenme derecesi	3		
11	Koruma sınıfı	IP65		
12	Kontak malzemesi	AgNi		
13	Kablo Bağlama Kesiti	1-2,5 mm <sup>2</sup>		
14	Kısa devre Kesme Kapasitesi	1 kA		
15	Kontak Hareketi	Ani hareketli		

Mekanik kontak besleme ve sinyal bağlama kabloları dişi-erkek soket ile yapılacaktır. Düz ek kullanılmayacaktır.

İlgili merkez giriş/çıkış kapılarının konum bilgilerini alma amaçlı mekanik kontak kapılara (çift kanatlı kapılarda ilk açılan kanat tarafına) monte edilecektir. Kapı konumlarını doğru bir şekilde alabilmek için mekanik kontak algılamasına uygun şekilde ve uygun yere metal parça montajı yapılacaktır. Kapı mekanik kontağının sabitlenerek monte edilmesi, Trafo SCADA Panosuna irtibatlandırılmasına (pano bünyesinde klemens grupları oluşturulması ve sinyal kablosu sonlandırma çalışmaları dâhil) yönelik malzeme temini (1 kV'luk ekranlı A.G. sinyal kablosu, alev yaymayan tip esnek kondüit, rakor, kablo terminasyon ekipmanları, etiketleme malzemeleri, vb. diğer sarf malzemeleri), malzemelerin montajı, sinyal bağlantılarının test edilmesi YÜKLENİCİ firma tarafından sağlanacaktır. Optik ve endüktif kapasitif çalışma prensipli sensörler kabul edilmeyecektir. Her kapıdan RTU panosuna kablo çekilecek seri bağlantı oluşturmak için panoda klemens grubu oluşturulacaktır.



## Yangın Algılama Dedektörü

### Özellikleri:

- İşletme gerilimi 24 V DC
- Dedektörde mikroişlemci tabanlı ısı algılama özelliği olacaktır.
- +80 derece ve üzerinde ısı algılama durumunda sinyal üretecektir.
- Cihazın kuru kontak çıkış verebilen kuru röle tabanı olacaktır.
- Bakımsız tip olacaktır.
- İlgili EMC standartlarına uyumlu olacaktır. (Test sertifikası teklifte sunulacaktır.) EN50130-4 standardına uygun olacaktır.

DM, KÖK ve DTM' lerde bu cihaz her kapalı alan için (Kumanda bölümü, AG, YG ve Trafo bölümü) alan büyüklüğüne göre yeterli miktarda konulacaktır. Her cihazdan SCADA panosuna kablo çekilecek SCADA panosunda oluşturulacak klemens grubunda birbirine seri bağlanacaktır. Cihazın SCADA Panosu'na bağlantısı 4x1 mm<sup>2</sup> ekranlı blendajlı çok telli kablo ile yapılacaktır.

Dedektör besleme ve sinyal bağlama kabloları dişi-erkek soket ile yapılacaktır. Düz ek kullanılmayacaktır.

### 24 VDC ~ 12 VDC Dönüştürücü

SCADA panosunda yer alacak Router ve ethernet switch 12 VDC beslemeye sahip olabilecektir, bu kapsamda panoya 24 VDC ~ 12 VDC dönüştürücü montajı yapılacaktır. Ayrıca 12 VDC beslemeli PIR dedektörünün beslemesi için de kullanılacaktır.

Sıra No	Teknik Özellikler	İstenen Değer	İstenen Standart	Test ve Deney Metodu
1	Giriş Gerilimi	24 VDC (16,8 ~ 31,2 VDC)		
2	Çıkış Gerilimi	12 VDC		
3	Çıkış Akımı	12,5 A		
4	Çıkış akım aralığı	0 ~ 12,5 A		
5	Çıkış Gücü	150W		
6	Ani akım	45 A / 24 VDC		
7	Aşırı yüklenme	105 ~ 135% anma çıkış gücü		
8	Aşırı gerilim	13,8 ~ 16,2 VDC		

## 24 VDC ~ 24 VDC Dönüştürücü

SCADA panosunda yer alacak cihazlar 24 VDC ~ 24 VDC dönüştürücü üzerinden izole edilerek beslenecektir, bu kapsamda panoya 24 VDC ~ 24 VDC dönüştürücü montajı yapılacaktır.

Sıra No	Teknik Özellikler	İstenen Değer	İstenen Standart	Test ve Deney Metodu
1	Giriş Gerilimi	24 VDC (16,8 ~ 31,2 VDC)		
2	Çıkış Gerilimi	24 VDC		
3	Çıkış Akımı	6,3 A		
4	Çıkış akım aralığı	0 ~ 6,3 A		
5	Çıkış Gücü	151,2W		
6	Ani akım	45 A / 24 VDC		
7	Aşırı yüklenme	105 ~ 135% anma çıkış gücü		
8	Aşırı gerilim	27,6 ~ 32,4 VDC		

### Fider Yönetim Rölesi (FYR-G)

YÜKLENİCİ, bu proje kapsamında Ek-2 Dağıtım Merkezi listesinde belirtilen DM/KÖK merkezlerindeki kesicili kublaj hücreleri hariç olmak kaydıyla tüm kesicili hücrelerde IEC 61850 haberleşme protokolü olmayan röleleri demonte ederek IEC 61850 haberleşme protokolüne sahip yeni fider yönetim rölelerinin montajını yapacaktır.

YÜKLENİCİ, şartname eki Ek-4.3'te yer alan TEDASMLZ96-027\_C\_Sekonder\_Roleler\_TeknikSartnamesi\_OCAK2021 ve Eklentisi FYR-G Röle ye uygun olarak AEC (röle) FYR-G teminini, montajını, test ve devreye alma çalışmalarını gerçekleştirecektir.

### RTU (Remote Terminal Unit)

Data collector, BAY controller, yönetilebilir ağ elemanları gibi cihazlar teklif edilemeyecektir.

İSTEKLİLER, RTU' ların teknik özelliklerini tekliflerinde detaylı olarak sunacaklardır.

RTU, Ek-4.1 RTU Teknik Şartnamesi'nde belirtilen özelliklere uygun olarak temin edilecektir.

### RTU I/O Modülleri

- Pano içerisinde kullanılacak I/O modüllerdeki tüm dijital çıkışlar (set adetleri kadar) yardımcı röle ile izole edilecektir.  
I/O Modül gereksinimi ve kullanımında aşağıda belirtilen kriterler göz önünde bulundurulacaktır;
- IEC 61850 özellikli Fider Yönetim Rölesi olmayan hücrelere ait kontrol ve kumanda sinyalleri ile merkeze ait yardımcı servis sinyallerine I/O modüller vasıtasıyla SCADA erişimi sağlanacaktır,
- Her merkez için gerekli sayıdan %15 oranında yedek sinyal ilave edilecek şekilde Dijital Giriş (DI) ve Dijital Çıkış (DO) sayıları sağlanacak şekilde modül seçimi yapılacaktır,
- İstenildiğinde I/O sayısı modül eklemesi yapılarak arttırılabilecektir.
- SCADA panosuna RTU montajı RTU'nun kullanım kılavuzunda belirtilen şartlar gözetilerek yapılacaktır.
- RTU ve I/O modülleri doğrudan montaj rayı üzerine yerleştirilebilmelidir. Montaj için bir "backplane" veya "rack" kullanılacaktır.
- SCADA Panosu dizaynı yukarıdaki şartlar gözetilerek yapılacaktır.
- Marka bütünlüğü, sistem kararlılığı ve bakım onarım kolaylığı açısından I/O modülleri RTU ile aynı markada/modelde seçilecektir.
- RTU donanım yapısı modüler ve I/O modülleri ile genişletilebilir yapıda olacaktır,
- Bakım ve arıza durumlarında I/O modüllerin değişimi sistem enerjiliyken(hot-swap) yapılabilecektir.
- Ek-4.4'te ve Ek-4.5'te belirtilen teknik şartnamelere uygun özelliklerde input/output seçilecektir.

### Diğer

- RTU ve çevresel donanımların (I/O modül, haberleşme cihazları vs.) montajı SCADA Panosu pano içerisindeki montaj plakası üzerine yapılacaktır.
- RTU ve çevresel donanımların tesisi, devreye alınması ve her türlü mühendislik işlerinin tamamlanarak SCADA ile haberleşir hale getirilmesi YÜKLENİCİ kapsamında olacaktır.
- YÜKLENİCİ, SCADA ile noktadan noktaya (Point to Point) testleri için ŞİRKET veya ŞİRKET'nin göstereceği temsilci ile eş güdümlü çalışma yapacaktır.
- YÜKLENİCİ proje kapsamındaki tüm merkezlere ait as-build RTU programlarının iş bitiminde ŞİRKET'e teslimini sağlayacaktır. YÜKLENİCİ teslim edilen tüm RTU programlarının koşan son sürümleri olduğunu taahhüt eder.

### Yönetilebilir IEC 61850 Ethernet Switch

Ethernet switch'ler ŞİRKET tarafından temin edilecek ve yazılım konfigürasyonu yapılacaktır, pano dizaynı ilgili ethernet switch'e uygun olacak şekilde YÜKLENİCİ

tarafından yapılacaktır. Ethernet switch RTU arası, modem - ethernet switch arası tüm ethernet kablolar YÜKLENİCİ tarafından temin ve tesis edilecektir.

## Panolar

### SCADA Panosu Genel Özellikleri

SCADA Panoları, YÜKLENİCİ tarafından DM, KÖK'e konulacak ve gerekli kabloları yapılacaktır.

Panolar, çalışma yapılacak merkezdeki pano montaj alanının durumuna göre 2 tipte olabilir:

1. Dâhili tip duvara montaj tipi SCADA Panosu,
2. Harici tip duvara montaj tipi SCADA Panosu,

RTU ve haberleşme cihazlarının montajı, pano içerisinde montaj plakası üzerine yapılacaktır. SCADA Panosu içerisine monte edilecek tüm cihazların enerji beslemeleri ayrı ayrı V-otomat sigortalardan geçirilecektir. Pano tasarımı buna uygun yapılacaktır.

SCADA Panoları terazili bir şekilde monte edilecektir.

SCADA Panoları sağlam bir konstrüksiyona sahip olacak ve en az 1,5 mm kalınlığındaki galvanizli sacdan imal edilecektir. Ek yerleri kaynaksız cıvata ile birleştirilecektir. Bütün panolar kilitlenebilir menteşeli bir ön kapağa sahip olacaktır.

**Metal Pano içerisinde, DIN rayları montaj plakasından izole etmek amacıyla AG izolatör (Fındık izolatör) kullanılacaktır.**

Pano kapağında **Router Haberleşme Durum, Pano DC Durum, Merkez AC Durum, SCADA Haberleşme Durum, Lokal Haberleşme Durum**, sinyallerini gösteren ledler kullanılacaktır. Her led yanına sinyal ismini gösteren etiket yapıştırılacaktır. GSM/karasal haberleşme sinyali koptyusa veya saha cihazlarının RTU cihazı ile haberleşme bağlantısı koptyusa ilgili led kırmızı, herhangi bir problem yoksa ledler yeşil yanacaktır. (Router Durum sinyali Router üzerinden, Pano DC ve Merkez AC durum panodaki otomatlar vasıtasıyla; SCADA ve Lokal haberleşme sinyalleri RTU üzerinden üretilecektir.) Lokal haberleşme LED'i sahadaki röle ve analizörlerin RTU ile haberleşme durumunu gösterecektir. Router üzerinden alınacak haberleşme durumu için gerekli olabilecek yardımcı röle YÜKLENİCİ tarafından panoda hazır bulundurulacaktır.

AC ve DC enerji besleme ve dağıtımı için oluşturulacak terminal blokları (klemensler) modüler kavrama uygun olacak ve klemens rayları üzerine monte edileceklerdir. Her tipten %15 yedeğe sahip olmak üzere, pano ihtiyacını karşılamak için yeterli miktarda tesis edileceklerdir. Ayrıca yaprak tip yardımcı rölelerden oluşan saha terminal bloğunda en az %15 yedek olacaktır.

Enerjili terminaller enerjisiz terminallerden ve AC de DC'den ayrılacaktır. Bütün enerjili terminaller ve aynı hücreye ait bilgileri taşıyan yalıtkan kapaklarla (ayırma klemensleri) izole edileceklerdir.

Panoların içerisinde ve montajında kullanılan bütün cıvata ve somunlar paslanmaz çelik (kadmiyum kaplı) seçilecektir.

Tüm panolarda bakır topraklama barası olacaktır.

Pano içi bağlantılarda kullanılan tüm iletkenler etiketlenecektir. Kablo etiket ve kemerleri anodik işleme tabi tutulmuş alüminyum veya -20 C +100 C sıcaklığa dayanıklı silikon içermeyen polyester olacaktır. **Kâğıt etiketler kullanılmayacaktır.** Kablo etiketleri paslanmaz, yazısı zamanla silinmez özellikte, neme ve kopmaya karşı dayanıklı olacaktır. Pano içi bağlantılarda, kablolarda kesit zayıflamasına neden olabilecek uygulamalara izin verilmeyecektir.

Kanaldan panoya giren kablolar, panonun alt bölümünde, üzerinde kablo kesitlerine uygun çelik kroşeler bulunan paslanmaz metal ray yardımıyla askıya alınacaktır. Tüm terminal bağlantılarında, iletkenlerde kesit küçülmesi yapılamayacak, terminalin aynı tarafına ikiden

fazla iletken bağlanmayacak, aynı tarafa bağlı iletkenler aynı kesitte olacaktır. Pano içi cihaz terminallerinde ikiden fazla kablo bağlanmayacaktır.

Terminallerin monte edileceği bölüm veya bölümler, pano içi ve/veya pano dışı irtibatları uygun bir şekilde yapılabilecektir.

Terminal giriş ve çıkışındaki kablolar uygun bir PVC kanal içerisine alınacaktır. Terminaller (klemensler), kablağ şemasına uygun olarak bağlantılı oldukları yerlerle ilgili sağlam ve silinmez bir işaretleme sistemi ile donatılacaktır. Pano ve cihaz terminallerine olan bağlantılar iç kablağ şemalarındaki sıraya uygun şekilde yapılacaktır.

Her panonun yan yüzeyine içten montaj yapılabilecek ve bu sırada bitişik panonun yan yüzeyine zarar verilmeyecektir. Pano içi donanımın düzenlenmesinde ileride yapılabilecek değişiklik çalışmalarında montaj ve kablağın rahatça yapılabilmesi olanağı sağlanacaktır. Bitişik terminallerin köprüleri, göbekten yapılacaktır. Çeşitli kategorilerde voltaj ve/veya fonksiyona sahip terminal dizileri arasında yalıtım bariyerleri olacaktır. RTU'ya bağlantıyı sağlayacak Çıkış Terminal dizini, üzerinde kolayca çalışma yapılabilecek bir şekilde olacaktır. Uygun kilit mekanizmasına sahip olacaktır. Kapı açırken dış etkenlerle kapanmasını önleyici kapı sabitleme mekanizmasına sahip olacaktır.

Panonun kapısında katlanabilir bilgisayar koyma aparatı olacaktır.

Panoda proje cebi olacaktır. Proje cepleri, pano kapağı profil çerçevesine vidalı/perçinli olarak sabitlenecektir.

Pano kapısının, kapı açık/kapalı bilgisini almak maksadıyla, limit siviç monte edilecek, siviç bağlantısı SCADA Panosunda RTU I/O modülünde sonlandırılacaktır. İlgili limit siviç, bölüm **“Mekanik Kontak Siviç”** şartlarını sağlayacaktır.

Tüm panolarda herhangi bir kesmeye, yaralamaya neden olabilecek keskin/sivri yerler törpülenerek uygun şekilde köreltilenecektir.

Pano içerisine haşere, yabancı hayvan girmesini engelleyecek önlemler alınacaktır, alınan önlemin projenin ilerleyen süreçlerinde yetersiz olduğunun tespit edilmesi durumunda farklı bir yöntem ile proje dahilindeki tüm kabinlerde yalıtım sağlanacaktır.

ŞİRKET'in belirteceği sayıda SCADA Pano anahtarı hazırlanacak ve teslim edilecektir.

Pako şalter kullanılarak kumanda ve kontrolün uzaktan (SCADA kontrol merkezinden) ve yakından yapılmasına imkân verecek şekilde UZAK/YAKIN Anahtarı yerleştirilecektir.

“SCADA Besleme Panosu” üzerinden gelen kablolar SCADA Panosu içerisindeki yardımcı servis ve oluşturulacak ilgili klemens gruplarında sonlandırılacaktır.

Proje kapsamında kullanılacak tüm panolar tasarımları, çizimleri ile pano imalatı öncesinde ŞİRKET onayına sunulacak olup, ŞİRKET onayına müteakip panolar YÜKLENİCİ tarafından temin edilecektir.

Dâhili tip SCADA Panosu duvar tipi olacaktır. Duvar tipi panonun duvara montajının mümkün olmadığı merkezlerde pano altına 600mm yüksekliğinde galvanizli profil sehpa montajı yapılacaktır.

Proje kapsamında temin ve tesis edilecek tüm pano tiplerinin garanti süresi iş bitimi/geçici kabul tarihinden itibaren 24 ay'dır.

Panoların teknik özellikleri aşağıda verilmiştir:

### **Pano Gövdesi:**

Koruma Sınıfı	: IP54
Pano yapısı	: Menteşeli önden gömme kapılı (kapı kilitli, anahtarlı)
Minimum sac kalınlığı	: Bütün yüzeylerde 1,5 mm
Sac tipi	: DKP, HRP veya Alusingen
İmalat tipi	: Civatalı
Montaj tipi	: Klasik
Kablo girişi	: Alttan
Kaldırma halkaları	: Var
Havalandırma	: IP54, pano sacına doğal ızgaralı, içten toz tutucu filtreli, alt yan yüzeylerde
Fan	: IP54, filtreli, ızgaralı, tavana montaj, sızdırmazlık contalı, termostat kontrollü, minimum 130x130mm boyutunda

### **Boyama:**

Sacın temizlenmesi	: Paslanmayı önleyici işlemler uygulanarak temizlenecektir.
Boya tipi	: İç ve dış yüzeyler elektrostatik toz boyalı
Boya kat adedi	: 3 (1 kat astar+2 kat fırın boya)
En az boya kat kalınlığı	: 50 mikron
İç yüzeylerin boyanması	: Pano dış renginde
Boya rengi	: RAL -7032 veya eşdeğer fildişi

### **Pano dâhili kablağı:**

En az kablo kesiti	: Kumanda akım gerilim, AC/DC devrelerde 2,5 mm <sup>2</sup> ve sinyalizasyon devrelerden 1 mm <sup>2</sup>
Yalıtım gerilimi	: 1,5 kV/dak.
İletken tipi	: İnce çok telli
Kablo rengi	: A Fazı kahverengi, nötr mavi, topraklama bağlantıları sarı-yeşil ve DC (+) kırmızı, DC (-) siyah
Kablo markalanması	: Makaron
Kablo pano girişleri	: Kablo bağlantıları, çelik kroşe rayı ve çelik kroşe olacaktır.

#### **Topraklama Sistemi:**

Bakır bara kesiti : 30x3 mm<sup>2</sup> Cu kalaysız

#### **Pano aydınlatması ve Priz tesisatı:**

Aydınlatma	: Var, 24 VDC LED lamba+ sabit anahtar (duy ve armatür bir arada)
Priz	: 1 adet 220 V AC priz

#### **İsim Plakaları ve etiketleme:**

Pano ön yüz etiketleri : Anodik işleme tabi tutulmuş alüminyum veya metalik tip

#### **Pano ön yüz etiketleri:**

Yapışma boyutları : 250x100 mm  
Harf Yüksekliği : 30 mm

Ölüm tehlikesi levhası : Panoların ön yüzüne ölüm tehlikesi levhası yapıştırılacaktır

Pano boyutlarının nihai hali, saha keşifleri sırasında netleştirilecektir.

#### **SCADA Panosunun Merkez Dışında (Harici) Kullanımı**

Proje kapsamında çalışma yapılacak merkezlerde (DM/KÖK), merkez içinde SCADA Panosu için uygun yer olmaması durumunda, panonun bina dışında uygun bir cephede sağlam bir şekilde duvara montajı yapılacaktır.



Harici tip SCADA Panosu duvar tipi olacaktır. Harici tip panoların koruma sınıfı IP55 olup diğer teknik özellikleri dâhili tip panolarla aynı olacaktır. Ayrıca aşağıda belirtilen özellikleri de sağlayacaktır.

Merkez içindeki tüm sinyaller, çok damarlı kablolarla harici pano içindeki saha terminal bloğunda sonlandırılacaktır.

Harici SCADA Panosuna gelecek kablolar için en az Ø100 mm HDPE boru kullanılacaktır. GSM anten kabloları için rakorlu şekilde alttan kablo girişi olacaktır. Harici tip panolarda kablo girişlerinin gizlenmesi amacıyla pano altına panoda kullanılan aynı sac malzemeden kapama yapılacaktır.

3. şahısların müdahalesini önleme amaçlı asma kilit takılabilir uygun kilit mekanizmasına sahip olacaktır. Tüm kilit mekanizmaları (kapı kolları dâhil) paslanmaz metalden yapılacaktır. Kilit mekanizması, 3 noktadan (alt, üst ve orta) kilitleme düzeneğine sahip olacaktır. **Kilit göbeği, ŞİRKET tarafından verilen asma kilide uygun şekilde YÜKLENİCİ tarafından temin edilecektir.**

Emniyetli pako şalter kullanılarak kumanda ve kontrolün uzaktan (SCADA kontrol merkezinden) ve yakından yapılmasına imkân verecek şekilde UZAK/YAKIN Anahtarı yerleştirilecektir. Pako şalter ve durum LED'leri, pano kapağına; harici tip panolarda iç kapı üzerinde olacaktır. UZAK/YAKIN sinyali, yardımcı servis klemensinden irtibatlanacaktır.

Kapı açıkken rüzgâr vb. dış etkenlerle kapanmasını önleyici kapı sabitleme mekanizmasına sahip olacaktır.

Harici SCADA Panosunun kapısında katlanabilir bilgisayar koyma aparatı olacaktır.

Panoda proje cebi olacaktır. Proje cepleri, pano kapağı profil çerçevesine vidalı/perçinli olarak sabitlenecektir.

Harici SCADA Panosunun üst kısmı/çatısı yağmur kar biriktirmeyecek eğimde ve çatılı tip olacaktır, pano toza ve suya karşı dayanıklı olacaktır.

Harici pano kapılarına, kapı açık/kapalı bilgisini almak maksadıyla, limit siviç monte edilecek, siviç SCADA Panosu RTU I/O modülünde sonlandırılacaktır. İlgili limit siviç, bölüm "**Mekanik Kontak Siviç**" şartlarını sağlayacaktır.

Tüm panolarda herhangi bir kesmeye, yaralamaya neden olabilecek keskin/sivri yerler törpülenerek uygun şekilde köreltilenecektir.

ŞİRKET'in belirteceği sayıda SCADA Pano anahtarı hazırlanacak ve teslim edilecektir.

"SCADA Besleme panosu" üzerinden gelen kablolar SCADA Panosu içerisindeki yardımcı servis ve oluşturulacak ilgili klemens gruplarında sonlandırılacaktır.

Harici SCADA Panosuna ilişkin tasarım ve çizimler pano imalatı öncesinde ŞİRKET onayına sunulacak olup, ŞİRKET onayına müteakip panolar YÜKLENİCİ tarafından temin edilecektir.

Pano boyutlarının nihai hali, saha keşifleri sırasında netleştirilecektir.

## **Enerji Analizörü Panosu**

Enerji analizörü montajı yapılacak kabinler için ayrı bir enerji analizörü panosu tasarlanacak olup, temin ve tesisi YÜKLENİCİ tarafından gerçekleştirilecektir.

Panoların teknik özellikleri aşağıda verilmiştir:

### **Pano Gövdesi:**

Koruma Sınıfı : IP54

Pano yapısı	: Menteşeli önden gömme kapılı (kapı kilitli, anahtarlı)
Minimum sac kalınlığı	: Bütün yüzeylerde 1,5 mm
Sac tipi	: DKP, HRP veya Alusingen
İmalat tipi	: Civatalı
Montaj tipi	: Klasik
Kablo girişi	: Alttan
Kaldırma halkaları	: Var
Havalandırma yan yüzeylerde	: IP54, pano sacına doğal ızgaralı, içten toz tutucu filtreli, alt

#### **Boyama:**

Sacın temizlenmesi	: Paslanmayı önleyici işlemler uygulanarak temizlenecektir.
Boya tipi	: İç ve dış yüzeyler elektrostatik toz boyalı
Boya kat adedi	: 3 (1 kat astar+2 kat fırın boya)
En az boya kat kalınlığı	: 50 mikron
İç yüzeylerin boyanması	: Pano dış renginde
Boya rengi	: RAL -7032 veya eşdeğer fildişi

#### **Pano dâhili kablağı:**

En az kablo kesiti	: Kumanda akım gerilim, AC/DC devrelerde 2,5 mm <sup>2</sup> ve sinyalizasyon devrelerden 1 mm <sup>2</sup>
Yalıtım gerilimi	: 1,5 kV/dak.
İletken tipi	: İnce çok telli
Kablo rengi	: A Fazı kahverengi, nötr mavi, topraklama bağlantıları sarı-yeşil ve DC (+) kırmızı, DC (-) siyah
Kablo markalanması	: Makaron

Kablo pano girişleri : Kablo bağlantıları, çelik kroşe rayı ve çelik kroşe olacaktır.

#### **Topraklama Sistemi:**

Bakır bara kesiti : 30x3 mm<sup>2</sup> Cu kalaysız

#### **Pano aydınlatması ve Priz tesisatı:**

Aydınlatma : Var, 24 VDC LED lamba+ sabit anahtar (duy ve armatür bir arada)

Priz : 1 adet 220 V AC priz

#### **İsim Plakaları ve etiketleme:**

Pano ön yüz etiketleri : Anodik işleme tabi tutulmuş alüminyum veya metalik tip

#### **Pano ön yüz etiketleri:**

Yapışma boyutları : 250x100 mm

Harf Yüksekliği : 30 mm

Ölüm tehlikesi levhası : Panoların ön yüzüne ölüm tehlikesi levhası yapıştırılacaktır

Pano boyutlarının nihai hali, saha keşifleri sırasında netleştirilecektir.

### **Hücre Terminal Kutusu**

RMU hücrelerde, gerektiğinde modüler hücrelerde SCADA klemens grubu için yer olmaması durumunda bu klemens grubunun oluşturulması için kullanılacaktır.

Merkezlerde her hücredeki toprak, kesici, ayırıcı veya yük ayırıcı kontak bilgilerinin düzgün bir kablolama ile SCADA Panosu'na taşınmaları amacıyla, bu sinyal kabloları ilk önce hücre duvarına veya hücre önünde uygun bir yere monte edilecek olan takriben 20x30x13 cm (YxGxD) boyutlarında cam elyaf takviyeli polyester malzemeden üretilmiş galvaniz taban saclı pano olacaktır.

Terminal kutusuna çok iletkenli kablolar ile getirilecek ve terminal kutularından SCADA Panosuna projesinde gösterilen sinyal kabloları ile irtibatlandırılacaktır. Hücre içerisindeki kablolar bir PVC kanal veya boru içerisinden geçirilecektir. Hücre terminal kutuları 1x16 mm<sup>2</sup> NYY kablo ile mevcut topraklama baralarına bağlanacaklardır. Hücre terminal kutusu içindeki klemensler bağlantılı oldukları yerlerle ilgili sağlam ve silinmez bir işaretleme sistemi ile donatılacaklardır.

### **SCADA Besleme Panosu**

SCADA Panosunun besleme kablosu ve ilgili dağıtım merkezine uygun sayı ve güçte giriş-çıkış otomatik sigortaları, izolasyon trafosu, AG parafudr ve gerekli bağlantı elemanları vb. SCADA Besleme Panosu içerisinde yer alacaktır. SCADA Besleme Panosuna ait teknik özellikler aşağıda verilmiştir.

YÜKLENİCİ, teknik özellikleri aşağıda verilen bir pano temin ederek, SCADA Pano beslemesi için AC tek faz sigortayı (C sınıfı, 25 Amper), bu pano içerisine monte edecektir. Pano merkezin AG bölümünde uygun bir duvara sabitlenecektir. Merkez AC arıza sinyali 220VAC yardımcı röle ile bu pano içerisinde üretilip SCADA Panosuna taşınacaktır.

Koruma Sınıfı	: IP30,
Boyutları	: Uygun boyutta (pano içi çalışmayı engellemeyecek ve panoda kullanılacak elemanlara göre)
Pano Tipi	: Duvar tipi
Sac Kalınlığı	: En az 1,5 mm
Sac Tipi	: DKP, HRP veya Alusingen,
Boya Rengi	: RAL-7032 veya eşdeğer fildişi,
Kapak Yapısı	: Toz sızdırmaz, önden menteşe kapaklı ve metalik kilitleme mekanizmalı(anahtarsız), paslanmaya karşı korumalı
Kablo Girişi	: Alttan rakorlu,
Topraklama Bağlantısı	: Topraklama klemensi üzerinden koruma toprağıyla irtibatlı,
Havalandırma	: Her iki yandan havalandırmalı,
Etiket	: Pano kapağına 'SCADA Besleme Panosu' yazılacaktır.

Pano 1x16 mm<sup>2</sup> NYY kablo ile mevcut topraklama baralarına bağlanacaktır. Pano içindeki klemensler bağlantılı oldukları yerlerle ilgili sağlam ve silinmez bir işaretleme sistemi ile donatılacaktır.

YÜKLENİCİ pano ve hazırlayacağı pano içi bağlantı resmini ŞİRKET' in onayına sunacaktır.

Pano ile AG şalterler/sigortalar arası yanmaz kablo, klemens ve sarf malzemesi temin ve montajı bu kapsamda değerlendirilecektir.

DC besleme sistemi; redresör izolasyon trafosundan beslenecek olup redresör çıkışından da koruma ve SCADA sistemleri beslenecek şekilde oluşturulacaktır.

### **İzolasyon Trafosu Özellikleri:**

- Gücü 2,5kVA,
- Tek fazlı,
- Giriş gerilimi 380 VAC, çıkış gerilimi 220 VAC,
- Dâhili kullanıma göre tasarlanmış,
- EN 61558-2-4 standardına uygun,
- İzole yapıya sahip,
- Aşırı ısı koruma termostatına sahip,
- Giriş – Çıkış sigorta korumalı,
- Çalışma ortamı sıcaklığı; -20 °C ile +55 °C arası
- %200 yüke minimum 2 dakika dayanım,
- Trafo sargılarının yapısı ve özellikleri, 280 VAC gerilimde çalışmaya uygun.

SCADA Besleme panosu tasarımı yukarıdaki şartlar gözetilerek ŞİRKET onayı alınarak tasarlanıp imâl edilecektir.

## Haberleşme Sistemi

### Giriş

Haberleşme Sistemi, SCADA Sistemine entegre olunması amacıyla mevcut ve kurulması planlanan haberleşme altyapılarını kullanarak oluşturulacak SCADA haberleşme sistemlerinin yapılandırmasını detaylandırarak sistemin temin, tesis edilmesi ve devreye alınması için gerekli koşulları içerir.

SCADA Haberleşme Sistemi, kumanda merkezi ile saha RTU noktaları, RTU ile haberleşme üzerinden çevresel saha donanımları arasında veri aktarımlarını gerçekleştirmek üzere tüm ekipman ile saha lokasyonları ve kumanda merkezi altyapılarını içermektedir.

SCADA sisteminin gerektirdiği ilgili tüm iletişimi sağlamak üzere YÜKLENİCİ, en az şartname kriterlerine uygun olacak şekilde modern ve güvenilir iletişim çözümleri oluşturacak ve kullanıma hazır hale getirecektir.

### TEİAŞ RTU Panosu

SCADA kapsamında alınacak iki TEİAŞ TM'de kullanılacak, özellikleri EK-7'de belirtilen 22 ve 11 fiderlik 2 adet RTU panosu temini ve montajı gerçekleştirilecektir. TEİAŞ TM'de yapılacak SCADA adaptasyon çalışmaları kapsamında aşağıda belirtilen muhtemel metrajda N2XCH kablolar, ENERJİ ANALIZORU, RTU YÜKLENİCİ tarafından temin ve tesis edilecektir. Proje kapsamında ŞİRKET tarafından temin edilmiş kabloların tesisi de YÜKLENİCİ tarafından yapılacaktır.

MALZEME	TOSB TM	MAKİNE OSB TM	TEKNİK ÖZELLİKLER
0,6/1KV.4X2,5 MM2 N2XCH KABLO	870	360	
0,6/1KV.4X1,5 MM2 N2XCH KABLO	860	200	
ENERJİ ANALIZORU_TIPXAEC 24V DC	10	5	İhale Dokümanları EK-4.2
C NUMARA RTU	1	1	İhale Dokümanları EK-4.1
C NUMARA RTU INPUT 16xDI	4	3	İhale Dokümanları EK-4.4
TEIAS RTU PANOSU	1	1	İhale Dokümanları EK-7

## Haberleşme Sistemi Gereklilikleri

### Giriş

RTU ile mevcut SCADA sistemi arasındaki haberleşme protokolü IEC 60870-5-104 olacaktır. RTU, koruma röleleri ile IEC 61850 protokolü kullanarak haberleşecektir. Koruma röleleri F/O RSTP veya HSR yedekli ring yapı üzerinde olacaktır. Koruma rölelerinin haberleşmesi için kullanılacak yedekli ring topolojinin fiziksel katmanı, fiber-optik kablolar ile sağlanacaktır.

YÜKLENİCİ, Dağıtım merkezlerinde proje kapsamında kurulumu yapılacak fider koruma röleleri ile mevcutta IEC 61850 haberleşme yeteneği olan bütün fider koruma rölelerini RTU ve SCADA sistemi ile haberleşir hale getirecektir. Bunun için gerekli tüm mühendislik/konfigürasyon ve kablolama işlemleri YÜKLENİCİ sorumluluğundadır.

Kurulacak Haberleşme sistemi, IEC 61850 destekli fider koruma rölelerine SCADA'dan ve RTU'dan bağımsız olarak uzaktan erişim sağlamaya imkân verecektir. Koruma rölelerinin konfigürasyon ve arıza kayıt dosyaları uzaktan indirme ve yükleme yapılabilecek şekilde bir tasarım yapılacaktır. **İSTEKLİLER, istenilen çözümün ne şekilde sağlayacaklarını sistem tasarım dokümanında belirteceklerdir.**

RTU, Enerji analizörleri ile bakır ethernet fiziksel katman üzerinden MODBUS-TCP/IP protokolü kullanarak haberleşecektir.

YÜKLENİCİ, proje kapsamında SCADA üzerinden takip ve kumanda edilecek her türlü donanımı RTU ile haberleşir hale getirmekle yükümlüdür. YÜKLENİCİ, RTU'yu programlarken RTU üzerinden toplanan her türlü bilgi/sinyali (haberleşme ve hard-wired) ve sahaya gönderilecek komutları SCADA yazılımı ile eş güdümlü olacak şekilde programlayacak ve SCADA ile test ederek devreye alacaktır.

RTU, Koruma rölesi, haberleşme cihazları ve diğer çevresel donanımlar ile yukarıda tariflenen yapının aktif bir şekilde çalıştırılabilmesi için gerekli tüm yardımcı malzeme, dönüştürücülerin temini, montajı ve devreye alınması ana kalemler içerisinde değerlendirilecektir.

**İSTEKLİLER, sistem tasarım dokümanında önereceği çözümün bu şartnamede tariflenen şartlardan sapma göstermesi halinde nasıl bir sapma gösterdiğini veya tanımlanan şartı alternatif çözüm ile sağlayabilmesi durumunda alternatifleri açık bir şekilde belirtecektir.** Aksi durum ŞİRKET tarafından onaylanmadıkça ekipmanların özelliklerinde ve ihale belgelerinde belirtilen materyalde herhangi bir sapmaya izin verilmeyecektir. Eğer teklifte belirtilen fakat ŞİRKET'in dikkatine sunulmayan herhangi bir sapma varsa bu da kabul edilmeyecektir. Temin edilen sistemlerin gelecekte genişletilebilir oldukları ve bu sistemlere yeni tesisler eklenebileceğinin de göz önünde bulundurulması önemlidir. Gelecekte genişletilebilir olması haberleşme sisteminin detaylı tasarımında dikkate alınmalıdır.

YÜKLENİCİ, haberleşme sisteminin tasarımı ve bu şartnamede belirtilen şartları karşılayan gerekli tüm donanım, yazılımın temin ve tesis edilmesinden sorumludur. YÜKLENİCİ Birim Fiyat cetvelinde belirtilen her kalem için birim fiyat teklifi verecektir. Buna ek olarak YÜKLENİCİ teklif edilen tasarımın beraberinde getirdiği tüm haberleşme ekipmanları için miktar belirtecektir. Sadece fiyat çizelgesinde belirtilen ekipmanlar ve miktarlar şartnameye dâhil edilecek ve ödemeler sadece bu kalemler ve miktarlar için yapılacaktır; projenin ifası sırasında ek olası maliyetler için hiçbir ödeme yapılmayacaktır.

YÜKLENİCİ Şartname fiyatına dâhil olarak, niyet edilen amaca uygun olarak tamamlanmış ve tümüyle işlevsel bir sistem tesis etmek için gerekli olan ve burada yazılıp yazılmadığına bağlı olmaksızın; tüm yazılım, donanım, belgelendirme ve diğer kalemlerin temin, tesis ve devreye alınmasından sorumludur. Proje kapsamında tesis edilecek Haberleşme sistemi ile mevcut SCADA ve haberleşme sistemi tasarımları birlikte tümüyle bütünsel, tam işlevsel operasyon ve kontrol sistemi oluşturacaktır.

Yüklenicinin tesis edeceği haberleşme sistemi aşağıdakileri sağlayacaktır:

- RTU - Ana Kontrol Merkezi (MCC) ve Acil Kontrol Merkezi (ECC) arasında güvenli haberleşme,
- DM/KÖK merkezlerindeki tüm IP tabanlı cihazlara gerektiğinde IP iletişimi kurulabilmesi,
- NMS'e (Ağ yönetim sistemi) entegrasyon,
- Genişletilebilirlik,

## **Sistem Tasarımı Özeti**

Saha ekipmanı ve Ana Kontrol Merkezi (MCC) arasındaki iletişimde MCC'nin sorumlulukları ECC tarafından devralındığında saha verileri otomatik olarak Acil Durum Merkezine (ECC) yönlendirilecektir. RTU ve diğer saha ekipmanlarının veri trafiği otomatik olarak ECC SCADA sunucuları yönünde gerçekleşecektir. İletişim güzergâhında gerçekleşen dinamik veri iletimleri iletişim veya veri kaybına neden olmayacaktır.

Tüm haberleşme donanımları güç kesintileri sonrasında çalışmasına devam edebilecek, konfigürasyon verilerini koruyacaktır.

Majör haberleşme ekipmanlarındaki arıza alarmları haberleşme sistemi çalışma durumu ve diğer alarmlar NMS üzerinden Kumanda Merkezine iletilecektir. Haberleşme ekipmanlarının performansları ve alarmlar da dâhil olmak üzere çalışma statülerinin uzaktan izlenmesi NMS denetimi altında olacaktır.

## **Veri İletişim Protokolü**

RTU - SCADA kontrol merkezi arasında kullanılacak veri iletişim protokolü IEC 60870-5-104 olacaktır. Bu protokolü destekleyen tüm donanımlar aşağıdaki gereklilikleri karşılayacaktır:

- İletişim durumu ve hatalarının saptanması ve raporlanması,
- Ekipman arızalarının saptanması (kendini tanılama).

Uygulamaya alınacak çözüm, IEC 60870-5-104 protokolünü iki yönlü olarak destekleyecektir.

## **Sistem Performansı**

Sistem performans testine ilişkin detaylı açıklama Pilot Saha Kabul Testleri (PSAT) başlığı altında verilmiştir.

## **Genişleme ve Geliştirme Yeteneği**

YÜKLENİCİ'nin tedarik edeceği haberleşme sistemi, planlanan genişleme ve geliştirmeler için maksimum esneklik sağlayacaktır.

Gelecekteki bir tarihte gerçekleştirilecek sistem genişleme ve geliştirmeler minör modifikasyonlar ve/veya fazladan ekipman modüllerinin haberleşme sistemine alınmasıyla mümkün olacaktır. Gelecekteki genişletmeler için ihtiyaç duyulan haberleşme ekipman ve yazılımlarının farklı tedarikçilerden satın alınması da mümkün olabilecektir.

## **Elektromanyetik Dayanımı**



Bütün haberleşme ekipmanlarının toprak bağlantısı RTU panosu içerisindeki topraklama sistemine entegre olacaktır. YÜKLENİCİ ihtiyaç duyulması halinde, olası enterferans ya da cihazları olumsuz etkileyebilecek manyetik parazitlere karşı daha fazla koruma sağlamak için ek önlemler de olacaktır.

Tüm elektrik ve veri kabloları da (Ethernet vb.) elektromanyetik parazitlere karşı koruma sağlamak üzere uygun kablo kılıflı olacaktır.

### **Güç Beslemesi Gereklilikleri**

Haberleşme donanımları, sahadaki mevcut Merkez Redresöründen beslenecektir.

### **Saha Montajı ve Keşifler**

YÜKLENİCİ, proje kapsamında bu şartnamede belirtilen SCADA üzerinden takip ve kumanda edilecek her türlü donanımı RTU ile haberleşir hale getirmekle yükümlüdür.

YÜKLENİCİ, keşif ve montaj çalışmalarını ŞİRKET tarafından onaylanan iş programını izleyerek yürütecektir.

Saha Keşifleri sırasında ŞİRKET'in katkısı olmaksızın çözülemeyecek olan tüm problemler (örn. devlet kurumlarından alınması gereken izinler) belirlenecek ve ŞİRKET konuyla ilgili olarak, proje zaman çizelgesinin tehlikeye girmesini önlemek için, zamanında bilgilendirilecektir.

Yapılacak keşiflerde her RTU noktası için:

- RTU panosu lokasyon tayinleri
- RTU noktalarındaki bina fotoğrafları

### **Karasal-GSM Router Çözümü ve Teknik Özellikleri**

Router'ler ŞİRKET tarafından temin edilecek ve yazılım kofigürasyonu yapılacaktır, pano tasarımı ilgili router'a uygun olacak şekilde YÜKLENİCİ tarafından yapılacaktır. Router - ethernet switch arası tüm ethernet kablolar YÜKLENİCİ tarafından temin ve tesis edilecektir.

SCADA Panosu üzerindeki GSM Durum Led'i, GSM Router üzerindeki DO üzerinden kontrol edilecektir, router üzerinden alınacak sinyal için yardımcı röle gerekli olması durumunda ilgili röle YÜKLENİCİ tarafından panoya monte edilecektir.

### **Dokümantasyon**

#### **Genel**

Bu proje kapsamında tedarik edilen tüm belgeler Türkçe olacaktır. YÜKLENİCİ, tüm belgelerin basılı ve elektronik halini sağlayacaktır. ŞİRKET'in onaylama ya da revizyon isteği göz önünde bulundurularak bütün belgelerin 2'şer kopyası sağlanacaktır. Tüm çizim, kullanım kılavuzu, liste vb. düzeltme numarası ve düzenleme kaydı doğrultusunda onaylanmış numara şemasına uygun, özel bir belge kimlik numarasına sahip olacaktır. YÜKLENİCİ, sunulan dokümanları ŞİRKET onaylamadan işe başlayamaz.

#### **Proje Süresince Sağlanacak Dokümantasyon**

Sözleşme imzası sonrasında YÜKLENİCİ tarafından ŞİRKET onayı için sunulacak çizim ve dokümanlar asgari olarak aşağıdadır.

- a) Proje Zaman Çizelgesi (İş Programı)
- b) Hizmet Tedarikçisi Gereklilikleri Tablosu
- c) Sistem Tasarım Dokümanları
- d) Projede kullanılacak donanım listeleri ve teknik dokümanları
- e) Saha Keşif Raporları
- f) Test plan dokümanları, prosedürleri ve sonuç raporları
- g) Eğitim Dokümanları
- h) Operasyon & Bakım kılavuzları
- i) İş-Bitim (As-Build) Dokümanlar
- j) Haftalık İlerleme Raporları
- k) RTU Sinyal Listeleri (ŞİRKET'in talep edeceği örnek Excel I/O formatında)
- l) Montaj kontrol ve PTP test formları (ŞİRKET ve YÜKLENİCİ karşılıklı imza altına alınarak)

Aşağıdaki tablo, projenin uygulanması sırasında ŞİRKET onayı için sağlanacak belgelerin son teslim tarihini göstermektedir:

- Sunulması gerekli belge aşağıdakilerle sınırlı değildir.

Verilecek Doküman	Son Teslim tarihi
Ek-5 Hizmet Tedarikçisi Gereklilikleri belgelerinin teslimi	Sözleşme imzalanmasına müteakip 2 hafta içinde
Proje zaman çizelgesi	Sözleşme imzasına müteakip 2 hafta içinde
Proje donanım belgelerinin onay için sunulması	Sözleşme imzasından sonra en geç 2 hafta içinde
Sistem Tasarım Dokümanları	Sözleşme imzasından sonra en geç 4 hafta içinde
Saha Keşif Raporları	Ek-5 Hizmet Tedarikçisi Gereklilikleri sonrası işe başlama tutanağına müteakip 10 (on) takvim günü
Testler için test planı, çizelge ve prosedürler	Yürütülecek testlerden 4 hafta önce
Detaylı saha kurulum çizelgesi	Kurulum çalışmalarından 3 hafta önce
Test Raporları	Testler yapıldıktan sonra en geç 2 hafta içerisinde
Tüm eğitim dokümanları	İlgili eğitimden 3 hafta önce
Operasyon & bakım kullanım kılavuzu	Proje bitiminden en az dört (4) hafta önce.
İş-Bitim dokümantasyonu	Garanti sürecinin başlamasından sonra 4 hafta içerisinde
Haftalık ilerleme raporları	İş sözleşmesini takip eden ilk ay sonundan itibaren her hafta

Proje sürecinde YÜKLENİCİ tarafından sağlanması ve uyulması gerekli belgelendirme ve başlıklar özetle aşağıdaki gibidir:

### **Test Ekipmanları**

Proje kapsamında temin edilecek tüm test ekipmanlarının listelerin hazırlanması ve onaya sunulması

### **Dokümantasyon ve Raporlama**

- ✓ Proje Zaman Çizelgesinin sunulması,
  - ✓ Tasarım Özelliklerine ait Belgelerin sunulması,
  - ✓ Test Planı, Zamanlama ve testler için prosedürlerin testlerin başlanmasının planlanmasından önce 4 haftayı geçmeden verilmesi,
  - ✓ Ayrıntılı Kurulum Programının sistemin sahaya tesliminden önce 3 hafta içinde verilmesi,
  - ✓ Yapılan tüm testlerin Test Raporlarının, testlerin yapılmasından sonra en fazla 2 hafta içinde verilmesi,
  - ✓ Temin edilen tüm malzeme ve servis hizmetlerinin, İşletme ve Bakım Kılavuzlarının sistemin sahaya tesliminden önce 3 hafta içinde verilmesi,
  - ✓ Saha Keşif planlarının ve programlarının onaya sunulması,
  - ✓ Tüm RTU'lar için Saha Keşif uygulanması ve tüm saha organizasyonları için ilgili raporların ve tasarımların hazırlanarak onaya sunulması,
  - ✓ Projede kullanılacak YÜKLENİCİ tarafından temin ve tesis edilecek tüm cihazların dokümantasyonlarıyla birlikte onaya sunulması,
- YÜKLENİCİ'nin sorumluluğundadır.

### **İşin Yapılma Aşaması**

Projelendirme çalışmaları ve sekonder çizimlerin ve projelerin hazırlanarak onaya sunulması. Konuyla ilgili öncesinde ŞİRKET ile çalıştay yapılacaktır.

Tüm "İş-Bitim" Dokümanların Garanti Süresi başlangıç tarihinden itibaren 4 hafta sonra verilmesi.

YÜKLENİCİ tarafından Proje Aylık ilerleme Raporunun her ayın 5'inde bir önceki ay yapılan işleri kapsayacak şekilde ŞİRKET'e raporlanması.

Yüklenici tarafından Proje Aylık ilerleme Raporunun eki olarak gönderilen Zaman Planı ile ilgili değişiklik talebinin iletilmesi.

Proje zaman planında gecikmelere sebebiyet verebilecek haller tespit edildiğinde, konuyla ilgili teknik bilgilendirmenin yapılması.

Geçici Kabul Testinden önce onaylanması için tüm donanım ve yazılım işletme ve bakım için talimatları içeren taslak İşletme ve Bakım Kılavuzlarını (O&M kılavuzları) Türkçe olarak ŞİRKET'in onayına sunulması.

Tüm tasarım dokümanları, çizimler ve kılavuzlar, "As-build" son durumu yansıtabilecek şekilde gözden geçirilmesi için (dijital kopya olarak, flash bellek ile), onaylanmasından sonra ıslak imzalı tek nüsha halinde ŞİRKET'e teslim edilmesi.

YÜKLENİCİ'nin pano proje çizimleri, tek hat şemaları revizyonları, var olan saha çizimleri de dâhil olmak üzere projeler üzerinde revizyonlarını yapması ve tek bir proje olarak ŞİRKET'e teslim edilmesi. Detaylar, öncesinde yapılacak çalıştaylarda netleştirilecektir.

## **Testler ve Dokümantasyon**

Testlerin planlanan başlangıç tarihinden önce ŞİRKET tarafından onaylanması için Test Planı ve Zaman Çizelgesini sunması,

Fabrika kabul testleri, Saha kabul testleri ve Geçici Kabul testlerinin yapılması,

Şartnamede belirtilen süreler içinde YÜKLENİCİ'nin sahaya ekipmanları teslim etmeden önce FAT testlerine hazır olduğunu ŞİRKET'e bildirmesi,

Fabrika ve saha kabul testleri ve geçici kabul testleri için ayrı ayrı test prosedürlerinin onaya sunulması,

Donanım ve yazılım testleri tamamlanmasının ardından, gerçekleşen testlerin kaydını ve elde edilen sonuçlarını içeren bir test raporunu sunması,

YÜKLENİCİ'nin sorumluluğundadır.

## **Eğitim ve Dokümantasyon**

Eğitimler başlamadan 2 ay önce, Sisteme ait olan Eğitim planının ve müfredatının, ŞİRKET onayına sunulması,

Eğitimler için her eğitime katılan personel elektronik kopya ve matbu olarak eğitimde kullanılacak tüm teknik el kitapları ve diğer tüm belgelerin onaya sunulması,

Eğitilere ait notların ve belgelerin Türkçe olarak hazırlanması,

Eğitimler için gerekli tüm eğitim malzemelerinin sağlanması,

YÜKLENİCİ'nin sorumluluğundadır.

## **Telekomünikasyon ve Haberleşme Sistemi**

### **Planlama**

Saha Keşif İçerik Planının ve Saha Keşif Saha Programının oluşturulması onaya sunulması, YÜKLENİCİ'nin sorumluluğundadır.

## **Testler ve Dokümantasyon**

FAT test prosedürlerinin ve FAT programının hazırlanarak onaya sunulması,

Her iletişim türü (IEC 61850, IEC 104, MODBUS TCP/IP), bunlara ait donanımların ve sistemlerin SAT (Saha Kabul Testleri) test prosedürlerinin ve SAT programının hazırlanarak onaya sunulması,

SAT testlerinin yapılması,

Noktadan Noktaya (PTP) testlerinin yapılması,

Fabrika ve saha kabul testleri ve geçici kabul testleri için ayrı ayrı test prosedürlerinin onaya sunulması,

Haberleşme Sistemini test etmek için gerekli tüm ekipman ve ek yazılımın temin edilmesi,

YÜKLENİCİ'nin sorumluluğundadır.

## **Telekomünikasyon Dokümanları**

YÜKLENİCİ, haberleşme sistemiyle alakalı olan dokümanları en az aşağıdakileri kapsayacak şekilde teslim edecektir:

- a) Haberleşme sisteminin tasarım özellikleri,
- b) RTU ve SCADA arasındaki haberleşme protokol detayları, protokol adresleri ve projede kullanılan veri tipleri,
- c) RTU, sahadaki AEC'ler, enerji analizörleri vb. araçlar arasındaki haberleşme protokolü, protokol adresleri ve projede kullanılan veri tipleri,
- d) Her RTU veri noktası (DM, KÖK) için saha keşif raporu,
- e) Bağlantı Pin diyagramları, port yapılandırması vb. gibi RTU-modem/data telsiz haberleşme detayları,
- f) Veri akış diyagramları,

### RTU Dokümanları

YÜKLENİCİ, RTU ile alakalı olan dokümanları en az aşağıdakileri kapsayacak şekilde teslim edecektir:

- a) RTU fonksiyonel tasarım dokümanı,
- b) RTU donanım dokümanı ve şartname koşullarını sağladığını gösterir tüm dokümanlar,
- c) RTU test ekipmanı kullanıcı dokümanı,
- d) RTU kullanıcı kılavuzu,
- e) RTU işletme & bakım dokümanı,
- f) RTU eğitim dokümantasyonu,
- g) RTU veri tabanı dokümanı,
- h) RTU I/O listesi,
- i) RTU test prosedürleri,
- j) Uygulama profilini içeren protokol dokümantasyonu,
- l) Her RTU için, RTU kurulumu ve planları, şemalar ve iç kablolama çizimleri,
- m) Her RTU için RTU'dan saha cihazlarına giden kablolama detayları,

### Saha Keşif Raporları

YÜKLENİCİ, şartname kapsamında çalışma yapılacak bütün sahalarda araştırma yapmak ve işlerin yürütülmesinden sorumlu olacaktır. YÜKLENİCİ hem RTU montajları hem de haberleşme altyapısı gibi detaylı saha keşif çalışmalarından sorumlu olacaktır. Saha keşifleri sonucu ortaya çıkan sonuçlar, uygulama planında YÜKLENİCİ tarafından detaylı bir şekilde kullanılacaktır. YÜKLENİCİ yapılan çalışmanın ve montajın tamamlanması için gerekli olan malzemelerin anlatıldığı, resim, şema ve çizimler ile desteklediği detaylı bir raporu hazırlamakla sorumlu olacaktır. Bu rapor ŞİRKET'in onayına sunulacak ve onaydan önce saha çalışmalarına başlanmayacaktır.

Saha incelemeleri neticesinde YÜKLENİCİ, Şartname ekinde verilen merkezler için saha keşif rapor dokümanlarını [(herbir merkezde bulunan hücrelerin tip, marka, model, imalat yılı/seri no'su, kapasite bilgileri (In, Ith, Un, Uw vb.), mevcut koruma rölesi ile zati koruma ihbar rölelerinin markası/modeli, imalat yılı/seri no'su, akım/gerilim trafosu tipi, dönüştürme oranları, ölçü hücresinin mevcut olup olmadığı, mevcut değil ise ölçü hücresi ilavesi için yer olup olmadığı, harici panel gereksinimine yönelik durum tespiti, merkez fotoğrafları, ölçekli merkez yerleşim planlarını vb. bilgileri kapsayacaktır)], tipik montaj projeleri ve sinyal listelerini kapsam listesi son durumu ile birlikte ŞİRKET onayına sunulacaktır.

YÜKLENİCİ, onaylanmış saha keşif raporlarından oluşturacağı Saha Keşif Özet Tablosunu ŞİRKET'e sunacaktır.

YÜKLENİCİ, saha incelemesi sırasında aldığı verilere dayanarak gerekli saha keşif raporlarını, sinyal listelerini, tasarım belgelerini ve çizimlerini hazırlayacaktır. Tipik merkezlerin belirlenmesi inceleme sonrası YÜKLENİCİ'nin önerisi ve ŞİRKET'in onayıyla gerçekleştirilecektir. Çizimler, asgari olarak aşağıdaki bilgileri içerecektir:

- Her bir tip DM/KÖK Merkezinin tek hat şeması,
- Şalt ve trafo tesisatının her tip fideri için bağlantı diyagramları,
- Yardımcı sistemlerin her biri için bağlantı şemaları,
- Kontrol panoları yerleşim resmi ve bağlantı diyagramları (yeni donanım ve bağlantıları içeren),
- Dâhili/kablaja yönelik kumanda devresinin revize çizimleri (kontakt ilavelerinin, sinyal alış noktalarının mevcut kumanda devre diyagramlarına işlenmesi) bu çizimlerin hazırlanmasına yönelik öncelikli olarak mevcut hücrelerinin kumanda devre diyagramları imalatçı firmalardan YÜKLENİCİ tarafından temin edilecektir. İmalatçı firmalardan temin edilen çizimler baz alınarak kontakt ilaveleri ve sinyal alış noktaları ilgili projelere yansıtılacaktır. Kumanda devre diyagramında belirtilen devre diyagramından farklı bağlantının tespit edilmesine müteakip ilgili çizimler yenilenecektir.
- Dâhili/Harici SCADA Panosu, SCADA Besleme panosu ve Merkez Redresörü yeri tespiti ve gösterimi,
- Donanımın yerini ve kabloların güzergâhını gösteren DM/KÖK Merkezinin yerleşim planları,
- Her bir merkez için kablo bağlantı ve metraj çizelgesi,
- Her bir merkezde işin bitirilmesi üzerine hakedişler öncesi ŞİRKET'in onayı için hazırlanan ve teslim edilen "İş-Bitim" çizimleri; (bu çizimler elektronik kopyaları ile verilecektir)
- Yapılan merkez çizimleri ile mevcut merkezlerin ad ve numaralandırılmasında YÜKLENİCİ ile ŞİRKET arasında mutabakat sağlanacaktır.
- YÜKLENİCİ hazırlayacağı plan, resim, şema ve diyagramları ŞİRKET'in onayına sunacak, ayrıca gerekli bütün değişiklik ve düzeltmeleri yapacak ve kesin çizimleri sunacaktır. Tüm bu çizimler ve planlar Autocad veya ŞİRKET'çe belirlenecek benzeri bir programla hem bilgisayar verisi hem de A4 boyutunda kâğıt üzerine uygun çıktılar şeklinde hazırlanacaktır.
- İnceleme yapılan her merkeze ait detaylı fotoğraflar çekilecek ve dijital ortamda ŞİRKET'e teslim edilecektir. Fotoğraflardan her merkeze ait en az 2 adedi, panoların konacağı yerler işaretlenmiş olarak onaya sunulacak dokümanlar içinde yer alacaktır.

Yukarda belirtilen içeriğin sıralaması aşağıdaki gibi olacaktır:

- Başlık,
- İçindekiler,
- Açıklama Raporu,
- Legend,
- Merkezin Ölçülendirilmesi ile birlikte mevcut ve yeni panoların (SCADA Besleme panosu, merkez redresörü, SCADA Panosu vb.) / ekipmanların (yangın dedektörü, kapı mekanik kontağı, pır dedektörü) Yerleşim Resmi,

- Merkezin Tek Hat Şeması,
- Dâhili/Harici SCADA Panosu Pano Resmi, ŞİRKET'in talep ettiği örnek EXCEL formatında Sinyal Listesi (SCADA da kullanılan tüm pozisyon ve kumanda sinyalleri (I/O), IEC 61850 ve Modbus adresleri),
- Mevcut/Yeni Panoların AC/DC beslemesi,
- Pano İç Bağlantı (AC/DC) Resmi (Wiring)
- Kablo tavası ve kablo güzergâh resmi,
- IP Sayfası

YÜKLENİCİ, her bir dağıtım merkezi, kesici ölçü kabini ve dağıtım trafo merkezi için malzeme keşif listelerini, miktarlarını, sistem tasarımlarını ve çizimlerini yukarıda belirtilen standartlar doğrultusunda hazırlayacak ve onay için ŞİRKET'e sunacaktır. Sözleşmenin imzalanmasına müteakip tipik örnek çizimler ŞİRKET tarafından YÜKLENİCİ'ye verilecektir.

### **Yüklenici Çizimleri ve Doküman Çizelgesi**

YÜKLENİCİ tarafından hazırlanmış olan çizimler ve belgelerin, ilk teslim ve beklenen son revizyon tarihlerini içeren bir liste ŞİRKET'in onayına sunulacaktır. Onay süreçlerinde sunulan her belge için ŞİRKET'in en az 2 haftalık belge üzerinde revizyon talebi/onay çalışması göz önünde bulundurularak çizelge yapılacaktır.

Belgeler ve çizimler ŞİRKET'in inceleme ve onayına tabi olacaktır. Onaylanmayan çizim ve belgelerin yenilenmesi ve düzeltilmesi YÜKLENİCİ'in sorumluluğunda olacaktır.

### **Teknik Tasarım ve Dokümanları**

YÜKLENİCİ, şartname kapsamında gerçekleştirilecek işin, tüm detaylarını gösterecek şekilde teknik ve tasarım belgelerini hazırlayacaktır. YÜKLENİCİ yaptığı teknik çalışmaların ve tasarımların şartname ile uygunluğunu ve gereksinimleri karşıladığını göstermek ile yükümlü olacaktır.

YÜKLENİCİ, Saha keşif raporlarının onayını aldıktan sonra, ŞİRKET'e teknik ve tasarım belgelerini, merkez tip projelerini onaylanması için yollayacaktır.

YÜKLENİCİ aşağıdaki listede belirtilen çizim ve şemaları sağlamakla yükümlü olacaktır ve bu dokümanları onaylanması için ŞİRKET'e teslim edecektir, onay alınmadan YÜKLENİCİ sahadaki çalışmalarına başlayamayacaktır.

- (a) Proje Çizimleri, (pano çizimleri, AG elektrik şemaları, "İş-Bitim" çizimler vb.)
- (b) Veri tabanı Listeleri,
- (c) Sinyal Listeleri,
- (d) Yerleşim şemaları,
- (e) Tek Hat Şemaları

YÜKLENİCİ, iş süresi boyunca, şartname gereği sağlamakla yükümlü olduğu malzeme listesini ŞİRKET'in onayına sunacaktır. Bu malzemelerde bir değişiklik zorunluluğu ortaya çıkarsa, YÜKLENİCİ bu değişikliğin nedenlerini, değişen malzemenin ekipman ile uyumluluğunu detaylı bir şekilde sunacaktır.

YÜKLENİCİ, malzeme listesini ve yapılan değişiklikleri içeren listeyi ŞİRKET'in onayına sunacaktır.

YÜKLENİCİ, ŞİRKET'in onayından önce işe başlamayacaktır.

YÜKLENİCİ, ŞİRKET tarafından onaylanan Teknik Şartnameye uygun Ekipmanları / Hizmetleri sağlamak ile yükümlü olacaktır.



## İş Bitim Çizim ve Dokümanları

ŞİRKET proje grubu tarafından onaylanmış, dosyalanmak için gönderilecek olan her bir çizim ve dokümanın üzerinde "İŞ BİTİM" damgası bulunmalıdır.

YÜKLENİCİ tarafından sözleşme kapsamındaki işlerin tamamlanmasına müteakip tüm çizimler üreticinin detay standartlarını içeren set halinde, dosyalanmak üzere aşağıdaki formata uygun bir biçimde gönderilmelidir;

- 1 set A3/A4 formatında ıslak imzalı olarak gönderilecektir
- Her bir klasör içerisinde her bir merkez adına proje isim, numara ve sayfa no vb. bilgileri içeren indeks listesi yer alacaktır.
  - 4 set sayısal formatta USB bellekte hazırlanmış şekilde gönderilecektir. (Tüm malzemelerin listesini, teknik özelliklerini, çizimlerini içeren)
  - Proje kapsamında kullanılan ekipman/malzemelerin teknik özelliklerini içeren katalog dokümanları, kalite dokümanları ve malzeme listesi dokümanları ve merkez topraklama ölçüm raporları, test prosedürleri 1 set A4 formatında ıslak imzalı olarak gönderilecektir.

## Hizmet Tedarikçilerinin Yönetimi Prosedürü

YÜKLENİCİ, Sözleşme imzalanmasına müteakip en geç iki (2) hafta sonra Ek-5 Hizmet Tedarikçisi Gereklilikleri Tablosu dokümanlarını ŞİRKET'e teslim etmekle yükümlüdür.

YÜKLENİCİ, Ek-5 Hizmet Tedarikçisi Gereklilikleri Tablosu Dokümanlarının hazırlanmasında Sözleşme ekinde sunulan Ek-6 Hizmet Tedarikçileri Yönetimi Prosedürüne harfiyen uymakla yükümlü olacaktır. Teslim edilen Ek-5 Hizmet Tedarikçisi Gereklilikleri Tablosu dokümanlarında uygunsuzluk tespit edilirse YÜKLENİCİ ilgili uygunsuzluğun giderilmesi için gerekli önlemlerini alır ve revize edilen dokümanları tekrar onaya sunar. YÜKLENİCİ, Ek-5 Hizmet Tedarikçisi Gereklilikleri Tablosu Dokümanları ŞİRKET tarafından onaylanmadan işe başlayamaz.

YÜKLENİCİ ayrıca, proje süresince can güvenliğini en üst düzeyde sağlamak adına Ek-6 Hizmet Tedarikçileri Yönetimi Prosedürüne olacak güncellemelere uyum sağlamak ve ŞİRKET veya ŞİRKET İSG birimi yöneticilerinin direktiflerini yerine getirmekle de sorumlu olacaktır. YÜKLENİCİ bu sorumluluğu yerine getirmesiyle ilgili noktada ilave ücret talep edemez.

YÜKLENİCİ'nin, sahada çalışma yapacak her ekip için tedarik edeceği YG hücre topraklama teçhizatı, YG/AG faz dedektörü, Kişisel Koruyucu Donanımları (Baret, Kompozit Burun Kompozit Taban İş Ayakkabısı, İş Gözlüğü, YG/AG izole eldiven vb.) ve sahada yapmakla yükümlü olduğu işleri tamamlamak için kullanması gereken iş ekipmanlarına ait standartlar Ek-5 Hizmet Tedarikçisi Gereklilikleri Tablosu ve Ek-6 Hizmet Tedarikçilerinin Yönetimi Prosedüründe belirtilmiştir. Yukarıda bahsedilen İş ekipmanları ve Kişisel Koruyucu Donanım'ları YÜKLENİCİ tarafından tedarik edilecektir. İş ekipmanlarının ve Kişisel Koruyucu Donanım'larının sağladığı standardın belgelendirildiği kurum ilgili standart için akredite olmalıdır.

## 9.1. İşin tesliminde gecikme olması

### Teslimat

#### Genel

İşlerin yapılması ile ilgili bütün bilgiler, çizimler, hesaplar, raporlar aşağıda belirtildiği şekilde teslim edilecektir.

Şartnameyle uygunluğu tespit etmek için, önerilen kablo, iletken bağlantı (kablaj) ve yardımcı donanıma ilişkin çizimler ve komple dokümantasyon, incelenmeleri amacıyla ŞİRKET'e teslim edilecektir. ŞİRKET yetkililerinin talep ettiği düzeltme/ilaveler doküman ve çizimlere işlenerek revize edilecek ve tekrar onaya sunulacaktır.

YÜKLENİCİ, malzeme ve montajlardaki hatalardan ve eksiklerden sorumludur.

### **Proje Takibi ve Haftalık İlerleme Raporları**

YÜKLENİCİ, 2 haftada bir yapılacak olan proje değerlendirme toplantılarına katılacaktır. Toplantılarda YÜKLENİCİ'nin Proje Yöneticisi hazır bulunacaktır. ŞİRKET gerekli gördüğünde toplantı zamanını değiştirebilir.

Haftada bir, bir önceki haftada yapılan ilerlemeyi gösteren haftalık ilerleme raporu ve çizelgesi verilecektir.

Bu çizelge her bir merkeze ait çubuk diyagram şeklinde ve keşif listesinde gösterilen iş kalemlerinin tamamlanma yüzdesini gösterecektir. Bu çalışmalar bilgisayar ortamında hazırlanacaktır.

Haftalık İlerleme Raporlarında ayrıca aşağıdaki başlıklar bulunacaktır:

- Kapsam
- O haftaya ait faaliyetleri ve ilerleme bilgileri
- Malzeme temin durumu
- Çalışan ekip durumu
- Sorunlar/Çözüm bekleyen işler
- Gelecek haftanın temel faaliyetleri
- İş programına göre ilerleme durumu
- Proje genel durumu
- Kapsam değişiklikleri
- İlgili operasyon bölgelerinde YÜKLENİCİ firma elemanları tarafından gerçekleştirilecek olan montaj çalışmaları öncesinde Proje Grubuna haftalık bilgilendirme yapılacaktır. Bu bilgilendirme kapsamında;
  - İSG sorumlu personeli (minimum EML mezunu teknisyen seviyesinde ve EKAT belgeli) ad-soyad bilgileri,
  - Çalışma yapılacak merkez adı,
  - Yapılacak çalışmanın adı,
  - Çalışmada görev alacak personellerin ad-soyad bilgileri,
  - Çalışmanın yapılacağı zaman aralığı (hangi saatler arası yapılacağı), yer olacaktır.

### **Yüklenicinin Çizimleri ve Hesapları**

Tesis işlemleri başlamadan önce ŞİRKET tarafından incelenmek için her bir hesap ve çizim 'Teknik ve Tasarım Dokümanları' maddesinde belirtilen şartlarla teslim edilecektir. Teslimatlar,

aynı maddede belirtilen saha incelemelerinin tamamlanmasını müteakip en geç 10 iş günü içerisinde yapılmış olacaktır.

Teslim edilen hesap ve çizimler ŞİRKET tarafından incelenerek ve gerektiği takdirde üzerinde tadilatlar yapılarak uygulamaya esas olmak üzere onaylanarak YÜKLENİCİ' ye geri verilecektir. Yüklenici, Point to Point (PTP) testler sırasında yanında bulunduracaktır. Uygulama tamamlandıktan sonra nihai hesap ve çizimler (As-Build çizimler) ŞİRKET'e teslim edilecektir. Aynı zamanda, PTP testleri öncesinde ilgili Merkeze ait ön testler tamamlanmış, matbu projeler panolara yerleştirilmiş olmalı ve SCADA Sunucuları ile merkezin haberleşmesi sağlanmış olmalıdır.

İş-Bitim (As-build) projesi PTP testi sırasında hazır edilmeyen merkezin PTP testi yapılmayacaktır. Bu sebepten kaynaklı Proje Planında yaşanabilecek gecikmelerden ŞİRKET sorumlu olmayacaktır. PTP testi ve dokümantasyonu tamamlanmamış merkezler hakedişe dâhil edilmeyecektir.

YÜKLENİCİ çizimlerinin nihai incelenmesinden önce yapılacak herhangi bir işin riski YÜKLENİCİ'ye ait olup, sözleşmeyi oluşturan belgelerin amaçlarına uygun olarak gereken tasarım değişiklikleri, ŞİRKET'e hiçbir ilave masraf getirmeksizin yapılacaktır.

ŞİRKET, tesislerin şartnamenin amacına uyması için, kendi görüşüne göre çizimlerde gerekli gördüğü bütün değişikliklerin yapılmasını YÜKLENİCİ' den talep etmek hakkına sahiptir.

YÜKLENİCİ çizimlerinin ŞİRKET tarafından incelenmesi ve onaylanması, YÜKLENİCİ'yi bu çizimlerin doğruluğu hususundaki sorumluluğundan kurtarmayacaktır.

YÜKLENİCİ çizimleri, kaliteli ve ayrıntılı olarak ŞİRKET normlarına uygun bir şekilde verecektir.

## **Malzeme Tedarik Programı**

YÜKLENİCİ, ŞİRKET'e her ay vermiş olduğu siparişlerin durumunu ve hâlihazır beklenen teslimat ve devreye alma tarihlerini içerecek bir belge sunacaktır. Sipariş durumları ve ilgili belgeler haftalık ilerleme raporlarında belirtilecektir.

## **Eğitim**

### **Genel**

YÜKLENİCİ, şartname kapsamında temin edilecek tüm işleri, ilgili personeli kapsayacak şekilde ve zamanlarda projenin uygulanma aşamalarını uygun eğitim kurslarıyla yürütecektir. Program, ŞİRKET personelinin geçici kabul öncesinde operasyon, bakım ve sistem mühendisliği alanında eğitimini sağlayacaktır. ŞİRKET'in çalışanların vardiyasını düzenlemesi için çoklu oturumda yapılacaktır. Eğitim kursları içeriği mühendisler ve teknisyenler için farklı kurslar şeklinde tasarlanacaktır. YÜKLENİCİ eğitimin başlamasından en az iki ay önce belgeleri onay için ŞİRKET'e sunacaktır.

## **İçerik**

Eğitim asgari olarak aşağıdaki konu başlıklarını içerecektir:

- a) Kursun ismi,
- b) Süresi,

- c) Eğitim yeri,
- d) Kurstan yararlanacak personel türleri,
- e) Kurs katılımcılarının ön koşul becerileri,
- f) Kursun amacı,
- g) Geliştirilen yetenekler nasıl kullanılabilir,
- h) Kurs aktivitelerinin tanımları,
- i) Kurs belgelerinin tanımları,

Eğitim sonunda, ŞİRKET çalışanları, sistemi kontrol edebilecek, işletebilecek, izleyebilecek, denetleyebilecek, sistemdeki donanımlara ait arızaları tespit edebilecek ve bakımını yapabilecek seviyeye geleceklerdir. ŞİRKET çalışanları, arızanın niteliğine göre, YÜKLENİCİ özel servis elemanı çağırana kadar bakımını yapabilmelidir. ŞİRKET'in talep etmesi halinde, YÜKLENİCİ önerilen kurslara ek olarak kurs sağlayacaktır. ŞİRKET'in kursu yetersiz bulması durumunda kursun tekrarlanmasını talep etme hakkı vardır. Şartname dâhilinde belirtilen detaylı tasarımlara bağlı olarak, kurs en az aşağıdaki bentlerde belirtilenleri kapsamalı fakat bunlarla sınırlı olmamalıdır.

Eğitim, o alandaki bir uzman tarafından yürütülmelidir. Eğitimci, kursun konusuyla alakalı bir bölümde çalışmalıdır. YÜKLENİCİ, her eğitimcinin özgeçmişini ve çalıştığı bölümü ŞİRKET' in onayına sunacaktır. ŞİRKET, eğitimcinin değiştirilmesi talebinde bulunabilir. Eğitime ait tüm notlar ve dokümanlar Türkçe hazırlanacaktır. Tüm gereken eğitim materyalleri YÜKLENİCİ tarafında karşılanacaktır. Eğitime katılan herkese teknik manüellerin kopyaları ve diğer tüm belgelerin basılı hali ve elektronik versiyonları verilecektir. Eğitimler ŞİRKET'in eğitim salonunda gerçekleştirilecektir.

### **Haberleşme Sistem Kursları**

Eğitim kursları, ŞİRKET 'in en az 6 (altı) çalışanınin dâhil olduğu ve en az 2 (iki) kurda yürütülecektir. Her kur en az 1 (bir) iş gününde tamamlanmalıdır. Eğitimin içeriğinde en az aşağıdaki başlıklar bulunmalıdır.

- a) Sistem tasarımı detaylı açıklamaları
- b) Tüm haberleşme donanımlarının programlaması, yapılandırılması ve bakımı
  - i) Sistem Başlatma; Tasarım, parametreleme, çalışma teori ve uygulama dâhil.
  - ii) Ekipmanın Bakımı: Haberleşme sistem elemanların tümü için temel çalışma teorisi, bakım teknikleri ve tanımlama prosedürleri ve diğer donanım ekipmanlarının yapılandırılması.
  - iii) Tanımlama: Tanımlama prosedürlerinin yürütülmesi ve çıktıların yorumlanması
  - iv) Sistem Genişlemesi: Yeni haberleşme ekipman ve kanalları gibi ekipmanlar ekleme, teknikleri ve prosedürleri genişletme
  - v) Sistem Bakımı: Donanımların bakım ve çalıştırılması, Hata bulma ve sorun giderme
  - vi) Operasyonel Eğitim: Test araçlarının kullanıma dâhil edilerek, tüm ekipmanların koruyucu ve düzeltici bakımlarının pratik olarak eğitimi.

- c) Programlama ve ağ yönetimi sisteminin kullanıcı ara yüzü.

### **Saha Ekipmanları Eğitimi**

Eğitim kursları, ŞİRKET'in en az 10 (on) çalışanınin dâhil olduğu gruplara en az 2 (iki) kurda yürütülecektir. Her kur en az 1 (bir) iş gününde tamamlanmalıdır. Eğitimin içeriğinde en az aşağıdaki başlıklar bulunacaktır.

### **RTU Eğitimleri**

RTU eğitim kursu en az aşağıdakileri kapsayacaktır:

- a) Şartname kapsamında temin ve tesis edilen panolarının ve pano ekipmanlarının detaylı eğitimleri, pano proje detaylarının uygulamalı olarak gösterilmesi,
- b) Veri akışının, konfigürasyon ve parametreleme,
- c) Uzaktan hata denetimi ve hata kodları,
- d) RTU'nun koruyucu bakımı,
- e) RTU yapılandırılması kullanımı,
- f) RTU'nun tüm fonksiyonel ve tanımlama testleri,
- g) RTU'nun veri tabanı modifikasyonu ve yapılandırması,
- h) Tüm RTU fonksiyonlarının operasyonel teorisi,
- i) Tanımlama testleri ve ilgili test sonuçlarının yorumu dâhil olmak üzere çeşitli operasyon modellerinin operasyonel prosedürleri,
- j) Haberleşme portlarının parametrenmesi,
- k) Test setinin kurulumu, bağlantıları ve mümkün olan tüm operasyon modları için kurulum, tüm operasyonel prosedürler, her modla ilgili niteliklerin ve komutların denenmesi, sonuçların yorumlanması ve RTU problemlerini çözmek için nasıl kullanılacağı dâhil olmak üzere RTU test kurulum ve kullanımının gösterilmesi,
- l) RTU'nun tüm modül ve ekipmanlarının ayrılması ve değiştirilmesi,

### **Fider Yönetim Röleleri (FYR-G) Eğitimi**

Eğitim kursları, ŞİRKET' in en az 10 (on) çalışanınin dâhil olduğu gruplara en az 2 (iki) kurda yürütülmelidir. Her kur en az 1 (bir) iş gününde tamamlanmalıdır. En az aşağıdaki konular eğitimin içeriğinde bulunacaktır.

- a) Data akışı dâhil olmak üzere AEC çalıştırılması,
- b) Hatalı modüllerin hata giderilmesi, değiştirilmesi ve isimlendirilmesi,
- c) Koruyucu bakım,
- d) Yapılandırılması ve bakım araçlarının kullanımı,
- e) Tüm fonksiyonel ve tanısal test,
- f) Veri tabanı modifikasyonu ve yapılandırması,
- g) Fonksiyonlarının operasyonel teorisi,
- h) Tanı testleri ve ilgili test sonuçlarının yorumu dâhil olmak üzere çeşitli operasyon modellerinin operasyonel prosedürü,
- i) Haberleşme portlarının tamamlanması ve bakımı,

- j) Bağlantılar ve proje kapsamından kullanılacak tüm operasyon modları için kurulum, prosedür, her modla ilgili niteliklerin ve her komutların denenmesi, sonuçların yorumlanması ve koruma rölelerinin hata denetimi ve hata kodları, kurulumların uygulamalı gösterilmesi.

## 10. Denetim Hizmetleri

### Denetleme, Kabul ve Testler

Projede kullanılacak saha ve telekomünikasyon ekipmanlarının temini ve kurulumlarından önce, teknik şartnamede belirtilen şartların uygulanmış ve ŞİRKET tarafından onaylanmış olması gerekmektedir.

Fabrika Kabul Testleri, ilgili donanımın üretiminin gerçekleştiği lokasyonda İŞ SAHİBİ personeli gözetiminde yapılacaktır. Fabrika kabulünde yer alacak ve test edecek 5 İŞ SAHİBİ personeli için gerekli tüm ulaşım, seyahat, tam konaklama masrafları YÜKLENİCİ tarafından karşılanacaktır.

ŞİRKET, fabrika kabul testlerinin başarısız olması durumunda testlerin başarılı olana kadar tekrar edilmesini talep etme hakkına sahiptir.

YÜKLENİCİ, ekipmanların zaman planında belirtilen teslim tarihinden önce fabrika kabul testinin hazır olma durumunu ŞİRKET'e bildirmekle yükümlüdür.

Fabrika kabul, saha kabul ve geçici kabul testleri için gerekli olan genel prensipler aşağıdaki gibidir.

YÜKLENİCİ'nin asgari sorumlulukları:

- Tüm testler için test planları, programlar, yöntem ifadeleri, test kayıtları ve hata raporu prosedürlerini yazılı hale getirecektir.
- Testle ilgili tüm test dokümanlarını onay için sunacaktır.
- Testleri yürütebilmek için yazılım, personel ve gerekli her türlü hizmeti sağlayacaktır.
- Onaylanmış test prosedürlerine göre tüm testleri başarıyla yürütecektir.
- Test tekrarı gereken durumlarda hataları düzelterek testi tekrar edecektir.
- Bütün test ilerleme ve sonuçlarının YÜKLENİCİ kayıtlarını resmi ve sistematik bir şekilde üreterek ŞİRKET'e sunacaktır.
- Ekipmanların testi geçmesi için gerekli olan ilave donanımların teminini gerçekleştirecektir.
- Yukarıdaki sorumlulukların her biri ŞİRKET memnuniyeti için yapılacaktır. ŞİRKET'in kabulü YÜKLENİCİ'nin sorumluluklarında herhangi bir azalma anlamına gelmeyecektir.
- Fabrika kabul testlerine tanıklık edecek İŞ SAHİBİ personellerinin gerekli tüm ulaşım, seyahat, tam konaklama masraflarını karşılayacaktır.

YÜKLENİCİ, asgari olarak aşağıdaki tüm hizmet ve ekipmanları sağlayacaktır.

- Laboratuvar test geççeri.
- Tüm sistem fonksiyon ve performansının test edilebilmesine imkân sağlayan özel test ekipmanları, simülatörler, sistem yazılımları vs.
- Test altındaki ekipmanın parçası olmasa dahi, sistemin bir bütün olarak çalışmasını sağlayan YÜKLENİCİ tarafından sağlanan diğer araçlar
- Testlerin yapılmasında kullanılacak olan tüketim, kırtasiye ve sarf malzemeleri

Tüm test aletleri YÜKLENİCİ tarafından rutin muayene, test ve kalibrasyona tabi tutulacaktır. ŞİRKET'in istemesi halinde, tüm test aletleri uygun standardı sağlayan laboratuvar tarafından,

masrafları YÜKLENİCİ tarafından karşılanması kaydıyla kalibre edilerek ŞİRKET'e sunulacaktır.

Şartnamede belirtilmeyen bir prosedür olması durumunda testler, resmi kalite güvence şartlarına tabi olacaktır.

### **Testlerin Bildirimi ve Tanıklığı**

YÜKLENİCİ proje zaman planının bir parçası olarak, testlerin planlanan tarihlerini gösteren bir planı ve herhangi bir değişiklik olması durumunda bu planın güncellemelerini, testten en az 14 gün önce ŞİRKET'e bildirmesi gerekmektedir.

ŞİRKET, YÜKLENİCİ'nin tesislerinde veya başka bir yerde yürütülen herhangi bir teste tanıklık hakkına sahip olacaktır. YÜKLENİCİ, tanıklık olsun ya da olmasın, testler tamamlandıktan sonra iki hafta içinde, test kayıtlarını hazırlaması ve kayıtlarının bir kopyasını ŞİRKET'e göndermesi gerekmektedir.

### **Test Prosedür ve Sonuçları**

YÜKLENİCİ, tüm testler için test prosedürleri ve sonuç raporlarını hazırlayacaktır. Şartnamede belirtilen tüm testlerin aşamalarının testlere dâhil edilmiş olduğunu göstermek için kontrol listesi de hazırlayacaktır.

Test prosedürleri, fabrika / saha kabul testleri ve geçici kabul testleri için ayrıca sağlanacaktır. Tüm test prosedürleri ve sonuç raporları ŞİRKET' in gözden geçirme ve onayına tabi tutulacaktır. Test sonuç raporları, verilen ekipman için kalıcı kalite güvence kaydının bir parçası olarak muhafaza edilecektir.

### **Yüklenici'nin Ön Testleri**

YÜKLENİCİ, resmi testlerin başlangıcından önce tüm testlerin ön testlerini, test prosedürlerini ve ŞİRKET'e sunulan test dokümanlarına uygun olarak başarıyla tamamlamalıdır. Önceki testler sonucunda gerekli görülen düzeltmeler resmi testlerin başlamasından önce yapılmalıdır. Önceki test sonuçları, talep edilmesi durumunda ŞİRKET'e sunulmalıdır.

### **Testlerin Yapılması**

YÜKLENİCİ, testleri onaylanmış test prosedürlerine uygun olarak yürütmeli ve sonuçlarını sonuç raporunda belirtmelidir.

ŞİRKET, her test için, test sonucunun başarılı olup olmadığına karar verecektir. Genel olarak, aşağıdaki sıralanan durumlar gerçekleşirse test başarısız sayılacaktır:

- a) Testin sonuçları ile test prosedüründe beklenen sonuç uyuşmuyorsa,
- b) Ya da test sonucu, beklenen sonuç ile uyumlu olup, diğer beklenmeyen veya tariflenmeyen, ŞİRKET tarafından hata sayılan durumlar meydana gelirse.

Kullanım ve operatör kılavuzlarında belirtilen veya YÜKLENİCİ tarafından sağlanması taahhüt edilen özellikler test edilebilecektir.

### **Başarısızlıklar**

YÜKLENİCİ, test sırasında bulunan tüm hataları düzeltmeli ve tekrarlanmaması için gereken önlemleri almalıdır. Şartname gereksinimleri ile uyumlu olmayan test sonuçları ile karşılaşıldığında ŞİRKET, bu testlerin tekrarlanmasını isteme hakkına sahiptir.



YÜKLENİCİ tarafından tespit edilen hatalar en geç 24 (yirmidört) saat içinde ŞİRKET'e bildirilecektir. Bu sürenin aşılması halinde gecikilen her bir gün için Sözleşme'de öngörülen cezalar uygulanabilecektir.

### Test Tekrarları

YÜKLENİCİ testler sırasında saptanan her hatayı yeniden test etmekle yükümlüdür. Konaklama, harcırahlar ve seyahat masrafları dâhil testlerin tekrarlanmasıyla ilgili olarak tüm masraflar, YÜKLENİCİ tarafından karşılanacaktır. Ayrıca ŞİRKET'in test tekrarı için YÜKLENİCİ'nin tesisine ya da test sahasına dönmesi gerekiyorsa, ilgili ŞİRKET personellerinin seyahatte geçen zamanı ve diğer tüm harcamaları YÜKLENİCİ tarafından karşılanacaktır.

### Tip Testleri

İstenilen ekipman üzerinde yapılan tip testlerinin tüm detayları teklif ile birlikte teslim edilecektir. ŞİRKET, tip testlerinin tekrar edilmesini talep etme hakkına sahiptir. Ekipman, testi geçemezse, testin tekrarlanması ile ilgili maliyet, YÜKLENİCİ tarafından karşılanacaktır. Genel olarak, tip testi sonuçları, ekipmanların, sözleşmede belirtilen çevresel faktörler ile ilgili tasarım özelliklerine uyumluluğunu göstermelidir. Çevresel faktörler, iklimsel (sıcaklık, nem, rüzgâr, yağmur vb.), elektromanyetik (yayılan ve iletilen), mekanik (ulaşım, titreşim, darbelere karşı kullanım, deprem etki ve basınçları) ve kimyasal (tuz yüklü atmosfer) olarak ifade edilir. Tip testleri aynı zamanda ekipmanın, çevre üzerindeki etkisi (gürültü, şebeke harmonikleri vb.) ile ilgili olarak kabul edilen standartları aşmadığını göstermelidir.

### Saha Ekipmanları Kabul ve Testleri

#### Pilot Saha Kabul Testleri (PSAT)

YÜKLENİCİ, 4 (dört) farklı merkezde Teknik Şartname'de istenildiği şekilde donanım/yazılım kurulumlarını gerçekleştirecek ve merkezlere ait AG/YG bilgilerinin tamamının Mevcut SCADA Sistemine, enerji ölçüm cihazı verilerinin de ayrıca IoT Platformuna (GridVis) gönderilmesini sağlayacaktır. Söz konusu merkezler, Ek-2 Dağıtım Merkezi Listesi içerisinde ŞİRKET tarafından belirlenecektir.

PSAT çalışmaları sözleşme imzasına müteakip en geç 1 (bir) ay içerisinde başarıyla tamamlanmalıdır.

Testlerin başarısız olması durumunda YÜKLENİCİ'ninde katılacağı bir komisyon oluşturulacaktır. Hataların giderilmesi sonrasında testler tekrar edilecektir. Yüklenici kusuru nedeniyle PSAT'ın başarılı bir şekilde tamamlanamaması durumunda geciktiği süre için Sözleşme'deki gecikme cezaları uygulanabilecektir.

PSAT çalışmalarının başarılı sayılabilmesi için en az aşağıdaki şartname kriterlerinin teste dâhil olan her bir merkez için karşılanması gerekmektedir:

Performans Maddeleri;

- DI Modülleri ile toplanan sinyallerdeki değişimlerin RTU'ya aktarılması süresi yarım (0,5) saniyeyi aşmayacaktır.
- Aç/Kapat komutlarının DO modülüne aktarılması komutun merkezden RTU cihazına gelmesi itibarıyla yarım (0,5) saniyeyi aşmayacaktır. Komut gönderme işlemleri her zaman önceliklidir.

Saha verilerindeki değişimlerin RTU'dan Mevcut SCADA Sistemi haberleşme sunucularına ulaşması ortalama üç (3) saniyeyi aşmayacaktır. Ortalama sürenin hesaplanması 10 (on) farklı değer değişiminin değerlendirilmesi ile hesaplanacaktır. (Maddede bahsi geçen performans değeri GSM alt yapısında yaşanacak yoğunluğa göre değişebilir. Belirtilen 'ortalama' süreler

normal şartlar altında istenen azami değerler olup ŞİRKET'in de kanaat getireceği anormal şartlar meydana geldiğinde bu değerlerin en fazla %100'e kadar çıkması kabul edilebilecektir).

#### Merkezi Yazılımlara Veri Gönderimi;

- Dijital saha verilerinin (olay verilerinin) her değişimlerinde, analog verilerin ise belirlenen % değişim aşıldığında genel sorgulama (GI) beklenmeden Mevcut SCADA Sistemine ve IoT Platformuna gönderebildiği gösterilecektir.
- Yukarıdaki maddede bahsi geçen saha verilerinin aynı şekilde ŞİRKET Acil Durumu Kontrol Merkezi SCADA Sistemine de aktarılabilirliği gösterilecektir.
- Enerji ölçüm cihazı verilerinin Mevcut SCADA sistemine ve IoT Platformuna eş zamanlı olarak gönderilebildiği gösterilecektir.
- Enerji ölçüm cihazı verilerinin istenen periyotlarda IoT Platformuna gönderilebildiği gösterilecektir.

#### Arşivleme Fonksiyonları;

- RTU ile mevcut SCADA Sistemi arasındaki haberleşmenin kesilmesi durumunda olay (event) verileri' zaman etiketleri ile birlikte RTU üzerinde arşivlenebildiği ve haberleşmenin tekrar sağlanması durumunda RTU'nun ilgili arşiv verilerini mevcut SCADA Sistemine zaman etiketleri ile birlikte gönderebildiği gösterilecektir.
- RTU ile IoT Platformu arasındaki haberleşmenin kesilmesi durumunda enerji ölçüm cihazı verileri zaman etiketleri ile birlikte 15'er dakikalık periyotlarla RTU üzerinde arşivlenebildiği ve haberleşmenin tekrar sağlanması durumunda RTU'nun ilgili arşiv verilerini IoT Platformuna zaman etiketleri ile birlikte gönderebildiği gösterilecektir.

#### Availability (Devamlılık);

- Kurulan sistemin dış müdahaleyi engellemek için uzaktan erişime kapatılarak 2 hafta süresince GSM'den kaynaklı kesintiler hariç olmak üzere Availability (Devamlılık) durumu test edilecektir.
- 2 Haftalık kesintisiz çalışma süresince Mevcut SCADA Sistemi ve IoT Platformu ile olan haberleşmelerde %99 devamlılık sağlanacaktır. Devamlılık oranının hesaplanmasında ilgili merkez ile olan haberleşme kesinti süresinin tüm test zamanına olan oranına bakılacaktır.
- 2 Haftalık kesintisiz çalışma süresince RTU'nun Merkezi Yazılımlar ile yeniden haberleşme kurma sayıları takip edilecektir. Buna göre; test süresince en fazla 50 adet haberleşme kesintisi makul kabul edilecektir. Bahsi geçen kesinti sayısı Mevcut SCADA Sistemi ve IoT Platformu ile olan haberleşmeler için ayrı ayrı değerlendirilecektir.

#### Diğer;

- RTU'nin NTP veya SNTP sunucularından sistem zamanını alabildiği ve doğru şekilde senkron olabildiği görülecektir.
- RTU çizimi için kurulum & kablolama kontrolü,
- Veri tabanı ve konfigürasyon ayarları kontrolü,
- RTU'nun I/O modüllerinin kontrolü,
- RTU'nun tüm iletişimin portlarının kontrolü,
- Enerji kesilip verildikten sonra RTU'nun otomatik çalışma kontrolü,
- Kontrol merkezinden yüklenen uzaktan veri tabanı ve güvenlik duvarı dâhil olmak üzere kontrol merkezli iletişimin kontrolü,
- Kendine ait diagnostik özellik testi,

- Kontrol merkezinden zaman senkronizasyonu testi,
- SOE özellikleri için test,
- SOE tampon ve zaman veri yedeği testi,
- Yerel/uzaktan kontrol testi,
- Çalıştırmadan önce seçme (SOE) özellikleri testi,
- Tüm I/O noktaları için noktadan noktaya sinyal testi (RTU ve kontrol merkezi arasındaki),
- Koruma Rölelerinden gelen veriler için tamamlanmış IEC 61850 protokol testi
- Tamamlanmış IEC 61870-5-104, Modbus TCP/IP protokol testi,
- Diğer protokolleri destekleme testi,
- DC güç kaynağı gerilim değişimli çalışma testi,
- Dâhili saat kararlılığı testi,
- Gürültü seviyesi ölçüm testi,
- Kontrol güvenliği ve kontrol çıkışları güvenliği testi,
- Fonksiyonel olma/parametre çözümü testi,
- Threshold değerlerinin % ve additive olarak girilebildiğinin testi,

Yüklenici, PSAT testinin tamamlanması sonrasında en geç bir (1) hafta içerisinde sonuçları gösterir 'test raporunu' ŞİRKET'e sunmakla yükümlü olacaktır.

Testlerin başarısız olması durumunda ŞİRKET onayı ile testler tekrar edilebilecektir. Başarısızlığın tekrarlanması durumunda PSAT başarısız sayılacaktır.

### **Fabrika Kabul Testi**

Fabrika kabul testi her ekipmanın donanım ve yazılım testlerini içerecektir. Test, donanımın belirli fiziksel, fonksiyonel performans kriterlerini karşıladığını kanıtlamalıdır. Test dokümantasyonu (test programı, test prosedürleri vb.) fabrika kabul testinin başlangıcından önce, denetim ve kontrol için eksiksiz olarak tamamlanmış olacaktır.

Projede kullanılacak saha ve telekomünikasyon ekipmanlarının kurulumlarından önce, teknik şartnamede belirtilen şartların uygulanmış ve ŞİRKET tarafından onaylanmış olması gerekmektedir.

Fabrika Kabul Testleri, ilgili donanımın üretiminin gerçekleştiği lokasyonda ŞİRKET personeli gözetiminde yapılacaktır.

ŞİRKET, fabrika kabul testlerinin başarısız olması durumunda testlerin başarılı olana kadar tekrar edilmesini talep etme hakkına sahiptir.

YÜKLENİCİ, ekipmanların zaman planında belirtilen teslim tarihinden önce fabrika kabul testinin hazır olma durumunu ŞİRKET'e bildirmekle yükümlüdür.

### **Pano Fabrika Kabul Testi**

Harici ve Dâhili Panoların fabrika kabul testinin içermesi gereken prosedür ve asgari testler aşağıda sayılmıştır;

- Pano ölçü kontrolü (Dâhili, Harici ayrı ayrı),
- Harici pano şapka kontrolü,
- Kapak, gövde, arka ve yan paneller sac kalınlık kontrolü,
- Sac tipi kontrolü,

- Montaj plakası ölçü, sac tipi ve kalınlık kontrolü,
- Koruma sınıfı test raporu kontrolü,
- Boya renk ve kalınlık kontrolü,
- Kapı içinde montaj profili ve menteşe kontrolü,
- Harici panolarda Kapıda kolu, dıştan asma kilit takılabilen ispanyolet kilit (3 nokta kilitlenen,333 anahtarlı) kontrolü,
- Alt kablo girişlerinde rakor kontrolü,
- Kapak üstü sinyal ledleri ve isim plakası kontrolü,
- Kapı üstü ölüm tehlikesi levhası kontrolü,
- Kapı içi proje cebi kontrolü,
- Panolarda gövde toprak kontrolü,
- Bilgisayar sehpası kontrolü
- İklimlendirme ve aydınlatma kontrolü

### **RTU Fabrika Kabul Testi**

Ek-4.1 RTU Teknik Şartnamesinde belirtilen şartlar geçerlidir.

### **Koruma Röleleri (AEC) Fabrika Kabul Testi**

Ek-4.3 TEDASMLZ96-027\_C\_Sekonder\_Roleler\_TeknikSartnamesi\_OCAK2021 Şartnamesi ve Eklentisi FYR-G Röle de belirtilmiştir.

### **Enerji Analizörü Fabrika Kabul Testi**

Ek-4.2 Enerji Analizörü Teknik Şartnamesinde belirtilen şartlar geçerlidir.

### **Saha Kabul Testi**

YÜKLENİCİ, bir merkezde (DM, KÖK) kurulumu yapılacak tüm donanımların montajı tamamlandıktan sonra sahanın, saha kabul testlerine hazır olduğunu ŞİRKET'e bildirmekle yükümlüdür. Testlerde, ilgili test dokümantasyonu tamamlayarak ŞİRKET onayını alacaktır.

Testler, sistem bütünlüğünü test edilmesi adına noktadan noktaya (Point To Point) gerçekleştirilecektir. YÜKLENİCİ, uygun şartları sağlamak ve testleri gerçekleştirmekle yükümlüdür.

Saha kabul testi, aşağıdaki uyumluluk ve doğrulamaları içerecek şekilde olacaktır;

- Tüm donanımların birbirleri ile kurulum uyumluluğu,
- Tüm donanımların birbirine bağlanma uyumluluğu,
- İletişim ekipmanlarıyla birbirine bağlanma uyumluluğu,
- Güç kaynağıyla birbirine bağlanma uyumluluğu,
- Tüm donanımların çalışır olduğunun doğrulanması,
- RTU fonksiyonları çalışır olduğunun doğrulanması,
- Sahaya montajı yapılmış donanımların Teknik şartnamede belirtilen kriterlerce montaj kontrolü.

### **Noktadan Noktaya (PTP) Test**

RTU'lar ile kontrol merkezi arasındaki veri iletimini kontrol etmek, sinyalleri SCADA ile eşleştirildiğini doğrulamak ve doğru olmayan sinyalleri ve problemleri belirlemek için,

YÜKLENİCİ, RTU'lar ile kontrol merkezi arasında noktadan noktaya testleri yapacaktır. Test prosedürleri ve dokümanları için ŞİRKET'in onayını isteyecektir. ŞİRKET ile eş-güdümlü olarak testleri gerçekleştirecektir. Tüm sinyalleri simule edebilmek için, gerekli olan tüm test ekipmanlarını ve simülatörleri sağlayacaktır. Noktadan noktaya test sırasında meydana gelen sistemsel problemlerin belirlenmesi ve çözümü YÜKLENİCİ sorumluluğunda olacaktır.

PTP testleri öncesinde merkez testleri tamamlanmış ve SCADA ile haberleşmesi sağlanmış olacaktır.

PTP testleri, ŞİRKET'in Şebeke Otomasyon birimi ile birlikte yapılacaktır.

**İş-Bitim (As-build) projesi PTP testi sırasında hazır edilmeyen merkezin PTP testi yapılmayacaktır.** Bu sebepten kaynaklı Proje Planında yaşanabilecek gecikmelerden ŞİRKET sorumlu olmayacaktır. PTP testi tamamlanmamış, dokümantasyonu eksiksiz tamamlanmamış ve güncel röle ve RTU yazılımı ŞİRKET'e teslim edilmemiş merkezler Hakediş'e dâhil edilmeyecektir.

## 11. İşlerin denetimi

Sözleşmenin amir hükümleri uygulanır.

### 11.1. Denetim Görevlisinin Yetkileri

### 11.2. Denetim Görevlisi için Gerekli Binaların Yapılması

## 12. İşin Yürütülmesi

### 12.1. İş Programı

Montajlar, iş programına uygun olarak ve öngörülen tarihlerde bitirilecek şekilde gerçekleştirilecektir.

YÜKLENİCİ, Sözleşme imzalanmasına müteakip 2 hafta içerisinde MS Project formatında hazırlayacağı Proje Zaman Çizelgesi (İş Programı)'ni ŞİRKET'in onayına sunacaktır.

Yer teslimi sonrasında, planlanan işlerde bir değişiklik olması halinde, teslim edilen proje zaman çizelgesinde de güncelleme yapılarak tekrar onaya sunulacaktır.

İş Programı hazırlanırken ŞİRKET onayı bekleyen işler için en az 1 hafta onay süresi göz önünde bulundurulacaktır.

YÜKLENİCİ, aşağıdaki kilometre taşı çizelgesine ve bu çizelgedeki kilometre taşı maddeleri arasındaki sürelerle göre İş Programını detaylıca hazırlayacak ve buna uyacaktır.

YÜKLENİCİ, Sözleşme imza tarihinin burada yer alan tarihten erken veya geç olması durumunda kilometre taşı maddeleri arasındaki süreleri göz önünde bulundurarak İş Programını oluşturacaktır.

Kilometre taşı	Tarih
Sözleşme İmzalanması	Başlangıç
Proje Kick-Off Toplantısının Yapılması	Başlangıç + 2 Hafta
Yer Tesliminin Yapılması	Başlangıç + 2 Hafta
İlk DM'nin Şartnamede Belirtilen Kriterlere Göre Tam Fonksiyonlu Bir Şekilde Devreye Alınması	Başlangıç + 5 Hafta

Tüm Merkezlerin (DM/KÖK) Tam Fonksiyonlu Bir Şekilde Devreye Alınması	15.10.2024
Geçici Kabul Başlangıç - Bitiş	15.10.2024 31.10.2024
Proje Kapanış	31.12.2024

İş programı, en az aşağıda belirtilen iş kalemlerinin başlangıç/bitiş tarihlerini ve birbirleri ile bağlantılarını gösterecektir.

**a) Sözleşmeye Göre Program: (Genel İş Programı)**

- Şantiyenin kurulması,
- İş programı ve personel çizelgesi,
- Her türlü onay ve belgelendirme teslimi,
- Merkez bazında yapılacak işlerin belirlenmesi,
- Merkez bazında tasarım ve çizimlerin hazırlanması ve teslimi,
- Malzeme numunelerinin verilmesi,
- Malzeme siparişinin yapılması,
- Tesis çalışmaları, kontroller ve tespitler,
- Proje Organizasyonu ve Yönetim Planı,
- Fabrika Kabul Testleri,
- Teslim ve Montaj Planı,
- Eğitim Planı,
- Saha Kabul ve Geçici Kabuller Test Planları,
- Garanti Hizmet Planı,
- Servis ve Zaman Çizelgeleri

**b) Merkez Bazında Program:**

- Merkezlerin plan-proje-bağlantı şemalarının ve keşiflerinin hazırlanması,
- Kanalların/kablo raflarının bitirilmesi,
- SCADA Panosu tesisi,
- RTU ve haberleşme cihazlarının tesisi,
- Şalt cihazları/kontrol panoları kablo ve bağlantılarının (kablaj) tesisi,
- Trafo kablo ve bağlantılarının (kablaj) tesisi,
- Yardımcı sistemlerin kablo ve bağlantılarının (kablaj) tesisi,
- Kontrol panosu ve bağlantılarının tadilatı,
- Tesisin testlerinin yapılması, Geçici Kabullere hazırlanması,

İş programı, MS Project kullanılarak hazırlanmış olacaktır. ŞİRKET tarafından onaylanmasından sonra, İş Programı, sözleşmenin eki ve ayrılmaz bir parçası haline gelecektir. YÜKLENİCİ, çalışmalarını, onaylı İş Programına bağlı olarak yürütecektir. İş programı güncellemeleri ŞİRKET'in onayı ile mümkün olacaktır.

**12.2. Yüklenicinin iş başında bulunması**

YÜKLENİCİ, bütün bu işlerin, halen serviste bulunan ve 34,5 kV dâhil, bu seviyeye kadar gerilimlerde enerjili olan Dağıtım Trafo Merkezi, KÖK, Dağıtım Merkezlerinde gerçekleştirileceğinin bilincinde olacaktır. YÜKLENİCİ, kendisini ve tüm çalışanlarını, emri

altındakilerini ve taşeronlarını **6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ile Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı tarafından 09 Aralık 2003 tarih ve 25311 sayılı Resmî Gazetede yayımlanan “İş Sağlığı ve İş Güvenliği Yönetmeliği”** hükümlerine uymak zorunda olduklarını yazılı olarak bilgilendirecektir. YÜKLENİCİ kendisine, çalışanlarına ve taşeron personeline yazılı alındı makbuzu karşılığında bu maddede anılan yönetmeliğin bir kopyasını verecek ve bu makbuzun bir kopyasını ŞİRKET' e teslim edecektir. YÜKLENİCİ, enerjili KÖK-Dağıtım Merkezleri dâhilinde, bu şekildeki koşullar altında çalışma deneyimi olmayan personeli kullanmayacaktır.

YÜKLENİCİ, ŞİRKET tarafından tayin edilen belirtilmiş yetkili personelinin açık yazılı muvafakatı olmaksızın enerjili merkezlerde hiçbir zaman iş yapmayacaktır.

YÜKLENİCİ, ŞİRKET'in operasyonel gerekliliklerinden dolayı kesintili çalışmalarda 7/24 (7gün/24saat) esasına göre çalışmakla ve iş programını bu duruma göre yapmakla yükümlü olacaktır.

YÜKLENİCİ, sahada yapacağı çalışmalar öncesinde her ekibe ayrı ayrı İş Güvenliği sorumlusu atayacaktır. Bu İş Güvenliği sorumlusu, EKAT belgeli teknik personel veya elektrik/elektrik-elektronik mühendisi olacaktır. İş Güvenliği sorumlusu işin başlangıcından bitişine kadar sahadan ayrılmayacaktır. Çalışma sahasının çevre/iş güvenliğini sağlamakla yükümlü olacaktır. Sahada görev yapacak tüm çalışanlarına iş güvenliği malzemelerini temin ve teslim edecek, çalışmalar öncesi çalışanlarına İş Güvenliği ve İşçi Sağlığına yönelik eğitim verecektir (her çalışana ilgili malzemelerin teslim edildiğine ve ilgili eğitimin verildiğine dair ıslak imzalı tutanaklar ŞİRKET yetkililerine verilecektir.)

Sahada montaj çalışmalarında görev yapacak personeller mesleki yeterliliğe sahip olacaktır.

YÜKLENİCİ, ŞİRKET'in prosedürü ve bu şartnamenin Sözleşmesinin eki olan Ek-6 Hizmet Tedarikçileri Yönetimi Prosedürüne ve Ekleri ve Enerji Kesme Verme (EKV) Formu talimatlarına harfiyen uyacaktır.

### **12.3. İşin yürütülmesi için gerekli personel ve araç, gereç ve malzemeler**

### **12.4. Sözleşme kapsamında yaptırılacak ilave işler, iş eksilişi ve işin tasfiyesi**

Sözleşmenin amir hükümleri uygulanır.

### **13. Birim fiyatlar ve Birim Fiyat Tarifleri:**

YÜKLENİCİ, Birim Fiyat cetvelinde belirtilen her donanım için birim fiyat teklifi verecektir. Buna ek olarak YÜKLENİCİ teklif edilen tasarımın beraberinde getirdiği tüm haberleşme ekipmanları için miktar belirtecektir. Sadece fiyat çizelgesinde belirtilen ekipmanlar ve miktarlar Şartnameye dâhil edilecek ve ödemeler sadece bu kalemler ve miktarlar için yapılacaktır; projenin ifası sırasında ek olası maliyetler için hiçbir ilave ödeme yapılmayacaktır. YÜKLENİCİ Sözleşme bedeline dâhil olarak, niyet edilen amaca uygun olarak tamamlanmış ve tümüyle işlevsel bir sistem tesis etmek için gerekli olan ve burada yazılıp yazılmadığına bağlı olmaksızın; tüm yazılım, donanım, dokümantasyon ve diğer kalemlerin temin, tesis ve devreye alınmasından sorumludur.

### **14. Teklif fiyatına dahil olan /olmayan hususlar:**

Sözleşmenin amir hükümleri uygulanır.

### **15. Fiyat farkları ile ilgili hususlar**

Sözleşmenin amir hükümleri uygulanır.



### 16. Sözleşmede bulunmayan işlerin birim fiyatının tespiti

Sözleşmenin amir hükümleri uygulanır.

### 17. Sözleşme ve eklerine uymayan işler

Sözleşmenin amir hükümleri uygulanır.

### 18.Hatalı, kusurlu ve eksik işler

Sözleşmenin amir hükümleri uygulanır.

### 19. Yüklenicinin bakım ve düzeltme sorumlulukları

Proje kapsamında arıza takipleri ve hizmet talepleri mail, telefon üzerinden yapılacaktır. Arıza müdahale ve çözüm süreci içerisinde iletilen mail kayıtları bağlayıcı olacaktır.

Mail ortamı, herhangi bir arızanın/olayın bildirilmesi için ŞİRKET ile YÜKLENİCİ arasındaki merkezi irtibat noktası olacaktır. Mail ortamı aşağıdaki faaliyetlerden sorumlu olacaktır;

- Arıza/Olay kaydı ve takibi,
- Hizmet talebi yönetimi,
- Arıza/Olay Çözümünün Koordinasyonu,
- Arızalar/Olaylar hakkında durum bildirimleri,
- Aylık istatistik üretimi.

YÜKLENİCİ, Sözleşmesi süresi (Uygulama Dönemi) boyunca ve Garanti süresi içinde yaptığı ya da yapmayı ihmal ettiği herhangi bir çalışma nedeniyle veya kurulumu yapılan sistemlerde ortaya çıkacak kusur ya da hasarın meydana gelmesi durumunda aşağıda belirtilen süreler içerisinde sorunu gidermekle yükümlüdür.

Malzeme değişimi gerektiren arızalarda; YÜKLENİCİ tarafından stokta malzeme tutulmamasından veya YÜKLENİCİ tarafından siparişi verilen malzemenin tedarik süresinin uzamasından kaynaklı gecikmeler, aşağıda belirtilen müdahale sürelerinin uzamasına gerekçe teşkil edemez.

YÜKLENİCİ, proje kapsamında tedarik ettiği malzemelerin %1 (yüzde bir) 'i kadarını garanti süresi boyunca sıcak yedek malzeme olarak tutacaktır. Proje kapsamındaki merkezlerde garanti kapsamına giren cihaz arızası olması durumunda arızalanan cihazın tamir süresi beklenmeden ürünün sahaya montajı gerçekleştirilecektir.

ŞİRKET haftada yedi (7) gün, yirmi dört (24) saat usulüne göre (Cumartesi, pazar ve resmî tatil günleri dâhil) arıza bildirimini yapabilecek ve YÜKLENİCİ yapılacak bildirimler için kendi bünyesinde personel bulunduracaktır. ŞİRKET; yazılı, sözlü, faks, e-posta ya da telefon yolu ile arıza bildiriminde bulunabilecektir.

YÜKLENİCİ, Sözleşme kapsamında alınan donanımlar/yazılımlar/lisanslar konusunda karşılaşılabilecek problemlere ve Proje kapsamına dâhil tüm merkezler ile alakalı problemlere aşağıdaki tablolarda belirtilen Hizmet Düzeyi Kriteri süreleri içerisinde müdahale edecektir.

Söz konusu tablolar 'Uygulama Dönemi' ve 'Garanti Dönemi' olmak üzere iki kısımdan oluşmaktadır;

- 'Uygulama Dönemi', Sözleşme'nin imzalanması ile projenin Geçici Kabulü'ne kadar olan dönemdir.
- 'Garanti Dönemleri', Proje Geçici Kabulü ile başlar ve tüm sistemi kapsayacak şekilde yirmi dört (24) aylık Garanti süresini içine alacak dönemdir.

Problem Seviyesi	Tanım	Müdahale Süresi	Çözüm Süresi
------------------	-------	-----------------	--------------

<b>Çok Yüksek</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Proje kapsamı merkezin/merkezlerin tamamen işlemez duruma gelmesi ya da çalışmaması,</li> <li>▪ Proje kapsamı merkezin/merkezlerin önemli fonksiyonlarından birinin çalışmaması ya da temel fonksiyonlarından birini bozan her türlü hatanın oluşumu,</li> <li>▪ Proje kapsamı merkezin/merkezlerin içeriklerinin hiç görüntülenememesi,</li> <li>▪ Proje kapsamı merkeze/merkezlere ait veri kayıplarının yaşanması.</li> </ul>	8 Saat	16 Saat
<b>Yüksek</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Proje kapsamı merkezin/merkezlerin performansını etkileyen, işlevsel kısıtlamalar doğuran ancak "Çok Yüksek Öncelikli" olmayan hataların meydana gelmesi,</li> <li>▪ Proje kapsamı merkeze/merkezlere ait kullanıcıların %5 ya da daha fazlasının kullanımını engelleyen bir sorun çıkması,</li> <li>▪ Proje kapsamı merkeze/merkezlere ait bazı fonksiyonlarının doğru çalışmaması,</li> <li>▪ Proje kapsamı merkeze/merkezlere ait içeriklerin doğru görüntülenememesi.</li> </ul>	12 Saat	24 Saat
<b>Orta</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Proje kapsamı merkezin/merkezlerin genel işleyişi için hayati önem taşımayan hataların meydana gelmesi,</li> <li>▪ Proje kapsamı merkeze/merkezlere ait kullanıcıların %5 ya da daha azının kullanımını engelleyen bir sorun çıkması,</li> <li>▪ Proje kapsamı merkeze/merkezlere ait bazı fonksiyonların yavaş çalışması.</li> </ul>	2 Gün	3 Gün
<b>Düşük</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tekrarlanmayan hataların bulunması,</li> <li>▪ Bilgi talepleri</li> <li>▪ Proje kapsamı merkezin/merkezlerin daha iyi çalışması için gerekli iyileştirmelerin yapılması.</li> </ul>	4 Gün	7 Gün
<b>Özel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mail ortamında bildirilen taleplere geri dönüş aksiyonu</li> </ul>	1 Saat	

Uygulama Dönemi Hizmet Düzeyi Kriterleri Tablosu

Problem Seviyesi	Tanım	Müdahale Süresi	Çözüm Süresi
<b>Çok Yüksek</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Proje kapsamı merkezin/merkezlerin tamamen işlemez duruma gelmesi ya da çalışmaması,</li> <li>▪ Proje kapsamı merkezin/merkezlerin önemli fonksiyonlarından birinin çalışmaması ya da temel fonksiyonlarından birini bozan her türlü hatanın oluşumu,</li> <li>▪ Proje kapsamı merkezin/merkezlerin içeriklerinin hiç görüntülenememesi,</li> <li>▪ Proje kapsamı merkeze/merkezlere ait veri kayıplarının yaşanması,</li> <li>▪ Proje kapsamı merkezin/merkezlerin çalışmasına engel donanım arızaları.</li> </ul>	16 Saat	32 Saat
<b>Yüksek</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Proje kapsamı merkezin/merkezlerin performansını etkileyen, işlevsel kısıtlamalar doğuran ancak "Çok Yüksek Öncelikli" olmayan hataların meydana gelmesi,</li> <li>▪ Proje kapsamı merkeze/merkezlere ait kullanıcıların %5 ya da daha fazlasının kullanımını engelleyen bir sorun çıkması,</li> <li>▪ Proje kapsamı merkeze/merkezlere ait bazı fonksiyonlarının doğru çalışmaması,</li> <li>▪ Proje kapsamı merkeze/merkezlere ait içeriklerin doğru görüntülenememesi.</li> </ul>	24 Saat	48 Saat
<b>Orta</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Proje kapsamı merkezin/merkezlerin genel işleyişi için hayati önem taşımayan hataların meydana gelmesi,</li> <li>▪ Proje kapsamı merkeze/merkezlere ait kullanıcıların %5 ya da daha</li> </ul>	4 Gün	6 Gün

	<p>azının kullanımını engelleyen bir sorun çıkması,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Proje kapsamı merkeze/merkezlere ait bazı fonksiyonların yavaş çalışması,</li> <li>▪ Proje kapsamı merkezin/merkezlerin bütünlüğünü ve genel işlevselliğini etkilemeyen donanım arızaları.</li> </ul>		
<b>Düşük</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tekrarlanmayan hataların bulunması,</li> <li>▪ Bilgi talepleri</li> <li>▪ Proje kapsamı merkezin/merkezlerin daha iyi çalışması için gerekli iyileştirmelerin yapılması.</li> </ul>	7 Gün	14 Gün
<b>Özel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mail ortamında bildirilen taleplere geri dönüş aksiyonu</li> </ul>	1 Saat	

Garanti Dönemi Hizmet Düzeyi Kriterleri Tablosu

'Çok Yüksek' ve 'Yüksek' seviyesinde tanımlanmış problemlerin sayısı bir yıl içerisinde üç (3) kereden daha fazla tekrar etmeyecektir. 'Orta' ve 'Düşük' seviyesinde tanımlanmış problemlerin sayısı bir yıl içerisinde sekiz (8) kereden daha fazla tekrar etmeyecektir.

Belirtilen arıza tekrarlanma sayılarının aşılması durumunda, YÜKLENİCİ arıza kaynağı olan donanımı ya da yazılımı bil-a bedel değiştirmekle sorumlu olacaktır. Sorunun çözülmemesi veya arıza tekrarlarının devam etmesi durumunda ŞİRKET Sözleşmeyi tek taraflı olarak feshetme hakkında sahip olacaktır.

Arıza, kusur ya da hasarlar; YÜKLENİCİ tarafından istenilen sürede giderilmediği takdirde YÜKLENİCİ'nin yaptığı işlerden doğan kusurun işletmeyi aksattığı ve beklemesinin sakıncalı olduğu kanaatine varıldığında, ŞİRKET kusuru anında giderebilecek ve yaptığı tüm masrafları (malzeme-işçilik vb.) YÜKLENİCİ'nin varsa ŞİRKET'deki alacaklarından yoksa gerek işbu Sözleşme ve gerekse taraflar arasında akdedilmiş ya da akdedilecek diğer sözleşmeler için verilen kesin teminatından kesecektir.

Sonradan doğacak ihtilafları önlemek için hasarlı teçhizatla ilgili delil malzemeleri işletmece muhafaza edilecektir. Kusurun YÜKLENİCİ'de olup olmadığını tespit amacıyla olayın kontrol teşkilatı ve YÜKLENİCİ'ye bildirilmesinden itibaren on beş (15) gün içerisinde birer eleman iştiraki ile bir ekspertiz komisyonu toplanacaktır. Belirtilen günden önce YÜKLENİCİ bir yazı ile kusuru kabullenirse bu komisyonun kurulmasına gerek kalmayacaktır.

Uygulama Dönemi ve Garanti Dönemi süresince meydana gelebilecek bu tür çalışmalar Sözleşme bedeline dâhil olup, ilave ücret ödenmeyecektir. Arızalı cihazların nakliyesi vs. ile ilgili her türlü masraf YÜKLENİCİ'ye ait olacaktır.

## 20. Yüklenicinin kusuru dışındaki hasar ve zararlar

Olağanüstü haller ve doğal afetlerin işyerlerinde ve yapılan işlerde meydana getireceği hasar ve zararlar ile sigortalanabilir riskler (all risk) sigorta kapsamında bulunduğundan yüklenici, bu hasar ve zararlar için Şirketten hiçbir bedel isteyemez. Ancak bu hasar ve zararlardan meydana gelecek gecikmeler için yükleniciye gerekli ek süre verilir.

## **21. Yükleniciye ait giderler**

## **22. Ataşmanlar ve ilgili diğer defterler**

## **23. Yıkma ve Kazılar**

### **23.1. Mevcut yapıların yıkılması**

### **23.2. Kazı ve yıkmalarda bulunan değerli eşya**

Devlete ait yerlerde yapılan kazılarda ve yıkımlar sırasında elde edilen malzeme Şirkete aittir. Aynı şekilde çıkacak kültür değerleri, değerli eşya ve sanat eserleri Devlete aittir. Bu gibi eşyayı çıkarmak için gerektiği takdirde yüklenicinin yapacağı, Şirketçe kabul edilecek giderler kendisine ödenir.

### **23.3. Kazılardan veya Şirkete ait yıkmalardan çıkarılan malzeme**

İşin sözleşmesinde veya eklerinde gösterilenler dışında kazılardan veya Şirkete ait yapıların yıkılmasından çıkacak malzemenin işte kullanılmasını yapı denetim görevlisi uygun görürse, yüklenici bu gibi malzemeyi kullanmak zorundadır.

## **24 Yüklenicinin Çalıştırdığı Personel**

### **24.1. Çalışanların hakları ve çalışma şartları**

Yüklenici, tüm çalışanlara saygılı ve dürüst muamele göstermeli, onlara sağlıklı ve güvenli bir işyeri ortamı sağlamalıdır. Çalışma koşulları ilgili tüm yasa, tüzük ve mevzuata uygun olmalıdır.

Yüklenici, tüm çalışanlarının çalışma saatlerini, ücretlerini ve fazla mesai ücretlerini ilgili kanunlar çerçevesinde belirleyecektir.

Yüklenici, yürürlükte bulunan mevzuat hükümlerine uygun olarak, işe aldığı her işçiye, personele ve teknik elemana, bunların adını ve soyadını, işe giriş tarihini, ücretini ve ücretin ödeneceği tarihi gösteren, kendisi veya vekili tarafından imzalanmış usulüne uygun bir karne vermek zorundadır.

Yüklenici, çalışanlara şiddette bulunma, tehdit, cinsel taciz, bağırma veya diğer sözlü istismarlar da dâhil olmak üzere hiçbir psikolojik zorlama veya diğer fiziksel olmayan tacizlerde bulunmayacak veya bu tür eylemlerin gerçekleşmesine izin vermeyecektir.

### **24.2. Çalışanların sağlık işleri**

Yüklenici bütün giderleri kendisine ait olmak üzere hizmetinde çalışanlar için, gerek teker teker ve gerekse topluca yaşadıkları ve çalıştıkları yerlerde, yürürlükte olan sağlık ve güvenlik mevzuatı hükümlerine uygun olarak her türlü sağlık önlemlerini almak ve çalışanların buldukları şartlara göre sağlıklı bir şekilde yiyip içmeleri, yatıp kalkmaları ve yıkanmaları, hastalıklardan korunmaları, hastalık veya bir kaza halinde tedavileri konularında ilgili mevzuat hükümlerine uymak zorundadır.

Ayrıca işe alımlarda her çalışan için işin tehlike sınıfı dikkate alınarak gerekli sağlık raporlarını alıp işe başlamadan önce şirkete ibraz edecektir.

### 24.3.

#### a. Çevre sağlığı:

Yüklenicinin tüm çevre kanun, tüzük ve yönetmeliklerine uyararak, çevreyi koruyacak şekilde işlerini yürütmesi gerekmektedir.

**b. İş Sağlığı ve Güvenliği:** Yüklenici; kanunlarda, tüzüklerde ve yönetmeliklerde öngörülen her türlü önlemin yanında, o işyerinde iş güvenliğini sağlamak için gerekli olan ve bilimin, tecrübenin, teknolojinin imkân verdiği her türlü önlemi mevzuatta hükme bağlanmamış olsa da almakla yükümlüdür. Bu amaçla yüklenici İşyerinde iş sağlığı ve güvenliği organizasyonu kurmak iş kazası ve meslek hastalığı risklerini tespit etmek ve bunlara karşı tedbir alınmasını sağlamak zorundadır. Yüklenici tarafından sahada bulunabilecek birden fazla taşeron faaliyetlerinin birbirini olumsuz etkilememesi ve sağlık ve güvenlik konularında güvenlik ve koruma prensiplerinin uygulanmasında koordinasyonu sağlayacak sağlık ve güvenlik planının hazırlanmasını ve uygulanmasını koordine edecek, İşyerinde güvenli bir şekilde çalışılmasını sağlamak üzere gerekli kontrollerin yapılmasını koordine edecek, iş sağlığı ve güvenliği konularında bilgili, bir İş Sağlığı ve Güvenliği Uygulama Koordinatörü görevlendirecektir( Tehlike sınıfına uygun grupta iş güvenliği uzmanı belgesine sahip olacaktır.) Anılan Koordinatör, yapacağı risk değerlendirmesi sonucu varlığı tespit edilen iş kazası ve meslek hastalığı risklerini ve konuya ilişkin mevzuat hükümlerini dikkate alarak alınması gereken tedbirleri içeren bir sağlık ve güvenlik planı hazırlayacaktır. Hazırlanacak planda iş sağlığı ve iş güvenliği konusunda firmaların mevcut yönetim sistemlerine ait belgelerin yanı sıra söz konusu yapım projesinde münhasıran ortaya çıkacak riskler ve bunlara karşı alınması gerekli tedbirler ile sahada meydana gelebilecek deprem, sel, hortum, vb. doğal afetler ve yangın, sabotaj, terörist saldırı gibi iş akışını tehdit eden durumlara karşı alınacak önlemleri kapsayan bir acil durum planının yer alması zorunludur.

### 24.4. Çalışanların kazaya uğramaları

### 24.5. Çalışanların yiyeceği ve içeceği

YÜKLENİCİ, işlerin ifası esnasında kendi iş gücünün barınması, beslenmesi ve ulaşım için masrafları kendisine ait olmak üzere düzenlemeler yapacaktır.

### 24.6. Yüklenicinin çalıştırdığı kişilerin uygunsuzlukları

#### Anahtar Personel ve Araç-Gereç Şartları

Bu kısım, Proje çalışmalarında görev/sorumluluk alacak ve sistemin işletilmesinde destek verecek YÜKLENİCİ anahtar personelinin teknik yeterliliklerini ve personel ile ilgili sağlanması gereken dokümanları tarifler.

YÜKLENİCİ, varsa proje kapsamında çalıştıracağı Alt YÜKLENİCİ firma/firmaların çalışma yapacakları teknik şartnamede ilgili iş kolu için bildirilen iş bitirme belgelerini, Alt YÜKLENİCİ bünyesinde çalıştırılacak olan personellerin teknik şartnamede bildirilen yeterlilikleri sağlayan özlük bilgilerini, ŞİRKET'e sunacaktır.

İSTEKLİLER, teklifleriyle birlikte ana iş kalemlerini gösteren taslak iş programını, proje organizasyon şemasını, sistem tasarım belgelerini ve anahtar (key) personellerin özlük bilgilerini (Diploma, CV, SGK vb. belgeleri) sunacaktır.

Onaya sunulacak olan iş programı en az bu şartnamenin 'Proje Zaman Çizelgesi' maddesindeki detayları içermelidir.

Anahtar teknik personel olarak bildirilen mühendisler ve ilgili bölüm lisans mezunları, ihale konusu işte YÜKLENİCİ'nin anahtar teknik personeli olarak çalışacaklarına ilişkin yazılı beyanlarını vereceklerdir. Anahtar personellerin çalıştırılması ŞİRKET onayına tabidir. ŞİRKET, YÜKLENİCİ'nin anahtar personeli onaylamış olsa bile, ileride Onaylanmış personelin çalışmalarından memnun olmaması durumunda YÜKLENİCİ, ŞİRKET tarafından yazılı olarak bildirimde bulunulmasını takip eden 7 (yedi) gün içerisinde bildirilen personeli projeden uzaklaştıracak ilgili iş kolu için yeni personeli onaya sunacaktır. Onaylanmış personelin ŞİRKET tarafından değiştirilmesinin talep edilmesi YÜKLENİCİ'nin işin yapılmasına ilişkin yükümlülüklerini ortadan kaldırmaz.

Bu personellerin deneyim süreleri mezuniyete ilişkin belgelerle, YÜKLENİCİ'nin bünyesinde buldukları hususu ise ilgili adına prim ödendiğini gösteren sosyal güvenlik kurumu onaylı belgelerle tevsik edilecektir. (Anahtar Personel Belgeleri)

YÜKLENİCİ aşağıdaki tabloda belirtilen personelleri proje süresince görevlendireceğini taahhüt edecektir,

Proje gidişatına göre ya da taslak zaman planında belirtilen zamanlara herhangi bir sebepten dolayı tabloda belirtilen personel sayısı ile proje zaman planında belirlenen tarihlere uyulamaması durumu olduğunda, YÜKLENİCİ ekip sayısını artırmakla yükümlü olacaktır.

YÜKLENİCİ, sahada yapacağı çalışmalar öncesinde her ekibe ayrı ayrı İş Güvenliği sorumlusu atayacaktır. Bu İş Güvenliği sorumlusu, EKAT belgeli teknik personel veya elektrik/elektronik-elektronik mühendisi olacaktır. İş Güvenliği sorumlusu işin başlangıcından bitişine kadar sahadan ayrılmayacaktır. Çalışma sahasının çevre/iş güvenliğini sağlamakla yükümlü olacaktır. Sahada görev yapacak tüm çalışanlarına iş güvenliği malzemelerini temin ve teslim edecek, çalışmalar öncesi çalışanlarına İş Güvenliği ve İşçi Sağlığına yönelik eğitim verecektir (her çalışana ilgili malzemelerin teslim edildiğine ve ilgili eğitimin verildiğine dair ıslak imzalı tutanaklar ŞİRKET yetkililerine verilecektir.)

Sahada montaj çalışmalarında görev yapacak personeller mesleki yeterliliğe sahip olacaktır.

o	Unvan	Personel Sayısı	Meslek	Tecrübe
	Proje Yöneticisi	1	Elektrik, elektronik, elektrik-elektronik, haberleşme, mühendisi,	En az 5 yıl
	RTU ve Röle Uzmanı	En az 2	Elektrik, haberleşme veya elektronik, bilgisayar mühendisi	En az 4 yıl



	Proje Mühendisi	1	Elektrik/Elektrik-Elektronik mühendisi	En az 3 yıl
	Saha Montaj ve Devreye Alma Ekipleri	En Az 2	Mesleki yeterliliğe sahip olacaktır	En az 3 Yıl
	Formen	En Az 1	Mesleki yeterliliğe sahip olacaktır	En az 10 yıl

### Proje Yöneticisi

Proje yöneticisi, enerji, iletim, dağıtım veya üretim sektörlerinde bu ihale konusuna benzer projeler yürütmüş olacaktır.

Proje Yöneticisinin daha önce yönettiği projelerin listesi ve detayı teklifle birlikte sunulacaktır. YÜKLENİCİ, ihale aşamasında teklif ettiği Proje Yöneticisi'ni ŞİRKET'in onayı olmadan değiştiremeyecektir.

Bu Şartnamenin 'Dokümantasyon' kısmında belirtilen raporlamalar Proje Yöneticisi tarafından sağlanacaktır. Proje Yöneticisi, ana YÜKLENİCİ firma personeli olacaktır.

### RTU ve Röle Uzmanı

Proje kapsamına benzer SCADA Sistemlerinin işletilmesinde görev almış, SCADA sistemleri merkez mimarisine ve saha işleyişine hâkim, arıza kaynaklarının tespitinde ve arızaya müdahalede hızlı hareket edebilecek ve özellikle enerji işlerinde tecrübeli Elektrik-Elektronik-Bilgisayar lisans mezunu uzmanlar istenmektedir. Söz konusu uzmanlıklar belgelerle ispatlanacaktır. (Anahtar Personel Belgeleri)

### Formen

Proje kapsamına benzer SCADA Sistemlerinin işletilmesinde görev almış, SCADA sistemleri merkez mimarisine ve saha işleyişine hâkim, arıza kaynaklarının tespitinde ve arızaya müdahalede hızlı hareket edebilecek ve özellikle enerji işlerinde en az 10 yıl tecrübeli uzmanlar istenmektedir. Söz konusu uzmanlıklar belgelerle ispatlanacaktır. (Anahtar Personel Belgeleri)

YÜKLENİCİ, ihale aşamasında teklif ettiği Formen'i ŞİRKET'in onayı olmadan değiştiremeyecektir.

### Araç-Gereç

YÜKLENİCİ, işbu Teknik Şartname kapsamındaki işler için gerekli olan her türlü araç-gereç ve malzemeyi kendi hesabına sağlayacak ve kullanacaktır. Söz konusu maliyet kalemleri Sözleşme bedeline dahil olup, YÜKLENİCİ ilave bir ücret talep etmeyecektir

## 24.7. Ayrım

Yüklenici, elemanları kişilik özellikleri veya inançları temelinde değil, işi yapabilme becerilerini esas alarak; din, dil, ırk, renk, cinsiyet, uyruk, yaş, hamilelik veya medeni durum ayırımı yapmaksızın istihdam edecektir.

Aynı zamanda tüm çalışanlarına ücret ve sosyal haklar sağlarken; din, dil, ırk, renk, cinsiyet, uyruk, yaş, hamilelik veya medeni durum ayırımı yapmayacaktır.

## 24.8. Zorla Çalıştırma

Yüklenici, herhangi bir şekilde insan ticaretine iştirak edemez, zorla, gönülsüz ve köle işçi çalıştıramaz ve bu tür eleman çalıştıran şirketlerden malzeme veya hizmet satın alamaz.

## 24.9. Çocukların Çalıştırılması

Yüklenici, 18 yaşını doldurmamış çalışanı kesinlikle istihdam etmeyecektir.

## 24.10. Birlik Kurma Özgürlüğü

Yüklenici çalışanları; yasalara uygun şekilde birlik kurma veya kurulmuş olanlara katılma özgürlüğüne sahiptirler.

## 25. Hakediş Raporları

### 25.1. Geçici hakediş raporları

Hakedişler Birim fiyat Teklifi cetvelinde yer alan kalemler üzerinden PTP'si yapılmış dokümantasyonu eksiksiz dağıtım merkezleri için aylık periyotlarda yapılacaktır.

### 25.2. Kesin hakediş raporu ve hesap kesilmesi

Hakedişler Birim fiyat Teklifi cetvelinde yer alan kalemler üzerinden PTP'si yapılmış dokümantasyonu eksiksiz dağıtım merkezleri için aylık periyotlarda yapılacaktır.

## 26. İşin teslimine ilişkin şartlar

## 27. Kabul İşlemleri

### 27.1. Geçici kabul

Geçici kabullerin tamamı Türkiye Elektrik Dağıtım A.Ş. (TEDAŞ) başkanlığında ve ŞİRKET'in katılımı ile gerçekleştirilecektir. YÜKLENİCİ, söz konusu kabullerin tamamına katılmakla yükümlü olacaktır.

ŞİRKET, dağıtım şebekesini SCADA sistemi ile görüntülemek ve kontrol etmek için bu proje kapsamında temin ve tesis edilen saha ekipmanlarını kullanacaktır.

Geçici Kabuller, ilgili kabullerin yapılma zamanına kadar tamamlanmış olan merkezleri kapsayacak ve bu merkezlere ait aşağıda belirtilen şartların tamamını sağlaması koşuluyla yapılacaktır:

- a) Tüm ekipmanlar kurulmuş ve tüm uygulamalar kullanılabiliriyorsa,
- b) Tüm ekipmanlar belirlenen gereksinimleri karşılayabiliyorsa,
- c) Saha ekipmanları arasındaki haberleşme problemsiz sağlanmışsa,
- d) Saha ekipmanları ve SCADA kontrol merkezi arasındaki haberleşme problemsiz sağlanmışsa,
- e) PTP Testleri başarıyla tamamlanmışsa.
- f) Rölelere ve RTU'lara ait teknik şartnamede belirtilen tüm yazılımlar ŞİRKET'e teslim edilmişse.

YÜKLENİCİ ayrıca, Şartnamede belirtilen tüm eğitimler ile Proje iş-bitim (As-build) belgelerinin teslimini Son Geçici Kabul öncesinde tamamlamış olacaktır.

İşin ilgili geçici kabule ait çalışmaları yapılacak ve kabul tutanakları düzenlenecektir. YÜKLENİCİ, geçici kabullere hazır olacağı tarihi, ŞİRKET 'e en az 4 (dört) hafta önceden yazılı olarak bildirecektir.

Geçici kabuller esnasında ŞİRKET ve TEDAŞ yetkilileri, YÜKLENİCİ'nin saha testlerine ilişkin olarak sunduğu rapor ve föylerin gerçek duruma uygun olup olmadığını saptamak üzere gerekli gördüğü tüm çalışmaları yapacaktır.

Bütün bu çalışmalar sırasında saha test raporu ve föylerin durumu yansıtmadığı, malzeme ve montajın projesine veya sözleşmesine uygun olmadığı ya da kusurlu olduğu tespit edilirse ilgili geçici kabul çalışmaları durdurulacak ve durum bir protokolle belirlenecektir. YÜKLENİCİ bütün giderleri kendisine ait olmak üzere merkezin veya istenilen bölümün saha test ve kontrollerini tekrarlayacaktır. Test raporlarını yeniden tanzim edecektir. İlgili geçici kabul çalışmalarına yeniden başlanabilmesi için YÜKLENİCİ yeni test raporlarıyla müracaat edecektir. YÜKLENİCİ bu yükümlülüğünü yerine getirmese, giderleri YÜKLENİCİ'ye ait olmak üzere ŞİRKET bu çalışmaları yapabilecek ve varsa kusurları giderebilecektir.

ŞİRKET'in uygun görmesi durumunda tadilat ve tevziat işleri tamamlanan merkezlerin kısmi olarak saha test çalışmaları ve geçici kabulleri yapılabilir.

Bu çalışmalar neticesinde, merkezin sürekli ve güvenilir olarak çalışmasına mâni bir durum olmadığı saptanırsa ilgili geçici kabul yapılır.

YÜKLENİCİ'nin saha test çalışmaları ile geçici kabullere katılmaması halinde bu durum tutanakla tespit edilecektir. Kabul heyetinin önemli görmeyeceği küçük kusur ve hataların belirlenecek süre içerisinde ancak Performans Sertifikasının onayından önce YÜKLENİCİ tarafından giderilmesi kaydıyla ilgili geçici kabulü yapılacak ve tutanak düzenlenecektir. Kabul Heyeti, varsa önemli gördüğü eksiklikleri tespit ederek giderilmesi için gerekli süreyi belirleyecektir. Verilen sürede eksikliklerin giderilmemesi halinde, tesisin tamamlanmayan kısmına isabet eden bedel YÜKLENİCİ'nin hak edişi veya teminatından kesilecektir. Kabul heyeti tarafından belirlenen bedel ve süreye YÜKLENİCİ itiraz etmeyecektir.

Eğer YÜKLENİCİ'nin tesis, teslim ve devreye aldığı sistem Sözleşme ve Teknik Şartname'ye göre eksik ise; söz konusu eksikler Geçici Kabul Tutanağına kaydedilecektir. Kabul heyetince tespit edilen noksan ve kusurların bedel tespitinde kabulün yapıldığı tarih esas alınır.

YÜKLENİCİ, Geçici Kabul Tutanağı'ndaki eksiklikler için düzeltme/ tamamlama programını Geçici Kabul Tutanağının imzalanmasının ardından 1 (bir) hafta içinde ŞİRKET'in onayına sunar. ŞİRKET, bahsedilen düzeltme/ tamamlama programı 1 (bir) hafta içinde inceleyerek kararını YÜKLENİCİ'ye bildirir. ŞİRKET, düzeltme/tamamlama programı süresinde gecikme olursa, gecikilen her bir gün için Sözleşme'de düzenlenen gecikme cezalarını uygulama hakkına sahiptir.

ŞİRKET, Geçici Kabuller öncesi YÜKLENİCİ ile yukarıda belirtilen şartlarda bir ön kabul yapma hakkını saklı tutar.

## 27.2. Garanti süresi

Sözleşme kapsamında gerçekleştirilen tüm işler için garanti süresi, işçilik ve aşağıdaki maddeler kapsamında yer alan hata ve aksaklıklar için, projenin Geçici Kabul tarihini izleyen **yirmi dört (24) aylık** süre olacaktır.

Garanti süreci boyunca, ŞİRKET'in talebi üzerine ilave kapsam işleri ve/veya donanım/yazılım/lisans alımı söz konusu olduğunda Sözleşmede belirtilen fiyatlandırma esasları göz önünde bulundurulmak kaydıyla YÜKLENİCİ teklifinde sunulan ve yıllara göre fiyat farkı uygulanacak Sözleşme eki birim fiyat cetvelleri geçerli olacaktır.

YÜKLENİCİ, proje kapsamında tedarik ettiği malzemeleri %1'i kadarını garanti süresi boyunca sıcak yedek malzeme olarak tutacaktır. Proje kapsamındaki merkezlerde garanti kapsamına giren cihaz arızası olması durumunda arızalanan cihazın tamir süresi beklenmeden ürünün sahaya montajı gerçekleştirilecektir.

Donanımlar üzerinde çevresel etkenlerden (Yıldırım düşmesi, besleme kaynaklı problemler, haberleşme veya sinyal kablolarından gelecek darbeler vb.) kaynaklı olabilecek arızalara karşı YÜKLENİCİ gerekli tedbirleri almakla yükümlüdür. Kurulum ve garanti süreci içerisinde malzeme değişimi gerektiren tüm arızalar bil-a bedel YÜKLENİCİ tarafından giderilecektir. Alınan önlemlere karşın bir ekipmanda problemin devam etmesi durumunda projede kullanılanın tümü ŞİRKET'in onayı alınarak farklı marka/model ekipman ile YÜKLENİCİ tarafından bil-a bedel değiştirilecektir.

YÜKLENİCİ, Proje kapsamında temin ve tesis ettiği her türlü sabit, kurulu teçhizat ve sistemlerin hatasız olduğunu garanti eder. Proje kapsamında temin ve tesis edilen her türlü sabit, kurulu teçhizat ve sistemler garanti kapsamında kabul edilir.

YÜKLENİCİ, garanti süresi içinde yaptığı ya da yapmayı ihmal ettiği herhangi bir çalışma nedeniyle ortaya çıkacak herhangi bir kusur ya da hasarı en kısa zamanda ücretsiz olarak gidermekle sorumludur. Bu durumda garanti süresi, ilgili bölümün kusur ya da hasarının giderilmesinden sonra yeniden başlayacak 24 (yirmidört) aylık süredir.

Garanti süreci içerisinde malzeme değişimi gerektiren tüm arızalar bil-a bedel YÜKLENİCİ tarafından giderilecektir.

YÜKLENİCİ, proje kapsamında tedarik ettiği malzemeleri %1'i (yüzde bir) kadarını garanti süresi boyunca sıcak yedek malzeme olarak tutacaktır. Proje kapsamındaki merkezlerde garanti kapsamına giren cihaz arızası olması durumunda arızalanan cihazın tamir süresi beklenmeden ürünün sahaya montajı gerçekleştirilecektir.

YÜKLENİCİ'nin Türkiye içinde temsilci ve teknik servis sağlayan teknik bakım-onarım servisinin olması gerekmektedir.

Söz konusu kusur ya da hasarlar, YÜKLENİCİ tarafından, ŞİRKET tarafından Arızalara Müdahale ve Çözüm Süreci'nde belirtilen sürelerde giderilmediği takdirde, ŞİRKET, YÜKLENİCİ'nin nam ve hesabına gereğini yapma hakkına sahiptir. Kusur ya da hasarın niteliği, gerekli onarımın yerinde yapılmasını engelliyorsa, her türlü sorumluluk ve bedel YÜKLENİCİ'ye ait olmak üzere hasarlı bölüm şantiye dışına çıkarılabilir.

Garanti süresi içerisinde sistem dâhilindeki tüm yazılımların güncellenmesi ücretsiz olarak yapılacaktır.

ŞİRKET, garanti süresi içinde normal işletme ve servis şartlarında kronik olarak (3 (üç) defa aynı arızanın tekrarlanması durumunda) arıza yapan ürün/malzemelerin yenileri ile değiştirilmesini talep edebilecektir. Bir malzemenin kronik olarak arızalı olup olmadığı ŞİRKET tarafından kurulacak inceleme heyetince kararlaştırılacak, heyet gerekirse bu malzemelerin/ürünlerin tümünün kabul edilecek yeni malzemelerle en geç 2 (iki) hafta içerisinde değiştirilmesini isteyecektir. Söz konusu kronik arıza kaynağı malzemelerin YÜKLENİCİ tarafından değiştirilmemesi halinde, bu malzemeler ŞİRKET tarafından değiştirilerek malzeme/ürün bedeli ile yapılan tüm masraflar YÜKLENİCİ'den %25 fazlası ile tahsil edilecektir.

## **Proje Sonu Performans Sertifikası**

YÜKLENİCİ, edimlerini Sözleşme hükümlerine uygun olarak yerine getirmesinden, bu sözleşmeden dolayı ŞİRKET'e herhangi bir borcunun kalmamasından ve tüm sistemin geçici kabulünün tamamlanmasından itibaren 24 (yirmidört) ay sonra Performans Sertifikası hazırlayarak ŞİRKET onayına sunacaktır.

Performans Sertifikası'nın içeriğinde;

- Proje boyunca temin ve tesis edilen donanım ve hizmetlerin listeleri,
- Kısmi ve Son Geçici Kabul Tutanakları ile saptanan eksiklik ve kusurların giderildiği,
- Garanti süresi içerisinde bildirilen tüm arızaların giderildiği,
- Sözleşmeye göre verilmesi gereken proje, nihai resim, katalog, işletme ve bakım talimatı vb.nin teslim edildiği,

YÜKLENİCİ tarafından taahhüt edilmelidir.

Performans Sertifikası kontrol çalışmaları, ŞİRKET'in katılımı ile gerçekleştirilecektir. YÜKLENİCİ, söz konusu kabullerin tamamına katılmakla yükümlü olacaktır. YÜKLENİCİ'nin çalışmalara katılmaması durumunda, ŞİRKET tarafından yazılı olarak on beş (15) gün ara ile iki duyuru yapılacaktır. İkinci duyuruyu izleyen on beş (15) günün bitiminde YÜKLENİCİ katılımı sağlanmazsa, ŞİRKET bu çalışmayı kendi yapmaya yetkilidir.

Kontrol çalışmalarına hazır olduğu saptanan işlerle ilgili olarak ŞİRKET, YÜKLENİCİ'nin başvurusundan itibaren otuz (30) gün içinde Kontrol Heyetini kurarak çalışmalara başlayacaktır. Kontrol Heyeti aşağıdaki durumları tahkik edecektir.

- Geçici Kabul Tutanakları ile saptanan eksiklik ve kusurların giderilip giderilmediği, giderilmişse tespit edilen kesilecek bedellerin güncelleştirilmesi,
- Geçici kabullerden sonra ortaya çıkan eksiklik ve kusurların giderilip giderilmediği,
- Her türlü malzeme ve donanımın garanti süresi içerisindeki özellikleri dâhilinde kalıp kalmadıkları (yani aşırı aşınmalar, korozyonlar, mekanik, elektriksel, yazılımsal arızalar vs.)
- Sözleşmeye göre verilmesi gereken proje, nihai resim, katalog, işletme ve bakım talimatı vb.nin teslim edilip edilmediği.

Yukarıda sözü edilen hususların tetkiki ile uygun neticelerin elde edilmesinden sonra ŞİRKET tarafından Performans Sertifikası hazırlanarak imzalanacaktır.

Kontrol çalışmaları esnasında, YÜKLENİCİ'nin geçici kabuller esnasında yapması gerekli işleri ya da geçici kabullerden sonra garanti süresi içerisinde ortaya çıkan kusur ve hataları yapmadığı tespit edilirse, ŞİRKET tarafından bunların giderilmesi için yeni bir süre verilmeyecektir. Garanti süresinde tamamlanmayan kusur ve hatalar YÜKLENİCİ alacaklarından veya teminatlarından mahsup edilerek ŞİRKET tarafından giderilecektir.

Performans sertifikası onaylanmamış malzeme ve sistemler garanti kapsamında kabul edilir. Performans sertifikası onaylanmış olması, ŞİRKET'in ilgili mevzuatta tanımlanan hak ve yetkilerini kullanmasına engel olmayacaktır.

### **27.3. Garanti süresindeki bakım ve giderler**

Yüklenici işlerin, garanti süresi içindeki bakımını yapmak ve tümünü iyi bir şekilde korumak ve çıkabilecek kusur ve aksaklıkları gidermek zorundadır.

### **27.4. Kesin kabul**

## **28. Yönetim Sistemi**



Yüklenici, yürürlükte bulunan yasalara, düzenlemelere ve SEDAŞ'ın ilkelerine uygun bir yönetim sistemine sahip olmalı, bu sistemin sürekli bir şekilde geliştirilmesi ve değişen yasalara ve düzenlemelere uyacak şekilde uyumluluğu sağlamaları gerekmektedir.

SEDAŞ hizmet sağlayan Yüklenicilerine, Kalite (ISO9001), Çevre (ISO14001), İş Sağlığı ve Güvenliği (ISO 45001) vb. sistemleri sağlamalarını tavsiye etmektedir.