

## İÇİNDEKİLER

<b>1</b>	<b>GENEL TEKNİK KOŞULLAR .....</b>	<b>4</b>
<b>1.1</b>	<b>İşin Kapsamı .....</b>	<b>4</b>
<b>1.2</b>	<b>Tasarım ve İşçilik.....</b>	<b>4</b>
<b>1.3</b>	<b>Uygulanabilir Standartlar .....</b>	<b>4</b>
<b>1.4</b>	<b>Ölçü Birimleri .....</b>	<b>5</b>
<b>1.5</b>	<b>Toleranslar .....</b>	<b>5</b>
<b>1.6</b>	<b>Gerilmeler ve Emniyet Faktörü .....</b>	<b>5</b>
<b>1.7</b>	<b>Sismik Koşullar .....</b>	<b>5</b>
<b>1.8</b>	<b>Boyama.....</b>	<b>6</b>
1.8.1	Genel .....	6
1.8.2	Temizleme .....	6
1.8.3	Atölye Boyası .....	6
<b>1.9</b>	<b>Ekipman, Malzeme ve İşçilik.....</b>	<b>6</b>
<b>1.10</b>	<b>Diğer İmalatçılarla Koordinasyon ve Alt Yükleniciler.....</b>	<b>6</b>
<b>1.11</b>	<b>Çizimler ve Yüklenici Tarafından Verilecek Bilgiler .....</b>	<b>6</b>
<b>1.12</b>	<b>Montaj, Kontrol ve Testler .....</b>	<b>7</b>
1.12.1	Genel .....	7
1.12.2	Atölye Testleri .....	9
1.12.2.1	Boyut Kontrolleri ve Göz ile Muayene .....	9
1.12.2.2	Fonksiyon Testleri.....	9
1.12.3	Şantiye Testleri .....	9
<b>1.13</b>	<b>Garantiler.....</b>	<b>10</b>
<b>1.14</b>	<b>Paketleme ve Nakliye .....</b>	<b>10</b>
<b>1.15</b>	<b>Teslimat .....</b>	<b>10</b>
<b>1.16</b>	<b>Taşıma, Depolama ve Koruma .....</b>	<b>11</b>
<b>1.17</b>	<b>Malzemeler .....</b>	<b>11</b>
<b>1.18</b>	<b>Yedek Parçalar ve Aksesuarlar .....</b>	<b>12</b>
1.18.1	Yedek Parçalar .....	12
1.18.2	Aksesuarlar, Takımlar ve Aletler .....	12
<b>1.19</b>	<b>Güvenlik .....</b>	<b>12</b>

<b>1.20</b>	<b>Kazalar ve Yangınların Önlenmesi .....</b>	<b>13</b>
<b>1.21</b>	<b>Paketleme Malzemesinin Atılması.....</b>	<b>13</b>
<b>1.22</b>	<b>Temizlik.....</b>	<b>13</b>
<b>1.23</b>	<b>Cıvatalar, Saplamlar, Somunlar ve Vidalar .....</b>	<b>13</b>
<b>1.24</b>	<b>Borular, Flanşlar ve Bağlantılar.....</b>	<b>13</b>
<b>1.25</b>	<b>Elektrik Ekipmanı .....</b>	<b>14</b>
1.25.1	Elektrik Motorları .....	14
1.25.2	Elektrik İşleri .....	15
<b>1.26</b>	<b>Kablo Renk Kodları.....</b>	<b>15</b>
<b>1.27</b>	<b>Topraklama.....</b>	<b>16</b>
<b>1.28</b>	<b>Akım Röleleri .....</b>	<b>16</b>
<b>1.29</b>	<b>Limit Anahtarlar.....</b>	<b>16</b>
<b>1.30</b>	<b>Kaynak.....</b>	<b>16</b>
1.30.1	Kaynak İşine Hazırlık.....	16
1.30.2	Kaynak Yöntemleri.....	16
1.30.3	Kaynakçıların Yeterliliği.....	16
<b>2</b>	<b>TEMEL GEREKLİLİKLER VE ŞALT SAHASI VERİLERİ.....</b>	<b>17</b>
<b>2.1</b>	<b>Genel.....</b>	<b>17</b>
<b>2.2</b>	<b>Şalt Sahası Elektrik Verileri.....</b>	<b>17</b>
2.2.1	Genel Temel Özellikler .....	17
2.2.2	Şalt Sahası için Elektrik Yalıtım Seviyeleri .....	18
2.2.3	Yapıların Genel Tipleri Ve Miktarları .....	18
<b>2.3</b>	<b>Tasarım .....</b>	<b>18</b>
2.3.1	Yüklemeler .....	18
2.3.2	Emniyet Katsayıları.....	19
2.3.3	Malzemenin Minimum Kalınlığı ve Boyutu .....	20
2.3.4	Narinlik Oranları Sınırı .....	20
2.3.5	Yüklenici Tarafından Sunulması Gereken Hesaplar ve Projeler .....	20
<b>2.4</b>	<b>Malzemeler, İmalat ve İşçilik .....</b>	<b>21</b>
2.4.1	Genel .....	21
2.4.2	Çelik Yapı Tipi .....	21
2.4.3	Kesme ve Delme .....	21
2.4.4	Bükme .....	21
2.4.5	Cıvata, Somun ve Rondelalar .....	22
2.4.6	Ayağın Uzatılması.....	22
2.4.7	Kaynaklı ve Cıvatalı Bağlantılar.....	23
2.4.8	Bağlantı Noktaları.....	23

2.4.9	İşaretleme .....	23
<b>2.5</b>	<b>Galvanizleme ve Pas Önleme.....</b>	<b>23</b>
<b>2.6</b>	<b>Galvanizli Malzemelerin Onarımı.....</b>	<b>24</b>
<b>2.7</b>	<b>Sevkiyat .....</b>	<b>25</b>
<b>2.8</b>	<b>Montaj İşleri.....</b>	<b>25</b>
2.8.1	Genel .....	25
2.8.2	Sorumluluklar ve Görevler .....	25
2.8.3	Montaj işlerinin Yapılması .....	25
2.8.4	Tehlike ve Sayı İşaretleri.....	25
<b>2.9</b>	<b>Atölye Testleri.....</b>	<b>25</b>
2.9.1	Mekanik Testler .....	25
2.9.2	Cıvata ve Somun Testleri .....	25
2.9.3	Çelik Yapı Elemanları, Cıvata ve Somunların Galvaniz Testleri.....	26
2.9.4	Kaynak Testi.....	26
<b>2.10</b>	<b>Şantiye Testleri.....</b>	<b>26</b>
2.10.1	Montaj Testleri.....	26
2.10.2	Boyut Kontrolü ve Gözle Muayene .....	26
<b>2.11</b>	<b>Test Raporları .....</b>	<b>26</b>
<b>2.12</b>	<b>Yedek Parçalar.....</b>	<b>26</b>
<b>2.13</b>	<b>Veri Tabloları ve Garanti Edilen Karakteristikler.....</b>	<b>26</b>
<b>3</b>	<b>ENERJİ NAKİL HATTI .....</b>	<b>28</b>
<b>3.1</b>	<b>İşin Kapsamı .....</b>	<b>28</b>
<b>3.2</b>	<b>Direkler .....</b>	<b>28</b>
<b>3.3</b>	<b>İletkenler .....</b>	<b>28</b>
<b>3.4</b>	<b>İzolatörler.....</b>	<b>28</b>
<b>3.5</b>	<b>Aksesuarlar ve Kelepçeler .....</b>	<b>29</b>
<b>3.6</b>	<b>Topraklama Malzemesi .....</b>	<b>29</b>
<b>3.7</b>	<b>Temel.....</b>	<b>29</b>
<b>3.8</b>	<b>Montaj ve Kablo Çekilmesi .....</b>	<b>29</b>
<b>3.9</b>	<b>Proje Yükleri.....</b>	<b>30</b>

## 1 GENEL TEKNİK KOŞULLAR

### 1.1 İşin Kapsamı

- Bu şartname, Şalt Sahası'nın çelik yapıları için gerekli tasarım, imalat, test, donanım ve montajını kapsar.
- Projede gösterilen HES için gerekli olan 380 ve 154 kV şalt donanımının montajı için taşıyıcılar, enerji nakil hattı için direkler, bara taşıyıcıları, yıldırımdan koruma amaçlı koruyucu iletkenlerin mesnetleri vb. Yüksek gerilim ekipmanının montajı ve mesnetlenmesi için gerekli tüm çelik yapılar vs. tercihen cıvatalı çelik kafes konstrüksiyon sistemleri olarak yapılacaktır. Gerekli görülen santral binası – şalt sahası arasında kullanılacak ENH direkleri de bu kapsam içerisinde yer almaktadır.
- Şartnamede detaylı olarak belirtilmemiş olsa dahi, emniyetli bir işletme için gerekli olan bütün diğer çelik konstrüksiyon malzemeler, ekipman ve donanım yüklenici tarafından sağlanacaktır.

### 1.2 Tasarım ve İşçilik

- Ekipmanın tasarımı mevcut en iyi mühendislik uygulamalarına uygun olacaktır. Ekipmanın her bir parçası, ekipman şartnamesinin geneline göre tasarlanmış olması koşulu ile Yüklenici'nin standart tasarımı olacak ve daha önce kalitesi kanıtlanmış parçalar kullanılacaktır.
- Tasarımın esası; yüksek ekonomi ve düşük bakım maliyeti ile uzun süreli hizmet vermek için sağlamlık, basitlik ve güvenilirlik olacaktır.
- Aksesuarlar ve yardımcı malzemeler dahil bütün ekipman; inceleme, temizlik, bakım ve değiştirme işlerini kolaylaştırmak için, hızlı dahili ve harici erişimi sağlayacak şekilde imal ve monte edileceklerdir. Benzer parçalar kendi aralarında ve yedek parçalarla tamamen değiştirilebilir olacaklardır. Fonksiyonel nedenlerle veya özel bir tasarımdan ötürü ekipmanın özel düzenlenmesi gerektiği durumlar hariç; ekipmanın bir parçası mümkün olduğunca; inceleme, bakım ve değiştirme işlemlerinde, daimi olarak monte edilmiş bir diğer ekipmanın sökülmesini gerektirmeyecektir.
- Gerilmelerden dolayı en zor koşullar altında uzun süreli hizmetten sonra bile bütün parçaların tasarımı, boyutları ve malzemeleri zarar görmeyecektir. Ekipmanın imalatında kullanılan malzemeler en yüksek kalitede ve kendilerinden beklenen hizmeti yapacak şekilde seçilmiş olacaklardır. Ekipman paslanmayı en aza indirecek şekilde tasarlanacak ve imal edilecektir. Su herhangi bir yerinde toplanmayacaktır. Ekipmanın bütününde en üst sınıf işçilik olacaktır. Her türlü iklim koşullarında yüzey koruması paslanmayı önleyecektir.
- Yüklenici'nin; Şartnamenin herhangi bir parçasından muafiyet istemesi halinde, Yüklenici teklifinde özellikle "Şartname Koşullarından Muafiyet" adı altında, kendi teklifi ile Şartname farklılıklarının özelliklerini ve nedenlerini belirtecektir. Şartnamede İdare'nin onayının istendiği konularda, bu onay İş'e başlanmadan önce alınacaktır.

---

### 1.3 Uygulanabilir Standartlar

- Türk Standartları mevcut ve uygulanabilir olduğu sürece kullanılacaktır. Aksi belirtilmedikçe ekipmanın tasarımı, tesis edilmesi, imalatı ve test edilmesi aşağıdaki standartlara göre olacaktır. :

- ANSI Amerikan Ulusal Standartlar Enstitüsü
- ASA Amerikan Standartlar Birliđi
- ASME Amerikan Makine Mühendisleri Derneđi
- ASTM Amerikan Test ve Malzeme Derneđi
- AWS Amerikan Kaynak Derneđi
- DIN Alman Standartlar Enstitüsü
- EN Avrupa Standartları
- IEC Uluslararası Elektroteknik Komisyonu
- IEEE (AIEE) Elektrik ve Elektronik Mühendisleri Enstitüsü
- NFPA Ulusal Yangın Koruma Birliđi
- NIST Ulusal standartlar ve Teknoloji Enstitüsü
- NEMA Ulusal Elektrik İmalatçıları Birliđi
- NEC Ulusal Elektrik Kodları
- TS Türk Standartları
- UL Underwriters Laboratories

- İşin yapıldığı sırada standardın yürürlükte olan en son revizyon veya baskısı uygulanacaktır.
- Eğer Yüklenici herhangi bir nedenden dolayı bu yukarıda verilen standartları kullanmak istemiyorsa, kullanmak istediği standartların tam bir listesi ile beraber değişiklikleri açıklayan ve gerekçelerini doğrulayan yazılı bir ifadeyi onay için İdare'ye sunacaktır. İdare'nin yazılı onayı olmaksızın bu talep geçerli olmayacaktır.

---

#### **1.4 Ölçü Birimleri**

---

- Bu Sözleşme altında açıklanan tüm işler için Uluslararası Metrik Sistem kullanılacaktır. Aksi belirtilmedikçe tüm ölçü birimleri metrik sistem birimleri olarak ifade edileceklerdir.

---

#### **1.5 Toleranslar**

---

- Herhangi bir metal parçalarının boyutlarını sınırlamak için toleranslar ve paylar, ISO "Limitler ve Uyum için Sistemler" veya VDE/DIN standartlarına göre olacaktır.

---

#### **1.6 Gerilmeler ve Emniyet Faktörü**

---

- Tasarımın bütününde, özellikle değişken gerilmelere, titreşime, darbe veya şoklara maruz kalacak parçaların tasarımında yeterli güvenlik faktörleri kullanılacaktır.
- Yüklenici yeterli bir tasarım için tam sorumluluğu alacak ve gereken yerlerde (kabul edilen iyi mühendislik uygulamalarınca onaylanan) düşük gerilmeleri kullanacaktır.
- Yüklenici, talep edildiğinde ekipmanın tasarımında kullanılan maksimum birim gerilme bilgilerinin tamamını İdare'ye verecektir.

---

#### **1.7 Sismik Koşullar**

---

- Bütün ekipman ve teçhizat aşağıdaki deprem koşullarına göre tasarlanacaklardır. Hesaplamalarda;

- Pik yatay ivme (x ve y yönü)
- Pik düşey ivme (z yönü) pik yatay ivmenin 2/3'ü olarak alınacaktır.

- Deprem yükü için değerlerin her üç yönde de aynı anda uygulandığı göz önüne alınacaktır.

---

## **1.8 Boyama**

---

### **1.8.1 Genel**

- Alüminyum ve galvanizli yüzeyler boyanmayacaktır. Diğer yüzeyler aşağıda belirtilen işlemlere tabi tutulacaktır.

### **1.8.2 Temizleme**

- Tüm yüzeyler zımpara veya kuvars kumu kullanılarak sağlam metal yüzeye kadar temizleneceklerdir. Çapak, gres, toz, v.b yüzeyden tamamen temizlenecektir. Bu tür temizlemede çelik parçacıklarından oluşan metalik kum kullanılmayacaktır.

### **1.8.3 Atölye Boyası**

- Mümkün olan en kısa sürede, ama kum püskürtmesi ile temizleme ve tozdan aşındırma işleminden sonra dört saati geçmemesi koşulu ile, yüzeyler iki kat astar boya ve uygun iki kat son boya ile boyanacaktır. Renk dahil kullanılacak boya İdare'nin onayına tabi olacaktır. Toplam boyanın kalınlığı İdarenin onayladığı kalınlıktan daha az olmayacaktır.

- Montaj veya testler sırasında hasara uğrayan boyalı kısımlar onarılacaktır.

---

## **1.9 Ekipman, Malzeme ve İşçilik**

---

- Tüm ekipman yeni ve amaca uygunluğu tecrübelerle kanıtlanmış en son tasarım olacaktır.

- Ekipman içindeki tüm malzeme yeni ve birinci sınıf ticari kaliteye sahip kusursuz olacaktır.

- İşçilik birinci sınıf kalitede olacak ve yüksek sınıf ekipman imalatına elverişli en iyi atölye uygulamalarına uygun olacaktır.

- Mümkün olan yerlerde benzer parçalar ve yedek parçalar birbirlerinin yerlerine kullanılabilirlerdir.

### **1.10 Diğer İmalatçılarla Koordinasyon ve Alt Yükleniciler**

- Yüklenici, diğer Yükleniciler ve imalatçılarla tam bir koordinasyonu sağlayacaktır.

- Yüklenici, işin veya teçhizat temininin bir veya daha fazla bölümünü alt Yüklenici'lere verebilecektir. Alt Yüklenici'ler Yüklenici'nin tam sorumluluğu altında olacaklar ve ancak İdare'nin önceden onayının alınması koşulu ile kullanabileceklerdir.

- Yüklenici, işin kapsamına dahil etmeyi amaçladığı tüm ekipmanın imalatçıların isimlerini ve referanslarını önerilen ekipmana ilişkin performans verileri ve diğer ilgili bilgiler ile beraber onay için İdare'ye sunacaklardır.

---

### **1.11 Çizimler ve Yüklenici Tarafından Verilecek Bilgiler**

---

- Yüklenici, işin kapsamına dahil etmeyi istediği bütün ekipmanla ilgili performans verileri ve diğer uygun bilgileri, ekipman imalatçıların isim ve referanslarını onay için verecektir.

- Buna ilaveten Yüklenici tasarımı için İdare'nin onayını almak amacı ile gerekli tüm diğer çizimleri, hesapları, diyagramları ve imalat takvimini uygun bir zamanda sunacaktır.

- Sözleşme gereklerine göre, temin edilen ekipman ve aksesuarlarına ilişkin bütün gerekli tanımlamalar ve verileri de içeren sistemlerin ve ekipmanın gözetim, işletme ve bakımı için gerekli olan talimat kitapları ve çizimleri teslim edilecektir. Bu talimatlar, bütün röle ve

enstrümanlar için ana santral talimatlarına ilave olarak verilecektir. Teslimattan önce bu talimat kitapları İdare tarafından onaylanacaktır.

- Yüklenici, ekipmanın imalatından veya ilgili ekipmanı sipariş etmeden önce ayrıntılı hesaplamaları, imalatçı dokümanlarını ve veri sayfalarını İdare'ye verecektir.

- Yüklenici, Sözleşme'nin imzalanmasından sonra iki (2) ay içerisinde işinin bütün aşamalarının ayrıntılarını gösteren bir iş takvimini onay için İdare'ye verecektir. İş takvimi, İdare tarafından tesis edilen ana iş takvimi ile uyumlu olacaktır. Gelişme raporları her ay İdare'ye sunulacaktır.

## **1.12 Montaj, Kontrol ve Testler**

### **1.12.1 Genel**

- İdare tarafından gerekli görülen durumlarda Sözleşme koşulları ile uygunluğu kanıtlamak için ekipman ile ilgili tüm malzemeler, elemanlar, cihazlar v.b. Yüklenici'nin (veya Yüklenicinin alt Yüklenici sinin) atölyesinde imalat işlemleri sırasında test ve kontrollere tabi tutulacaklardır. Atölye testleri ile ilgili tüm masraflar Yüklenici tarafından üstlenilecektir.

- Yüklenici montaj için gerekli tüm hizmetleri, montaj aletlerini, tesislerini v.b sağlayacak ve kendisi tarafından temin edilen ekipmanın montajından sorumlu olacaktır. Yüklenici şantiyedeki ekipmanın montajı, test edilmesi ve işletmeye alınması için gerekli tüm kalifiye işçileri ve düz işçileri temin ve idare edecektir. Talimatlar ve kontroller montaj işlerinin uygun bir şekilde yapılmasına yönelik oldukları oranda, işçiler Yüklenici'nin montaj süpervizörünün talimatları ve kontrolü altında çalışacaklardır.

- Yüklenici, ekipmanın atölyede ve şantiyede montaj işlemlerinin başlaması için planlanan tarihi üç (3) ay önce yazılı olarak İdare'ye bildirecektir. Yüklenici bu bildirimde montaj işleri için şantiyede çalıştırmayı düşündüğü montaj personeline ait bilgileri de verecektir.

- Yüklenici, yapılan müracaat üzerine her zaman İdare'ye serbestçe atölyeye girme kolaylığı sağlayacaktır. Montaj işlemlerinin ve testlerin sınırsız bir şekilde kontrolü ve gözlemlenmesi için Yüklenici tüm olanakları sağlayacak ve gerekli durumlarda İdare'yi bilgilendirecektir.

- İdare'nin montaj işlemlerini ve testleri kontrol etmesini ve gözlemlenmesini kolaylaştırmak için İdare'ye ekipman imalatı ve test programlarına ilişkin bilgi akışı sağlanacaktır. Herhangi bir kontrol, test v.b tarihinden en az on beş (15) gün önce Yüklenici İdare'ye kontrol, test v.b tarih ve yerlerini yazılı olarak bildirecektir. İdare kontrol, test v.b tarihinden en az beş (5) gün önce katılma konusundaki niyetini Yüklenici ye bildirecektir.

- Atölye kontrol ve testlerinin koordinasyonunu yapmak amacı ile Yüklenici ekipmanın başlıca elemanları için detaylı imalat programları hazırlayacak ve İdare'ye sunacaktır. - - Program; işin veya işletmenin değişik safhalarının (örneğin tasarım, malzemelerin siparişi, malzemelerin teslim alınması, ön montaj, tezgahta işleme v.b) ve atölye kontrol ve testlerinin tahmini tarihlerini açıkça gösterecektir. Bu programlar her iki ayda bir Yüklenici tarafından güncelleştirileceklerdir. İşin ilerleyişi programda gösterilecektir.

- Çeşitli parçaların birbirine uyumunu sağlamak ve boyutların, açıklıkların ve toleransların doğruluğunu kontrol etmek amacı ile atölye montajları yapılacaktır. Bu şekilde montajları yapılmış olan parçalar şantiyede tekrar monte edilebilmeleri için işaretleneceklerdir.

- Ekipman pratik olarak mümkün olan en büyük boyutta monte edilmiş bir şekilde şantiyeye sevk edilecektir. Tüm kabinler, kontrol panoları v.b tamamen imalatçının atölyesinde monte edilecek ve kablolunacaklardır.
- Eğer İdare, kontrol ve testler sırasında imalatçı tarafından kullanılan aletlerin ve cihazların kalibrasyonunun gerektiği görüşünde ise, bu aletler ve cihazlar İdare tarafından onaylanmış bağımsız bir kurum tarafından masrafları Yüklenici'ye ait olmak üzere kalibre edileceklerdir.
- Montaj işlerine başlamadan önce Yüklenici Sözleşme altında temin edilmiş olan ekipmanın parçalarının tesis edileceği tüm temelleri, diğer yapıları ve şantiyeyi, bunların temel ve bağlantı çizimlerine uygunluğunu kontrol etmek için yakından muayene edecektir. Bu tür kontrollerin sonuçları montaj işlerine başlamadan önce herhangi bir hatanın düzeltilmesi için yeteri kadar zaman bırakacak bir süre içinde İdare'ye sunulacaktır.
- Ekipman montaj işlemleri imalatçının montaj talimatları ve malzemelere, kullanıma, kaynak işleri v.b ilişkin uygulanabilir şartnamelere göre uygun bir şekilde yapılacaktır.
- Montaj işleri yapılan işlerin daha sonra yapılacak olan inşaat işleri sırasında yerlerinden oynamayacakları bir şekilde işin tüm parçalarının kurulumunu ve sabitleştirilmesini kapsayacaktır. Yüklenici bu amaç için gerekli tüm donatıyı ve payandaları temin edecektir.
- Makineler ve kaideler mükemmel bir şekilde doğru olarak monte edilecekler ve yerinde enjeksiyon yapılacaktır. Montaj sırasında Yüklenici, tüm güvenlik yönetmeliklerine uyacaktır.
- Ekipman mümkün olduğu kadar doğru bir şekilde hizalandırılacaktır. Yüklenici, imalatçı ve tedarikçiler tarafından belirlenmiş olan toleranslara uyacaktır. Ölçümler hassas ölçüm cihazları ile yapılacaktır. Tüm tesis açıklıkları ve konumları kaydedilecek ve bu kayıtların kopyaları İdare'ye sunulacaktır. Hizalama işleminin yapılmasından sonra parçalar tespit pimleri, geçmeli civatalar, ankrajlar, destekler v.b ile sıkı bir şekilde pozisyonlarında tutulacaklardır.
- Ekipmanın tüm parçaları teslimat anından işletmeye alındıkları ana kadar herhangi türden bir hasara karşı korunacaklardır. Montaj sırasında veya işletmeye alınma sırasında hasar gören parçalar onarılacak veya değiştirileceklerdir.
- Cam parçalar veya diğer kolayca hasar görebilecek olan parçalar için montaj sırasında uygun koruyucu kaplamalar sağlanacaktır.
- İşlenmiş yüzeyler veya hizmet sırasında parlak bırakılacak olan yüzeyler montaj sırasında korozyona dayanıklı uygun bir film tabakası ile korunacaklardır.
- Montaj sehpa ve iskeleleri güvenli çalışma koşulları sağlayacaklar ve uygun kaplama ve bariyerlerle donatılacaklardır.
- Yüklenici, çelik yapılarda herhangi bir kaynak, oksijenle kesme veya delme işlemi yapmadan önce İdare'den yazılı izin alacaktır. Eğer montaj işlemleri için çelik yapılara montaj veya askı ataşmanları tutturulmuşsa, kullanımları gerekmediği zaman Yüklenici bunları sökecek ve kaynak fazlası malzeme ve diğer ataşmanlar taşlanarak çelik yapılar eski uygun hallerine getirileceklerdir.
- İdare tarafından yazılı olarak özellikle belirtilmedikçe, ekipmanın bakım ve onarımı için temin edilen araç ve gereçler montaj için kullanılmayacaklardır.
- Malzeme ve ekipmanın, montajın, testler ve test yöntemlerinin onaylanması ve ilgili test sertifikalarının kabulü veya kontrol ve testlerden vazgeçilmesi Yüklenici'yi hiçbir şekilde



işlerin Sözleşme koşullarına göre yapılması ve temin edilen bütün malzemenin hasarsız olması ve her açıdan amaca uygun olması sorumluluğundan kurtarmayacaktır.

- Montajdan sonra boya şartnamesine göre son kat boya şantiyede yapılacak ve hasarlı boya işleri de uygun şekilde yenilenecektir.

- Tüm testler, kontroller ve bunlardan ortaya çıkan sonuç kaydedilecek ve ilgili taraflarca imzalanacaktır. Raporlar ekipmanın Sözleşme şartlarına uygun olduğunu gösterecektir. Kontrol ve testler aşağıda açıklanan testlerini kapsayacak fakat bunlarla sınırlı olmayacaktır.

### **1.12.2 Atölye Testleri**

#### **1.12.2.1 Boyut Kontrolleri ve Göz ile Muayene**

- Boyut kontrolleri özellikle hassas toleranslar ve uyumlar söz konusu olduğunda (şaftların toleransları, durgun ve hareketli parçalar arasında, montaj için diğer parçalarla bağlantı boyutları v.b) tüm ana parçalar, elemanlar ve kısmi montajlar için yapılacaktır. Boyut kontrollerinin ilgili parçanın veya elemanın uyumu, montajı veya sökülmesini etkileyecek ölçüm uyumsuzlukları göstermesi durumunda bu uyumsuzluklar düzeltilecektir.

- Ancak bu tür düzeltmeler hiçbir şekilde işletme etkinliğinden ve güvenliğinden veya elemanların aralarında değiştirilebilir olma özelliğinden taviz verilmesi ile sonuçlanmayacak ve ancak İdare'nin yazılı onayı alındıktan sonra yapılacaktır. Bu düzeltme ve tadilatın yukarıda bahsedilen koşullar altında yapılmaması durumunda söz konusu eleman reddedilecektir. Kusurlu makine parçaları veya ekipman şantiyeye sevk edilmeyecektir.

#### **1.12.2.2 Fonksiyon Testleri**

- Kısmi montajlarda ve/veya tüm montajlardaki fonksiyon testleri mümkün olduğunca Yüklenici'nin (veya Yüklenici'nin alt Yüklenici'sinin) atölyesinde yapılacaktır. Bu testler mümkün olduğu nispette en kritik işletme koşulları altında yapılacaktır. Fonksiyon testleri monte edilmiş ekipmanın işletmesinin Sözleşme gereksinimlerine uyumu kanıtlanıncaya kadar tekrarlanacaktır.

#### **1.12.3 Şantiye Testleri**

- Ekipman, şantiyedeki montajdan sonra işletme testlerine tabi tutulacaktır. Bu testler şantiyede montajı tamamlanmış, kaynaklanmış ve kurulmuş tüm ekipmanın test edilmesini, muayenesini ve tetkikini kapsayacak ama bunlarla sınırlı olmayacaktır.

- Yüklenici tüm ekipmanın uygun ve tam bir şekilde test edilmesi, işletmeye alınması için gerekli tüm ehliyetli personeli, tüm ekipmanı, malzemeyi ve hizmetleri masrafları kendisine ait olmak üzere temin edecektir. İdare'nin tayin edilen personelin gerekli şantiye testlerini yapmak için yeteri kadar ehliyetli olmadıklarına kanaat getirmesi durumunda İdare Yüklenici'den yeterli ehliyete sahip ilave personeli şantiyeye göndermesini isteyebilecektir.

- Montaj işleminden sonra ve işletme için yapılan hazırlıklardan sonra Sözleşme gereksinimleri ile uyumu kanıtlamak için atölyelerde yapılmış olan testlerden bağımsız olarak ekipman fonksiyonel testlere, performans testlerine ve güvenilirlik testlerine tabi tutulacaktır. Bu testler sırasında ekipmanın fonksiyonel güvenilirliği, işletme emniyeti ve işletme ekonomisi dikkatli bir şekilde kontrol edilecektir.

- Güvenilirlik testlerinin süresi otuz (30) ardışık günden daha az olmayacaktır. Güvenilirlik testleri sırasında tüm ekipman ve aksesuarlar optimum işletme koşullarına getirileceklerdir.

Güvenilirlik testleri sırasında ekipman Yüklenici'nin deneticisinin gözetimi altında ve yardım ve önerileri ile İdare personeli tarafından işletilecek ancak ekipmanın işletilmesinde uygun fonksiyon, emniyet ve ekonomiye müdahale edilmemesi kaydı ile Yüklenici gerekli olabilecek tali ayarlamaları talep edebilecektir.

- Yüklenici herhangi bir şantiye testinin beklenen başlangıç tarihini yazılı olarak bir (1) ay önce İdare'ye bildirilecektir. Bu bildirimde Yüklenici ayrıca test yöntemine, test süresine v.b ilişkin detayları da verecektir. Kısmi sistem testleri ancak İdare'nin yazılı onayı ile başlayacaktır.

- Testlerin onayı, test sertifikalarının kabulü veya şantiyedeki herhangi bir testten vazgeçilmesi Yüklenici'yi Sözleşme gereksinimlerini yerine getirmek sorumluluğundan kurtarmayacaktır.

---

### **1.13 Garantiler**

---

- Yüklenici; Sözleşme kapsamında temin ettiği tüm daimi ekipmanı tasarım, işçilik ve malzemedeki tüm kusurlara karşı Sözleşme süresi boyunca ve geçici kabul tarihinden sonraki on iki (12) aylık bir süre için garanti edecektir.

- Yüklenici, işin yapılması sırasında ve geçici kabulden sonraki garanti süresi içinde İdare tarafından Sözleşme koşullarına uygun olmadığı belirtilen herhangi bir işi İdare'ye herhangi bir masraf yüklemeyen derhal tamir edecek ve/veya sökecek ve değiştirecektir. Yüklenici bu tür tamir, söküm ve değiştirme işlemlerinden kaynaklanan iş hasarlarının tüm onarım masrafını ödeyecektir. Eğer Yüklenici durum kendisine bildirildikten sonra Sözleşme gereksinimlerini karşılayacak şekilde düzeltmeleri yapmayı reddederse veya ısrarlı bir şekilde ihmal ederse, İdare gerekli düzeltmeleri masrafı kendisine ait olmak üzere yapabilecek ve yapılan masrafa eşit bir tutarı Yüklenici'nin alacaklarından kesebilecektir.

- Sözleşmede aksi belirtilmedikçe değiştirilen herhangi bir ekipman veya onarılan herhangi bir parça bir önceki ile aynı özelliklere ve süreye sahip olan ve değiştirme veya onarım işleminin tamamlanma tarihinden başlayan bir Garanti Süresine tabi olacaktır.

---

### **1.14 Paketleme ve Nakliye**

---

- Bütün ekipman, her türlü iklim koşullarında, uzun süreli deniz ve kara sevkiyatına dayanacak şekilde dikkatlice paketlenmelidir. Bütün ekipman paslanmaya.

- Yedek parçalar uzun süreli depolamaya dayanacak şekilde paketlenip kutulanacaklar ve paslanmaya karşı tamamen korunacaktır.

- Yedek parçalar diğer unsurlardan ayrı olarak paketlenenlerdir. Yedek parça paketlerinin üzerinde, içeriğinin yedek parça olduğunu açıkça gösteren işarete sahip olacak ve depolama talimatını kapsayan bir muhteva listesi bulunacaktır. İdare'nin yazılı onayı olmaksızın hiç bir malzeme sevk edilmeyecektir.

---

### **1.15 Teslimat**

---

- Teslim edilecek malzemeler; kabul edilmiş mevcut iş ilerleme takvimine göre olacak ve şantiyedeki koşullara göre koordine edilecektir. Teslim edilecek ankraj bulonları ve kalıplar yapı betonunun dökülmesinden yeteri kadar önce temin edilecektir.

- Teslim edilecek malzemeler hasarsız ve imalatçısının orijinal ambalaj veya kutusunda olacak ve üzerinde sağlam ve okunaklı tanıtım etiketleri bulunacaktır. Uygun olan yerde imalat tarihi ve raf ömrü belirtilecektir. Ürünün üzerinde UL etiketleri de bulunacaktır.
- Malzemenin boşlatılması belirlendiği gibi veya imalatçının talimatına göre yapılacaktır. Malzeme alış kayıtları şantiyede tutulacaktır. Malzeme, tam olması ve sevkıyatta hasarı olup olmadığı açısından incelenecektir.
- İşin yürümesinin aksamaması için, Yüklenici hasarlı malzemeyi şantiyeden uzaklaştıracak ve hasarsız aynı ve yeni ürünün teslimatını hızlandıracak ve belirlenen noksan veya kayıp malzemeyi en kısa sürede tedarik edecektir.

---

### **1.16 Taşıma, Depolama ve Koruma**

---

- Malzeme hasardan korunacak şekilde ve imalatçısının, malzeme üstündeki yazılı talimatına göre işleme tabi tutulacak ve depolanacaktır. Depolama, montaj ve malzemenin kullanım için kabulüne kadar olan süre içinde imalatçının önerdiği bakım yapılacaktır.
- Tetkikte kolay erişim sağlanması için depolama ona göre düzenlenecektir. Periyodik tetkikler yaparak depolanan malzemenin belirlenen koşullar altında hasar ve bozulmadan muhafaza edilmesi sağlanacaktır.
- Montaj için hazır mamul malzemeler kuru ve iyi havalandırılmış alanlarda depolanacaklardır. Bu malzemeler ısı ve nem değişikliklerine maruz bırakılmayacaklardır.
- Fabrikasyon mamuller zemin üzerinde, toprak bulaşmaması ve kirlenmemesi için bloklar veya takozlar üzerine depolanacaktır. Gevşek granüllü malzemeler, iyi drene edilmiş yabancı maddelerle karışmasını önlemek için sert zeminlere depolanacaktır. Bozulmaya tabi malzemeler geçirimsiz örtülerle kapatılacaklar ve yoğunlaşmadan kaçınmak için yeterli havalandırma sağlanacaktır.
- Tehlikeli malzemeler; personelin, depo binasının ve şantiyenin kirlenmesini önlemek için uygun şekilde depolanacaklardır. Malzeme özellikleri, uygulanabilir kanunlar, imalatçının talimatları ve Yüklenici'nin şantiyeye özgü Güvenlik ve Emniyet Talimatı gereksinimleri karşılanacaktır.

---

### **1.17 Malzemeler**

---

- Temin edilecek ekipmanın imalatında kullanılacak bütün malzemeler; kullanım amacı için esnek, dayanıklı ve diğer fiziki özellikleri dikkate alınarak en uygunu seçilecektir. Malzemeler, yeni ve birinci sınıf ticari kalitede, hata ve kusurdan arı olacaklardır.
- Yüklenici tarafından imal edilmeyen bütün malzemeler, gereçler ve unsurlar tanınmış imalatçıların mamulleri olacaklardır.
- Yüklenici; bütün küçük mekanik ve elektrikli ekipmanın, malzemelerin ve unsurların standardizasyonunun koordinesinden sorumlu olacak ve parçalar ile yedeklerin birbiriyle değiştirilebilirliğini sağlayacaktır.
- Böyle bir standardizasyon amacı için Yüklenici, gerekli koordine işini alt Yüklenici leri ile düzenleyip ifa edecektir. Aşağıdakilerle sınırlı kalmamak kaydı ile bu tip malzemeler, ekipmanlar, gereçler, fittingsler vs. şunları kapsayacaktır:

- Elektrik motorları

- Vanalar
- Ölçerler
- Elektrik enstrümanları ve metreler
- Geçmeli baskı devreler
- Terminaller ve terminal blokları
- Birincil, ikincil ve yardımcı röle cihazları
- Kontaktörler, sigortalar, minyatür devre kesiciler ve benzerleri
- Kontrol araçları ve kontrol anahtarları
- Lambalar, ampuller, soketler, fişler vs.
- Yağlayıcılar

---

## **1.18 Yedek Parçalar ve Aksesuarlar**

---

### **1.18.1 Yedek Parçalar**

- Yüklenici, beş (5) yıllık bir işletme süresi için gerekli gördüğü çeşitli ekipman ve yedek parçaların detaylı bir listesini verecektir.
- Tüm yedek parçalar birbirleri ile değiştirilebilir olacaklar ve Sözleşmede belirlenmiş olan malzeme ve işçilik ile imal edilmiş olacaklardır.
- Tüm yedek parçalar kutular içinde gönderilecekler ve olası bir hasara karşı uygun bir şekilde korunacaklardır.

### **1.18.2 Aksesuarlar, Takımlar ve Aletler**

- Yüklenici ekipmanın herhangi bir parçasının montajı veya sökümü için gerekli olabilecek anahtarlardan ve herhangi özel takım veya aletlerden oluşmuş tam bir takımı temin edecektir.
- Yüklenici temin edeceği özel aletler ve ekipmana ilişkin maddeler halinde hazırlanmış bir listeyi sunacaktır. İdare'nin yukarıdaki gereksinimlerin karşılanması için ilave aletlerin gerektiği görüşünde olması durumunda bu aletler ilave bir masrafa neden olmadan temin edileceklerdir. Yukarıda bahsedilen aletler ve ekipman İdare'nin malı olacaktır.

---

## **1.19 Güvenlik**

---

- Genel olarak elektrik enerjisinin üretim ve iletimi, patlayıcı maddelerin kullanılması, elektrik ve mekanik ekipmanın kullanılması ve personel nakline ilişkin güvenlik standartları Türkiye'de yürürlükte olan kanun ve yönetmeliklere uygun olacaktır. Yüklenici, şantiye güvenliğinden sorumlu bir güvenlik uzmanını iş yerinde istihdam edecektir.
- Yüklenici kendi personeli için, yaptıkları işe uygun, tüm güvenlik ekipmanını (örneğin miğfer, emniyet ayakkabısı, eldivenler, su geçirmez kıyafet, toz maskeleri v.b) temin edecektir.
- Tüm elektrik motorları, ekipman rayları ve boruları topraklanacaklar ve topraklama bağlantıları düzenli aralıklarla kalifiye bir personel tarafından kontrol edilecektir.

---

## **1.20 Kazalar ve Yangınların Önlenmesi**

---

- Yüklenici, personelin ve mülkün sürekli olarak emniyete alınması ve korunması için gerekli tüm önlemleri alacaktır. Yüklenici uygulamadaki tüm yasalara ve İdare'nin kaza ve yangından korunma için verdiği talimatlara uyacaktır.

- Yüklenici çeşitli çalışma alanlarında sürekli olarak kullanıma hazır bulunan yeterli sayıda yangın söndürücüyü masrafları kendisine ait olmak üzere sağlayacaktır. Yangın söndürücüler tatmin edici bir çalışma düzeni içinde tutulacaklardır. Yangın söndürücüler gazlı, kuru toz veya onaylanmış diğer kimyasal tipte olacaklardır. Bu yangın söndürücülerin sayıları, tipleri ve yerleri İdare'nin onayına tabi olacaktır.

---

## **1.21 Paketleme Malzemesinin Atılması**

---

- Sandıklar, variller v.b. gibi tüm paketleme malzemeleri İdare'nin malı olarak kalacaklardır. Ancak Yüklenici İdare tarafından talimat verildiği şekilde bu tür malzemelerin iş yeri alanı dahilinde bir yere atılmasından veya İdare tarafından onaylanan diğer bir şekilde elden çıkarılmasından sorumlu olacaktır.

---

## **1.22 Temizlik**

---

- Yüklenici çalışma ve depolama alanlarını inşaat sırasında sürekli olarak malzeme ve döküntüden arınmış bir halde tutacaktır. İşin tamamlanmasından önce Yüklenici tüm malzemesini, döküntüyü, çöpü, atık malzemeyi, molozları ve her tür geçici yapıyı masrafları kendisine ait olmak üzere tatmin edici bir şekilde kaldıracaktır.

---

## **1.23 Civatalar, Saplamlar, Somunlar ve Vidalar**

---

- Tüm civatalar, saplamalar, somunlar ve vidalar metrik dış standartlarına uygun olacaklardır.
- Tüm civatalar, saplamalar, somunlar ve vidalar (pullar dahil) lokal koşullara göre uygun bir şekilde korozyona karşı korunacaklardır. Somun ve civata başları altıgen şeklinde olacak ve doğru bir şekilde işlenmiş olacaklardır.
- İşletme sırasında gevşeyebilecek olan somunlar, civatalar ve vidalar İdare tarafından onaylanan yöntemlerle, bağlı bir konumda kilitleneceklerdir.

---

## **1.24 Borular, Flanşlar ve Bağlantılar**

---

- Bütün borular, flanşlar ve contalar uygun yerlerde su koçu basıncıda dahil, ait oldukları sistemde oluşacak en yüksek basınca göre tasarlanacaklardır.
- Bütün borular üniform kalınlıkta olacak ve uygulanabilen yerlerde flanşların delgileri ve boyutları ANSI B16.5 veya eşdeğerine uygun olacaktır.
- İç çapı 50 mm olan daha küçük olan borular dişli soket-bağlantı elemanları veya onaylanmış mingeneli kavramalar ile birleştirilebileceklerdir.
- Aksi belirtilmedikçe iç çapı 50 mm ve daha büyük olan tüm boruların, bağlantı elemanlarının ve vanaların bağlanmaları flanşlı bağlantılarla yapılacaktır. Tüm flanşların arka yüzeyleri düzeltilecek, böylece civata kafaları, pullar ve somunlar uygun bir şekilde aşağı gömüleceklerdir. Flanşların şantiyedeki kaynağı İdare'nin onayına tabi olacaktır.

- Tüm flanşlı bağlantılar flanş boyutlarına ve işletme koşullarına uygun bağlantı malzemesi ile yapılacaktır. Bağlantılar sıkıştırıldığında bağlantı halkalarından hiç bir parça dışarı fırlamayacak şekilde bağlantı malzemesi oranlandırılacaktır.
- Bütün borular mümkün olduğunca duvarlara, tavanlara, kolonlara vs. yakın monte edileceklerdir. Çizimlerde aksi açıkça gösterilmedikçe, borular yapıların hatlarına paralel olarak uzanacaktır.
- Çelik borulara ait tüm dirsekler, T parçaları ve diğer bağlantı malzemeleri çelikten olacaktır.
- Bağlantılar birbirlerine sıkıca tutturulmadan önce, bütün borular ilgili boru desteklerinin üzerine konacak veya asılacaklar ve bağlantılar paralel olacak şekilde hizalanacaklardır. Bağlantılar yapılırken; genişlemeden kaynaklanan zorlamaların giderilmesi amacı ile özellikle onaylanan yerler hariç, boruların pozisyonu için döndürmeye izin verilmeyecektir.
- Boruların taşınması ve sabitleştirilmesi için gerekli tüm konsollar, payandalar, çerçeveler, askılar ve destekler, bağlantı elemanları dahil, temin edilen malzemelerin içinde yer alacak ve Yüklenici tarafından şantiyede tesis edilecektir.
- Mümkün olan yerlerde borular ve bağlantı elemanları flanşlarda veya flanşlara yakın yerlerde destekleneceklerdir.
- Tüm destekler ve askılar herhangi bir borunun, yakındaki borunun veya ekipmanın konumunu bozmadan hareket edebileceği şekilde tasarlanacaklar ve düzenleneceklerdir.
- Borular, gerilmelerin boru sistemi parçalarına iletilmesini önleyecek şekilde uygunca destekleneceklerdir.
- Tavanların ve taşıyıcı duvarların içinden geçen büyük borular, beton içerisine gömülebilmeleri için üzerlerine kaynaklı ankraj halkaları ile birlikte temin edileceklerdir.
- Montajın her safhasına, şantiyede montajın doğruluğunun teyit edilmesi gereken yerlerde montajın sökülmesini kolaylaştırmak için dübel delikleri ve dübeller sağlanacaktır.

---

## **1.25 Elektrik Ekipmanı**

---

### **1.25.1 Elektrik Motorları**

- Elektrik motorları üç fazlı, sincap kafesli tipte indüksiyon motorları olacaktır. Bütün motorlar tamamıyla kapalı, harici soğutmalı (fan soğutmalı) tipte (IEC yayını 34-5'e göre IP44) olacaktır. Sargı yalıtımının tamamı F Sınıfı olacaktır.
- Çalışmaya başlama doğrudan hat üzerinde olacaktır. Bütün motorlar, motorun anma voltajının %85'ini çalışma anında başarı ile sağlayabilecek şekilde tasarlanacaklardır.
- Motor starterleri bütün topraksız iletkenlerde aşırı yük korumalı kombine devre kesiciler şeklinde olacaktır.
- Bütün boyutlar IEC yayını 72-1 ve 72-22 ye göre olacaktır. Anma değerleri, çevre ısısı 45 derece C için CENEL yayını 28/64 'e göre olacaktır.
- Yardımcı ve koruyucu gereçler dahil bütün motorlar tam yük altında, motor anma voltajının %85 ila %110 arasında devamlı çalışabilecek kapasitede olacaklardır.

### 1.25.2 Elektrik İşleri

- Alt dağıtım panoları ve kontrol panoları gibi ana sistem elemanları arasında yer alan tüm bağlantı ve işletme kablolarının temin edilmesi, tesis edilmesi ve test edilmesi işin kapsamının bir parçası olarak yapılacaktır.
- Tüm dahili kabljaj (hücreler, kabinler ve panoların olduğu gibi ve hava fanları, hava ısıtıcıları, motorlu aletler, kontrol anahtarları, kontrol lambaları v.b. arasındaki kablolar da) işin kapsamına dahil edilecektir.
- Dış bağlantılara giden tüm kablolar terminal bloklarında bağlanacak, iletken ve devre işaretleri ile işaretleneceklerdir.
- İç kablolar her noktadan noktaya verimli bir şekilde döşenecek ve mümkün olan yerlerde demet haline getirilecektir.
- Kabljaj, borular, bağlantılar, fişler vs. dahil müteferrik elektrik işleri IEC kurallarına uygun olacaktır. Temin edilen bir ekipmanın tüm elektrik kabljajı tam olacaktır. Her parçanın bütün kontrol ve küçük kablo kısımları ve boruları bağlantı kutularına veya kabinlerine gelecektir.
- Kabljajlar, döküm tipi terminal bloklarında terminal işaretleme şeritleri ile sonlanacaklardır.
- Terminal blokları kolayca erişilebilen ve uygun yerlere konumlandırılacaklardır. Tüm terminaller, bağlantılar ve kabljaj, uygulanabilir IEC önerilerine uygun olarak 1000 V gerilim altında işletmeye uygun olacaklardır.
- Borular sert , galvanizli ve sonları dişli çelikten olacaktır. Fittingsler muylu ve sıkılık için contalı ve galvanizli olacaktır. Esnek borular titreşim veya esneklik gerektiren yerlerde kullanılabilir. Uygun fittingslerle sıkılaştırılacaklardır
- Sözleşmenin yapılmasından sonra İdare ile alternatif akım ve doğru akım devrelerinin renk kodları kararlaştırılacaktır.
- Düşük voltaj enerji kabloları: dielektrik sabitesi 3000 V, bükülü bakır iletkenler, termoplastik yalıtımlı ve kablo bütününde termo-plastik zarfla kaplı( maksimum çevre ısısı 45 derece C) olacaklardır. Düşük voltaj kontrol kabloları: dielektrik sabitesi 2000 V, bakır iletkenli, termoplastik yalıtımlı ve kablo bütününde termo-plastik zarfla kaplı (maksimum çevre ısısı 45 derece C) olacaklardır.
- Kontrol kablolarının kesiti minimum 1.5 mm<sup>2</sup> olacaktır.

---

### 1.26 Kablo Renk Kodları

---

- Alternatif akım kabloları aşağıdaki renklerle kodlanacaktır:

- Faz 1: sarı
- Faz 2: yeşil
- Faz 3: mor
- Nötr: açık mavi
- Koruma kablosu sarı/yeşil

- Doğru akım kaynağı, pozitif uçlar için kırmızı ve negatif uçlar içinse mavi iletkenlerle kodlanacaktır.

---

## **1.27 Topraklama**

---

- Yüklenici, sistemini, santral topraklama ağında bu parçalara en yakın bırakılan iki yerden çıplak bakır uçlara bağlantı yapacaktır.

---

## **1.28 Akım Röleleri**

---

- İşin tamamında kullanılan akım kontrolleri, 110 V doğru akım sistemine uygun kontaklar ile teçhiz edilecek ve önceden belirlenmiş akım değerinin altına düşmesi halinde pozisyon değiştirecektir.

---

## **1.29 Limit Anahtarlar**

---

- Herhangi bir limit anahtar özel uygulamaya tamamıyla uygun olacaktır. Su, yağ, toz, kir, ısı değişimleri ve farklı genleşmeler dahil potansiyel olarak zararlı çevre koşullarına özel dikkat sarf edilecektir. Anahtarların bağlantılar vasıtasıyla çalıştığı yerlerde; aşınma veya toleranstan kaynaklanan hatalı çalışma ve ayar değişimlerini gidermek için önlemler alınacaktır. İşletme voltajı 110 V doğru akımdır.

---

## **1.30 Kaynak**

---

### **1.30.1 Kaynak İşine Hazırlık**

- Birbirlerine kaynakla bağlanacak elemanlar ve kısımlar, ya makasla kesme, taşlama, makine ile işleme gibi mekaniki vasıtalarla veyahut gaz veya ark kaynağı ile doğru şekil ve boyutta kesileceklerdir. Kaynaklı bağlantıların tasarımı ve kaynak dolgu metalinin seçimi, DIN veya diğer onaylı standartlara göre olacak ve ana metalle tamamıyla girerek iyi bir birleşme ye izin verecektir. Kaynaklanacak yüzeylerin kenarları; sağlam metal, kaynaklanacak kenardan asgari 50 mm geride görünür hatalardan, tabakalanma veya kesme işleminden kaynaklanan hatalar ve pastan, yağdan, gresten ve diğer yabancı maddelerden ari olacaktır.

### **1.30.2 Kaynak Yöntemleri**

- Bütün kaynak işleri; Amerikan Kaynak Biriliğinin “Standart Kalite Usulleri”ne veya ilgili DIN standartlarının son yayınlarında en azından istenilene eşit bir işlemle elektrik ark metodu veya diğer uygun bir metotla yapılacaktır.

### **1.30.3 Kaynakçıların Yeterliliği**

- Yüklenici, kendi kaynak ekibinin yaptığı işin kalitesinden sorumlu olacaktır. Bu iş için seçilmiş olan tüm kaynakçılar ve kaynak operatörleri en azından Amerikan Kaynak Derneğinin “Standard Yeterlilik Prosedürü“ nün en son baskısında veya DIN 8563'te belirlenenlere eşdeğer bir kaynak operatörleri performans testinden geçmiş olacaklardır. Kaynak operatörleri için yeterlilik testlerinin yapılmasına ilişkin bütün masraflar Yüklenici tarafından karşılanacaktır.



## 2 TEMEL GEREKLİLİKLER VE ŞALT SAHASI VERİLERİ

### 2.1 Genel

- Yüklenici'nin sağlayacağı tüm malzemeler ve ekipman bu şartnamelere uygun olacak ve en az aşağıda listelenen özellikleri sağlayacaktır.

- Bu şartname altında gerçekleştirilecek işler, aşağıdaki malzeme ve ekipmanın, tasarım, imalat, fabrika deneyleri, temin, teslim, garanti, montaj ve saha deneyleri ve kontrol işlerini kapsamaktadır:

- Kesiciler için çelik yapılar
- Ayırıcılar için çelik yapılar
- Topraklama şalterleri (ayırıcıları) için çelik yapılar
- Kapasitif gerilim transformatörleri çelik yapılar
- Akım transformatörleri için çelik yapılar
- Parafudurlar için çelik yapıları
- Kablo başlıkları için yapı çelikleri
- Üzerinde farklı ekipman (baralar, kuranportörler vb.) monte edilmiş mesnet tipi izolatörler için çelik yapılar
- Havai nakil hattı taşıyıcı yapıları (Santral binası – Şalt sahası arası),
- Yıldırımdan korunma sistemi için koruma iletkeni mesnetleri.
- Şalt sahası içindeki kablo taşıyıcı sistemi,
- Beton temellere ait toprak ve beton işleri,
- Şalt sahasına bağlanan nakil hatlarının çelik yapıları (iletkenleri, izolatörleri komple)
- Şalt Sahası ve içindeki yolların aydınlatma sistemi için gerekli çelik yapılar.
- Yangın gözetleme ve yangın alarm sistemi için bağlantılar, mesnetler, vb.
- Telefon ve anons sistemi için bağlantılar, mesnetler, vb.

### 2.2 Şalt Sahası Elektrik Verileri

#### 2.2.1 Genel Temel Özellikler

- Aşağıda istenen özellikler minimum olup bunlarla sınırlı kalmamak şartıyla, İdarenin talimatları, özel teknik şartnameler, çizimler ve standartlara uygun olarak, yapılacak işe göre Yüklenici tarafından doldurulacak ve garanti edilecektir.

- Nominal işletme gerilimi [ $kV_{rms}$ ]:
- Maksimum sistem gerilimi [ $kV_{rms}$ ]:
- Minimum sistem gerilimi [ $kV_{rms}$ ]:
- Nominal frekans [Hz]:
- Sistem topraklaması:
- Nominal 3-fazlı simetrik kısa devre akımı [ $kA_{rms}$ ]:

- Nominal kısa süreli dayanma akımı [kA]:
- Nominal kısa-devre akımı tepe (pik) değeri [ $kA_{peak}$ ]:

### 2.2.2 Şalt Sahası için Elektrik Yalıtım Seviyeleri

- Nominal işletme gerilimi (kVrms):
- Nominal yıldırım etkisine dayanma gerilimi (LIWL) [ $kV_{peak}$ ]:
- Nominal açma-kapama etkisine dayanma gerilimi (LIWL) [ $kV_{peak}$ ]:
- Nominal güç frekansı dayanma gerilimi:(ıslak) [kVrms]:
- Minimum tırmanma mesafesi (16kV/mm) [mm]:

### 2.2.3 Yapıların Genel Tipleri Ve Miktarları

- Boyut ve detaylı tasarımları birbirinden farklı fakat kullanılan ekipmanın genel özellikleri ve kurulduğu yer itibarı ile aynı tip olan çelik yapılar, ayrıntılı mühendislik çalışmasından sonra şalt sahası yerleşim çizimlerinde verilen miktarlarda temin edilecek ve kurulacaktır.

---

## 2.3 Tasarım

---

- Bütün kısımlar ve yapılar, emniyetli, güvenilir, ekonomik, kolay işletilebilir ve bakım gerektirmeyecek şekilde projelendirilecektir. Bütün parçalar, mühendislik ve işçilik uygulamalarının yürürlükteki en son standartlarına göre projelendirilecek, imal edilecek, montaj ve tesis edileceklerdir. Bütün malzeme ve ekipman yeni, kusursuz, hasarsız ve teknik özellikleri ve tipi yönünden uygun olmalıdır.

- Yüklenici, şartnamede belirtildiği ve çizimlerde gösterildiği gibi bütün işleri ve tüm donanımı sağlayacak ve sistemin tamamlanmış olarak teslimi için gerekli bütün montaj ve inşaat malzemesini temin edecektir.

- Kurulacak sistem, bu şartname ve ilgili projelere uygun yapılacaktır. Yapılar, iletkenleri, yalıtkanları, yalıtım şalterlerini, devre kesicileri, kuranportörleri, başlıkları, transformatörleri ve diğer ekipmanı vs.' yi belirtilen yükleme koşullarına ve emniyet faktörlerine göre taşıyacak şekilde tasarlanacaktır.

- Çelik yapılar ve mesnetleri, Türk Standartları Türk Güvenlik Kodları'nın ve diğer ilgili standartların belirlediği elektriksel açıklık ve yüksekliklere uygun tasarlanacak ve yapılacaktır.

- Şalt Sahası Yerleşim Çizimleri'ndeki sayılar ve boyutlar ön bilgi olarak kabul edilmelidir. Kesin şekil, boyut ve sayılar, kurulacak YG ekipmanı yerleşim ve boyutları ve gerilme-yükleme grafikleri ve bunlara ait şartlar göz önünde bulundurularak, Şalt Sahası Elektrik Ekipmanı Yüklenici sinin talepleri dikkate alınarak belirlenecektir.

- Yapıların rijitliği, onu etkileyen yüklerin etkisi ile, taşıdığı cihazların doğrultuları bozulmayacak şekilde olmalıdır. örneğin; direklerin ye kirişlerin uygun rijitlik sağlanması ve uygun yük dağılımının gerçekleşmesi için gereken yerlerde kafes çerçeve şeklinde projelendirilmelidir.

### 2.3.1 Yüklemeler

- Yapılar ve mesnetler, aşağıdaki yüklemelerin en kritik kombinasyonundan oluşacak maksimum kuvvetlere göre projelendirilmelidir:

- Düşey yükler: İletkenlerin, kabloların, kuranportörlerin, izolatörlerin, teçhizatın, elektrik ekipmanın ve yapının kendisinin zati ağırlığı,
- Buz yükü: İlgili kurumca hazırlanan buz tabakası kalınlığına göre (bak “OG-YG Elektrik Sistemleri Yönetmeliği / Elektrik Harici Tesisat Yönetmeliği, Resmi Gazete No. 16466, Türkiye, 21 Kasım 1978).
- Rüzgar yükü: “OG-YG Elektrik Sistemleri Yönetmeliği / Elektrik Harici Tesisat Yönetmeliğine , Resmi Gazete No. 16466, Türkiye, 21 Kasım 1978) uygun olarak:
- Kısa Devre Yükü: Baraların proje yüklerinde dikkate alınmalıdır.
- Deprem yükü :Yükler yukarıda belirtilen depremsel koşullara göre hesaplanacaktır.
- Ekipmanın Mekanik İşletmesi Nedeni ile Oluşan Yükler: Yükler ekipmanın imalatçısı tarafından verilecektir (örneğin; devre kesiciler, ve ayırıcı şalter mesnetleri vb.).
- Geçici Yükler:Montaj ve bakım sırasında elemanın merkezinde minimum noktasal yükte oluşan geçici yükler aşağıdaki gibidir:
  - Tüm ana yatay elemanlar: 150 kg
  - Tüm ikincil yatay elemanlar: 75 kg

- Çıkış hatlarının topraklama ve koruma iletkenleri ve kabloların montajı sırasında yapının maruz kalabileceği düşey yükler projelendirmede dikkate alınmalıdır.

- Bu geçici yüklerin elemanı etkileyen diğer yüklerle kombinasyonu yapılırken, rüzgarın etkisi ihmal edilebilir ve izin verilen gerilmeler %25 oranında artırılabilir.

- Çekme yükleri: Bara iletkenleri ye giriş hattı iletkenlerindeki çekme kuvvetleri detaylı tasarım esnasında belirtilmiş olacaktır.
- İkincil gerilmeler: Eksen çizgilerinin ortak bir noktada birleşmediği yerlerde ikincil gerilmeler de dikkate alınmalıdır.
- Bileşik gerilmeler: Hem aksenal gerilme, hem de eğilme etkisindeki elemanlar, bu bileşik gerilmelerin etkisi dikkate alınarak projelendirilmelidir.
- Bağ kuşakları: Eğer varsa bağ kuşakları elemanlara gelen yükün %2.5’ini alacak ve kendileri hesaplanan yükü taşıyabilecek kapasitede olacaktır.

- Çekme elemanlarındaki gerilmeler, delik alanları çıkarıldıktan sonra kalan net alandan hesaplanır. Bir köşebendin sadece tek bir kenarıyla bağlanması durumunda, üniform olmayan gerilme dağılımı nedeni ile net atan %10 azaltılmalıdır. Akma limiti, izin verilen çekme mukavemeti olarak seçilir.

- Taşıyıcı sistemler, bütün yükleme halleri ye emniyet katsayıları dikkate alınarak elde edilebilecek en büyük yatay ye düşey kuvvetler göre projelendirilecektir.

### **2.3.2 Emniyet Katsayıları**

- Bütün yapıların emniyet katsayıları, belirtilen maksimum yüklemelere göre 1.8’den az olmamalıdır.

- Çekme elemanlarının dayanımı akma sınırına göre olmalıdır. Narinlik oranı, burada belirtilenden fazla olmamalıdır.

- Çelik yapılardaki müsaade edilen gerilmeler TS 648, DIN 1050 ve DIN 19704'e uygun olmalıdır.

Yatay doğrultuda:

- Kiriş için, açıklık L: L/300
- Kolon için, yükseklik H: N/150

- Kirişler için, düşey doğrultuda, zati yük ve yaklaşık iletken yükünün yarısında oluşacak deplasmanları karşılayacak şekilde bir kavis verilmelidir.

- Aksi belirtilmedikçe St 37-2 ye St 52-3 çeliklerinin kalitesi Türk Standartlarına ve DIN 17100 veya bunlara eşdeğer başka standartlara uygun olmalıdır.

### **2.3.3 Malzemenin Minimum Kalınlığı ve Boyutu**

- Çelik kesitleri ve guseler için müsaade edilebilir minimum kalınlık 4 mm ve en küçük köşebent boyutu 50 mm x 50 mm x 5 mm olmalıdır.

### **2.3.4 Narinlik Oranları Sınırı**

- Taşıyıcı çerçeve tipi mesnetli yapılar için narinlik oranı KL/r aşağıda verilen değerlerden büyük olmamalıdır.

- Ana basınç elemanları (direk ayakları, ana kolonlar ve çerçeve kirişlerin bağ kirişleri) için: 150
- İkincil basınç elemanları (yukarda belirtilenler dışında basınca çalışan bütün elemanlar) için: 200
- Yük taşımayan fakat diğer elemanlara destek sağlayan ikincil basınç elemanları ve ihtiyaç dışı elemanları için: 250
- Çekme elemanları için: 350

### **2.3.5 Yüklenici Tarafından Sunulması Gereken Hesaplar ve Projeler**

- Yüklenici, uygulanabilir standart ye emniyet şartlarına göre elverişsiz hallerde çelik yapıya etki eden bütün kuvvetleri yeniden hesaplayacak ye kontrol edecektir.

- Yüklenici, hesapları, detaylı montaj çizimlerini ve aşağıda belirtilen malzeme listesini sağlayacaktır:

- Uygulanabilir standartlar ve emniyet şartlarından alınan temel verileri gösteren hesaplar, hesap yöntemi ve seçilmiş kesitleri içeren sonuçlar ve çelik yapı elemanlarındaki gerilmeler,
- Çelik yapının tek tek elemanları için gösterimleri, bağlantı cıvatalarının sayısı ve boyları, yerleri ve pozisyonları ile gerekli bütün bilgileri gösteren imalat ve montaj çizimleri,
- Her elemanın adedini, çeşidini, boyutunu, uzunluğunu, ağırlığını ve gösterimini, cıvataların ve yapının bütün teçhizatını gösterecek şekilde malzeme listesi,
- Yüklenici, Sözleşme imzalandıktan sonra altı (6) ay içinde projelendirme ve çelik yapının temeli için gerekli doküman ve çizimleri İdare'ye verecektir.

- Bu Sözleşme’de yapılacak işleri gösteren çizimler, tasarım aşamasında mümkün olduğu kadar açık ve detaylı olarak verilecektir.

- Yüklenici, bütün çizimleri ve gerilme tablolarını dikkatlice kontrol edecek ve eğer varsa hata, ihtilaf ve eksikliklerden İdare’yi haberdar edecektir. Oluşacak herhangi bir hata, ihtilaf veya eksikliklerden Yüklenici fayda sağlayamayacak ve İdare’nin bütün talimatlarına uyacaktır.

---

## **2.4 Malzemeler, İmalat ve İşçilik**

---

### **2.4.1 Genel**

- Temin edilecek tüm malzemeler yeni ve kusursuz ve en son DIN veya muadili Standardlara uygun olmalıdır. Diğer tipten çeliklerin kullanılmasına, en azından özelliklerinin eşdeğer olması koşulu ile izin verilebilir. Herhangi bir diğer onaylı çelik için emniyet çekmeye bükülme gerilmesi garanti edilen akma sınırı ile oranlı olarak değerlendirilecektir.

### **2.4.2 Çelik Yapı Tipi**

- Çelik yapı, esas itibariyle ilgili projelerde gösterildiği gibi yeterli kesitleri olan L şeklinde çelik profilden ibaret karkas yapısıdır. Yüklenici, Şalt Sahası çelik yapılarının bağlantı cıvatalarının, basamak bulonlarını, ankraj bulonlarını ve bu şartnamede belirtilen çelik yapıların montajı için gerekli diğer çelik malzemeleri temin edecektir.

### **2.4.3 Kesme ve Delme**

- Malzemelerin kesmesi, çelik yapının montajı sırasında uç kesitin diğer elemanlarla çakışmasından doğacak montaj zorluklarına meydan vermeyecek şekilde dikkatle yapılmalıdır.

- Ana ayak, direk eklemeleri ve 12 mm’yi aşan kalınlıktaki malzemelerde delikler, matkap kullanmak suretiyle delinecektir. Cıvata delikleri montajda zorluk çıkarmayacak şekilde dikkatli açılacaktır. Delikler, tam bir doğruluk sağlamak için şablon kullanılmak suretiyle delinmelidir. Bu iş için kullanılacak zımba ve kalıplar, malzemenin yüzeyinde çapakları, kıvrımları, çökük veya şişkin kenarları olmayan temiz ve yuvarlak deliklerin açılmasını sağlamaya yeterli keskinlikte muhafaza edilecektir.

- Delik aralıklarının ve köşebendin arkasından parçanın ucuna kadar olan mesafenin kesinlikle doğru olmasına özellikle dikkat edilmelidir. Doğru pozisyona göre 0.8 mm veya daha fazla hatalı delinmiş veya kesilmiş olan elemanlar kabul edilmeyecektir. İş Sahibi tarafından onaylanmadıkça hiç bir kaynakta düzeltme veya tıkamaya izin verilmeyecektir.

- 12 mm.den kalın yumuşak çelik ve 9 mm.den kalın yüksek mukavemetli profil demirinde delikler puntolanarak delinecek ve raybalanarak genişletilecektir. Bükme işlemi sırasında etkilenecek kıvrılan elemanlar düzeltildikten sonra puntolanacak veya delinecektir.

### **2.4.4 Bükme**

- Yüksek mukavemetli profil çeliği ile ilgili tüm bükme işlemleri sıcak işlemle yapılacaktır. Sıcak işlem her zaman kullanılacak olup bükme açısının 10 dereceden az olması halinde normal ısı işlemine müsaade edilecektir. Yumuşak çelik bükmede normal ısıda gerçekleştirilebilir. Sıcak işlemle bükülecek elemanların yeterli bir yüzeyi, aşırı deformasyonu önlemek amacıyla oksitleyici olmayan bir alev uygulamak suretiyle ısıtılacaktır.

- Tüm bükümlerde dalga ve kıvrım bulunmayacak ve kesitte veya flanş uzunluğunda yüzde 5 azalmayı aşan bir kısmı azalma olmayacaktır. Bükülmüş bir elemanda bükme hattının yeri ile ilgili hata kabul edilmeyecektir.

#### 2.4.5 Cıvata, Somun ve Rondelalar

- Cıvata, somun ve rondelaların karakteristikleri ve özellikleri ISO standartlarına uygun ve ST50 veya muadili bir kalitede olmalıdır. Cıvata ve somunların boyutları da ISO standartlarına uygun olmalıdır. Kullanılacak asgari çap 10 mm olmalı, ancak 14 mm'den 24 mm'ye kadar tercih edilmelidir.

Emniyet çekme gerilmeleri aşağıdaki gibi olacaktır:

- Ekstrem liflerdeki emniyetli çekme gerilmesi ve bükme gerilmesi uygulanabilir esneklik sınırı olarak kabul edilecektir.
- Emniyet kesme gerilmesi uygulanabilir esneklik gerilmelerinin 0.6 kati olarak kabul edilecektir.
- Emniyet dayanma gerilmesi uygulanabilir esneklik noktasının 1.8 katı olarak kabul edilecektir.

- Tüm cıvatalar, dış açılmış kısımları da dahil olmak üzere galvanizli olacaktır. Cıvataların dişleri döndürülerek fırçalamak suretiyle temizlenecektir.

- Cıvata deliğinin çapı, cıvata çapını 1.5 mm. den fazla aşmayacaktır.

- Asgari cıvata aralıkları ve kenar mesafesi aşağıdaki gibi olacaktır:

Nominal Cıvata	Cıvata Aralıkları		Minimum Kenar Mesafesi		
	Çap Mm	Minimum (mm)	Maksimum (mm)	Yuvarlatılmış Kenar (mm)	Keskin Kenar (mm)
M-12		40	120	20	25
M-16		50	160	22	30
M-20		60	200	25	35
M-24		80	240	31	45

- Sıkıştırıldıktan sonra cıvata başlığı uzunluğu ile ilgili toleranslar aşağıdaki gibidir:

- M-12 mm çap 5 mm.den fazla
- M-16 mm çap 5 mm.den fazla
- M-20 mm çap 6 mm.den fazla
- M-24 mm çap 8 mm.den fazla

#### 2.4.6 Ayağın Uzatılması

- Zemin topografyasındaki değişiklikleri dengelemek için bireysel ayak uzatımı projelendirilerek her bir direktte yapılabilir. Bu ayak uzatımları değişik tipteki temellere ve esas direğin gereklerine uygunluk sağlamalıdır.

#### **2.4.7 Kaynaklı ve Cıvatalı Bağlantılar**

- Aksi belirtilmedikçe tüm bağlantılar cıvatalı olacaktır. Bu bağlantıların hepsinde cıvataların gevşemesini önlemek için uygun kilitleme sistemleri kullanılacaktır.
- Kaynak işi DIN 4100 “Ana Statik Yükleri Taşıyan Kaynaklı Çelik Yapılar” a göre yürütülecektir. Kaynaklar, elektrik ark kaynak metodu ile yapılacaktır. Tüm kaynaklar kalıcı büzülme gerilmelerini asgariye düşürecek şekilde yapılmalıdır.
- Kaynak için tüm şevli kesimler doğru bir şekilde yapılmalıdır. Temas eden çelik yüzeyleri iyice temizlenerek sıkıştırılacak ve çevresine dikiş kaynağı yapılarak galvanizleme sırasında nem ve asidin nüfuz etmesi önlenecektir. Dolgu dikişi tam boy olarak yapılacaktır. Ön ısıtma gerekebilir. Galvanizleme yapılmadan önce gerekli yerlerde taşlama yapılmalıdır.
- Bu şartnamelerde belirtilen işlerin yapılmasındaki kaynak yöntemi ve istihdam edilen personel, DIN 4100 veya muadili ve onaylı standartlara göre ehliyet sahibi olmalıdır.
- Aksi belirtilmedikçe, cıvatalar ve somunlar uygun DIN Standartlarına ve özellikle DIN 267 ve 6914 veya muadili ve onaylı standartlara uygun olmalıdır.

#### **2.4.8 Bağlantı Noktaları**

- L şeklindeki çeliğin bindirme ek yeri için , iç tarafının omuz kısmı kesilerek her iki taraftaki flanşların rahatça ve aynı tarzda temasları sağlanmalıdır. Kafa kafaya ekler içinde aynı şekilde işlem yapılmalıdır.
- Şalt Sahası çelik yapılarının topraklama ağına bağlantısını, Yüklenici tarafından temin edilecektir. 120 mm kesitli bakır bağlantı teli de Yüklenici tarafından temin edilecektir.

#### **2.4.9 İşaretleme**

- Tüm bireysel parçalar, onaylı projelerde gösterilen atandıkları yerlere göre işaretlenecektir. İşaretleme, galvanizleme işleminden önce işaretleri kalıp olarak metale baskı yolu ile yapılacak ve galvanizlemeden sonra rahatça okunabilecektir.
- Numara ve harfler asgari 12 mm yükseklik ve 8 mm eninde olacaktır. Galvanizlemeden sonra siyah boya ile etrafları çevrilecek veya parantez içine alınacaktır. Numaraların verilmesinde Yüklenici mümkün olan en az sayıda numara kullanmaya özen gösterecek, özdeş boyuttaki numaralar, yapı içindeki pozisyonuna bakılmaksızın özdeş boyutta ve aynı adı taşıyacaktır.
- Tüm direk ve kiriş yapıları onaylı projelere göre işaretlenecek ve çelik yapının tipine uygun bir şekilde sınıflandırılacaktır.

---

### **2.5 Galvanizleme ve Pas Önleme**

---

- İmalat tamamlandıktan sonra, bütün malzemeler galvanizleme işleminden önce, pas, kir, petrol, yağ ve diğer yabancı maddelerden arındırılacaktır.
- Beton temele gömülecek kısım dışında, çelik yapının tamamı galvanize edilecektir. Tüm elemanlar, gerekli kesme, delme ve diğer işlemleri tamamlandıktan sonra, DIN 50975 ve ASTM A-123 Standardlarına uygun olarak sıcak daldırma galvanize edilecektir.
- Cıvata, somun, rondela, kontra somun, basamak butonu, merdiven ve benzeri hırdavatlar, ASTM A-153 veya muadili onaylı standartlarına uygun olacaktır. Cıvata, somun, rondela, kontra somun, basamak bulonu ve benzer, hırdavat malzeme üstündeki fazla çinkolar İşveren

tarafından kabul edilen uygun bir araç kullanmak suretiyle kaldırılacaktır. Cıvataların dışlarına galvanizlemeden sonra yeniden yuva açılmayacaktır.

- Galvanizlenen her bir malzemenin aşağıdaki tablo da verilen değerlere uygun ve eşdeğer bir çinko kaplama kalınlığı olacaktır:

Tanım	Malzeme Kalınlığı	Kaplama Ağırlığı (g/m <sup>2</sup> )		Yeknesaklık Süresi 1 min/f2 süresi
		Ortalama Değer	Minimum Değer	
Şekilli Çelik	6 mm'den fazla	700'den fazla	610'dan fazla	5'den fazla
Çelik Levhalar	6 mm az	610'dan fazla	550'den fazla	5'den fazla
Cıvata, Somun, Rondela, vs.	- - -	470'den fazla	400'den fazla	4'den fazla

- Galvanizli malzemelerin tümünün yeknesaklığını sağlamak için galvanizleme rutin testleri ASTM veya eşdeğer bir standarda uygun olarak Yüklenici tarafından yapılacaktır.

## 2.6 Galvanizli Malzemelerin Onarımı

- Üzerindeki galvanizi bozulmuş veya fabrikada galvanize edilmemiş olan malzemeler yeniden daldırmaya tabi tutulacak veya tekrar galvanize edilecektir. Yerel taşıma veya montaj sırasında hasar gören malzeme İşveren tarafından onaylandığı takdirde çinko bakımından zengin "Roval" veya muadili galvanizli tamir boyası ile kaplanmak suretiyle onarılabilir. Böyle bir onarım için yetki verildiğinde, hasarlı yüzey tel fırça ile temizlenip mineral ispirto veya ksilene batırılmış temiz bir bezle silinecek ve fırça ile kalın galvanizi bir onarım tabakası uygulanacak ve kalıntıları gidermek için eritici ile tekrar temizlenecektir.

- Kıvrılmış, bükülmüş veya başka bir şekilde hasar görmüş parçalar düzeltilmeden ve onarılmadan monte edilmeyecektir. Düzeltme işi, çeliği ve galvanizi bozmayacak bir yöntemle yapılacaktır.

- Direk montaj pimleri, sadece parçaları birleştirmek için kullanılacak olup metali eğritilmemeli veya delikleri büyütülmemelidir. İmalat hatası nedeniyle birbirine uymayan delikler kabul edilmeyecektir.

- Galvanizli kısmın önemli derecede hasar görmesi, etkiye maruz kalan parçanın reddedilmesine neden olacaktır. Önemsiz hasarlar ise hasarı yüzeyin fırçayla temizlenip yağı alınmak ve ilk paragrafta belirtildiği gibi iki kat çinko bakımından zengin bir boya uygulamak suretiyle onarılacaktır.

- Tüm hasarlar süratle İşveren'e bildirilecek ve ilgili parçanın tamir edilmesi veya değiştirilmesi konusu İşveren tarafından kararlaştırılacaktır. Onarım işlerinde, onarım ve onarım yöntem onarıma başlamadan önce onaya tabidir.



---

## **2.7 Sevkıyat**

---

- Montaj, paketleme ve ambalaj, her bireysel yapı için gruplar halinde gerçekleştirilecektir. Ağır parçalar bağlanmadan sevk edilebilmekle birlikte küçük parçalar, aynı yapıya ait tüm parçalarla demetler halinde paketleneyecektir.

- Farklı boy ve uzunluktaki cıvatalar sandığa konmadan önce ayrı çuvallara konulmalıdır. Kolon ve kiriş gibi uzun elemanların hasara uğramalarını önlemek için tek taraftan destekli bir şekilde nakledilmeyecektir.

---

## **2.8 Montaj İşleri**

---

### **2.8.1 Genel**

- Yüklenici, temin ettiği tüm malzemeleri ve ekipmanı, betona gömülü olanlar dahil montajını yapacaktır.

### **2.8.2 Sorumluluklar ve Görevler**

- İmalat, montaj ve tesis işleri kesinlikle şartnamelere ve onaylı projelere uygun bir şekilde yürütülecektir.

### **2.8.3 Montaj işlerinin Yapılması**

- Yüklenici, hırsızlık, yangın vs.ve karşı tüm gerekli önlemleri ve güvenlik gereklerini yerel Türk güvenlik yönetmeliklerine uygun bir şekilde sağlayacaktır.

- Yüklenici, çelik yapıların temelini tasarım ve inşaat işleri ile ilgili proje ve dokümanlarını, sözleşme imzalanmasından sonraki altı (6) ay içerisinde İşveren'e verecektir.

- Yüklenici, tüm ekipmanın yerleştirme yöntemi ile programını gösteren doküman ve projeleri montaja başlamadan dört (4) hafta önceye kadar İşveren'e vermiş olacaktır.

### **2.8.4 Tehlike ve Sayı İşaretleri**

- Yüklenici, her bir direk için tehlike ve sayı işaretleri temin ederek yerleştirecektir. İşaretler, üzerlerine harf, işaret veya şekiller kabartma ile işlenmiş alüminyum veya diğer metal plakalardan oluşacaktır.

- İşveren, tehlike ve sayı işaretleri konusunda gösterilmesi gereken şekiller, işaretlerin boyutu ve işaretlerin kuleye yerleştirilmesi ile ilgili detaylar hakkındaki bilgileri zamanında ve tam olarak temin edecektir.

---

## **2.9 Atölye Testleri**

---

### **2.9.1 Mekanik Testler**

- Çelik yapı elemanlarının mekanik özelliklerinin testi; akma mukavemeti, uzama ve darbe mukavemetinin belirlenmesini kapsar. Plakalar bükme testine tabi tutulacaktır. Çelik örnekleri tam olarak galvanize edilmiş çelik elemanlar arasından DIN 17100 ve diğer ilgili DIN Standartları veya diğer muadili ve onaylı standartlara uygun olarak rasgele alınacaktır.

### **2.9.2 Cıvata ve Somun Testleri**

- Galvanizli cıvata ve somunlar arasından rasgele alınacaktır. Test yöntemleri ve test programı DIN 267 ve diğer ilgili DIN Standartlarına veya diğer muadili ve onaylı standartlara uygun olacaktır.

### 2.9.3 Çelik Yapı Elemanları, Cıvata ve Somunların Galvaniz Testleri

- Galvanize çelik elemanların çinko kaplamasının yeknesaklığı bakır sülfata daldırma yöntemi ile test edilecektir. Çinko kaplamanın ağırlığı ise uygun DIN Standardları veya diğer eşdeğer onaylı standartlara göre test edilecektir.

### 2.9.4 Kaynak Testi

- Kaynak testleri onay standartlara ve İşveren tarafından verilen talimatlara göre yapılacaktır.

---

## 2.10 Şantiye Testleri

---

### 2.10.1 Montaj Testleri

- Monte edilen tüm parçalar birbirlerine tamamen intibak etmeli, rondelalar veya projelerde gösterilen salmastralar dışında hiç bir ihtiyaç söz konusu olmamalıdır. Testlerde herhangi bir elemanın şekil bozulmasına müsaade edilmeyecektir.

### 2.10.2 Boyut Kontrolü ve Gözle Muayene

- Tüm önemli parça ve elemanların boyut kontrolü yapılacaktır. Tüm boyutlar projelere uygun olacaktır. Perdahlanmış tüm önemli yüzeyler İşveren'in huzurunda, gözle muayeneye tabi tutulacaktır.

---

## 2.11 Test Raporları

---

- Atölye ve şantiye testleri ile ilgili test kayıtlarını da içeren test raporları beş (5) kopya halinde düzenlenerek İşveren'in onayına sunulacaktır.

---

## 2.12 Yedek Parçalar

---

- Aşağıdaki yedek parçalar temin edilecektir:

- |                                   |                           |
|-----------------------------------|---------------------------|
| • Ankraj bulonları ve somunlar    | her tipten bir (1) grup   |
| • Master levhası ve master yapısı | her tipten dört (4) takım |
| • Roval boya (tamir için)         | on (10) kg                |
| • Diğer gerekli aksesuar          | bir (1) grup              |

---

## 2.13 Veri Tabloları ve Garanti Edilen Karakteristikler

---

- Aşağıdaki veriler ve garanti edilen karakteristikler teklif sahibi tarafından teklifinde belirtilmiş olacaktır.

Tanımlar	Birim	Şalt Sahası	ENH	Tolerans
• Çelik Yapılar				
• İmalatçı				
• İmalatçının yeri				
• Çelik tipi (DIN veya eşdeğerine)				
• Sıcak-daldırma galvanizleme	g/m <sup>2</sup>			
• Çekme elemanları				
• Basınç elemanları				

- Çekme gerilmesi
- Kesme gerilmesi
- Basma gerilmesi
- Taşıma basıncı
- Narinlik oranı
  - Asıl elemanlar
  - Diğer elemanlar
- Mesnetler arasında gerçek geçiş için azami sehim
- Toplam çelik yapı ağırlığı(yaklaşık) t

### 3 ENERJİ NAKİL HATTI

#### 3.1 İşin Kapsamı

- Bu şartname, santral binası ile şalt sahası arasına tesis edilecek enerji nakil hattı için gerekli tasarım, imalat, test, donanım ve montajını kapsar.
- Şartnamede detaylı olarak belirtilmemiş olsa dahi, emniyetli bir işletme için gerekli olan bütün diğer malzemeler, ekipman ve donanım Yüklenici tarafından sağlanacaktır.

#### 3.2 Direkler

- ENH, beton temeli çelik kafes direklerden, çift devre için 3 travers ve toprak iletkeni için tepe parçasından oluşacaktır. Direkler sıcak daldırmalı galvanizli çelik malzeme ile yapılacaktır.
- İletkenler ACSR (çelik özlü alüminyum iletken) tipi, toprak iletkenleri entegre optik fiberli ACS tip olacaktır. Direkler yaklaşık 20 m yüksekliğinde kafes çelik konstrüksiyon olacaktır. Direklerde çift iletken sistemi için üç travers ve toprak iletkeni için tepe parçası bulunacaktır. İletkenler 6\*1\*120/20 mm<sup>2</sup> lik ACSR olacaktır. Normal yük koşulları altında, iletkenlerdeki gerilmeler 9.00 daN/mm<sup>2</sup> yi aşmayacaktır. Toprak iletkenindeki sehim, hiçbir zaman iletkenlerdekinden fazla olmayacaktır.
- Bütün statik hesaplar Yüklenici tarafından yapılacak ve İdarenin onayına sunulacaktır.

#### 3.3 İletkenler

- İletkenler için asgari özellikler aşağıdakileri kapsayacak ve Yüklenici tarafından belirlenecek ve garanti edilecektir.

- Toplam kesit alanı mm<sup>2</sup>
- Alüminyum kesit alanı mm<sup>2</sup>
- Damar sayısı ve iletken çapı mm
- Çelik kesit alanı mm<sup>2</sup>
- Damar sayısı ve iletken çapı mm
- Toplam çap mm
- Kopma yükü kN
- 20 °C de elektriksel direnci Ohm/km
- toplam ağırlık kg/km

- İletkenler ve toprak iletkeni DIN 48201 ve 48203'e göre imal edilecektir.

#### 3.4 İzolatörler

- İzolatörler IEC 305 standardına uygun disk tipi, pimli, cam U 100 BS tipi olacaktır. asgari özellikler aşağıdakileri kapsayacak ve Yüklenici tarafından belirlenecek ve garanti edilecektir.

- Çap mm
- Aralık mm

- Tırmanma mesafesi mm
- Güç frekansı dayanım gerilimi
  - Kuru, 1 dakika kV
  - Islak, 1 dakika kV
- Kuru darbe dayanım gerilimi kV
- Minimum delinme gerilim kV
- Minimum kopma yükü kN

- Deneyle, IEC 383'e göre yapılacaktır.

---

### 3.5 Aksesuarlar ve Kelepçeler

---

- Bütün parçalar, sıcak daldırılmalı galvanizli olacaktır.
- Aksesuarlar, iletkenlerin durdurucu ve taşıyıcı bağlantılarına uygun tarzda olacaktır.
- Taşıyıcı bağlantılar 3, durdurucu bağlantılar 4 izolatörlü olacaktır.
- Yıldırımdan korunma için gerekli tüm aksesuarlar temin edilecektir.
- ACSR iletkeni için, iki pimli gergi kelepçeleri kullanılacaktır. Taşıyıcı kelepçeleri salınan tip olacaktır.
- Toprak iletkeni çekme noktası, takviye çubuğu ve son uç içi boş çubuktan oluşacaktır.
- Toprak iletkeni askı noktası, direğin tepesine monte edilmiş yakalama düzeneğinden oluşacaktır.
- İlave topraklama içi, yumuşak bir bakır iletken kelepçe gövdesi ile direk arasına yerleştirilecektir.

---

### 3.6 Topraklama Malzemesi

---

- Direğin beton temeli etrafına bir potansiyel halkası temin edilecek ve en az iki köşeden topraklanacaktır. Kullanılan bütün topraklama çubukları ve/veya plakaları sıcak daldırılmalı galvanizli çelik, bakır veya bakır kaynaklı olacaktır.

---

### 3.7 Temel

---

- Temel için statik hesaplar, zemin etütleri ile direğe etki eden statik ve dinamik yükler düşünülerek yapılacaktır.

- Beton temel boyutları hesap ile bulunacaktır.

- Bütün inşaat işleri, temel çukurunun kazılması, kazı malzemesinin taşınması ve temelin betonla doldurulması, bu bölümün kapsamı dahilindedir.

---

### 3.8 Montaj ve Kablo Çekilmesi

---

- Montaj, ENH'nın işletmeye alınması için gerekli bütün işleri kapsayacaktır.

- Direklerin imalat ve montajı
- İnşaat işleri ve temeller
- Zincir izolatörlerin montajı

- İletkenler ve toprak iletkenlerin çekilmesi
- Topraklama donanımının yapılması

---

### **3.9 Proje Y¼kleri**

---

- Proje y¼kleri, TS'ye ve nakil hatları için gerekli emniyet yönetmeliklerine uygun olarak hesaplanacaktır.

Not: İdare'nin onayının alınması kaydı ile Santral Binası – Şalt Sahası arasında kullanılacak direkler için, TEİAŞ ve TEDAŞ'ın kullandığı ENH direkleri ile ilgili şartnameler kabul edilebilir. (Projesine göre)