

## İÇİNDEKİLER

1	AMAÇ.....	5
2	KAPSAM.....	5
3	TABİRLER VE TARİFLER.....	5
4	Genel.....	6
5	MEKANİK İŞLER.....	6
5.1	Genel.....	6
5.2	Yönetmenlikler, St andartlar ve İşçilik.....	7
5.3	Montaj ve Yerleştirme.....	8
5.4	Proje ve Standardizasyon.....	9
5.5	Ambalaj, İşaretleme ve Şantiyede Teslimat .....	10
5.6	Malzeme ve Ekipmanın Depolanması.....	10
5.7	Projeler.....	11
5.8	İşin Düzenlenmesi (Planlanması).....	11
5.9	İmalatçının Tesislerindeki Muayene ve Deneyler .....	12
5.10	Şantiye Deneyleri .....	12
5.11	Boya ve Koruyucu Kaplamalar .....	13
5.11.1	Boya ve boyama.....	13
5.11.2	Galvanizleme ve Metal Kaplamalar.....	13
5.11.3	Nakliye Sırasında Muhafaza .....	14
5.11.4	Beton İçinde İnşa Edilmiş Parçalar .....	14
5.11.5	Muayene ve Deneyler .....	14
5.11.6	Korozyona Dirençli Malzemeler.....	14
5.11.7	İşlenmiş Yüzeyler .....	15
5.11.8	İmalatçının Standart Yüzey Bitirmeleri .....	15
5.11.9	Elektrik Panoları .....	15
5.11.10	Gömülü Boruların Sarılması .....	15
5.12	Aletler ve Takımlar .....	16
5.13	Yedek Parçalar .....	16
5.14	Numuneler .....	16

<b>5.15</b>	<b>İsim Plakaları ve Etiketler .....</b>	<b>16</b>
<b>5.16</b>	<b>Gürültü, Titreşim ve Deprem Yükleri .....</b>	<b>17</b>
<b>5.17</b>	<b>Elektrikli Aletler, Kablo Boruları, Kanallar ve Borular vs.'nin Muhafaza ve Bakımı .....</b>	<b>18</b>
<b>5.18</b>	<b>Genel Malzeme ve İşçilik.....</b>	<b>18</b>
<b>5.19</b>	<b>Toz Böcek ve Haşerattan Korunma .....</b>	<b>19</b>
<b>5.20</b>	<b>Ekipman Ömrü .....</b>	<b>19</b>
<b>5.21</b>	<b>Kaynak.....</b>	<b>20</b>
<b>5.22</b>	<b>Döküm Malzemeleri.....</b>	<b>20</b>
<b>5.23</b>	<b>Dövme Malzemeler .....</b>	<b>21</b>
<b>5.24</b>	<b>Bağlantı Elemanları.....</b>	<b>21</b>
<b>5.25</b>	<b>Muhafaza .....</b>	<b>22</b>
<b>5.26</b>	<b>İsraf Toleransı.....</b>	<b>22</b>
<b>5.27</b>	<b>Yağlama .....</b>	<b>22</b>
<b>5.28</b>	<b>Flanşlar .....</b>	<b>23</b>
<b>5.29</b>	<b>Boru İşleri.....</b>	<b>23</b>
5.29.1	Genel.....	23
5.29.2	Dökme Demir Borular .....	25
5.29.3	Çelik Borular ve Özel Parçaları .....	25
5.29.4	PVC Borular.....	28
5.29.5	Küçük Çaplı Borular .....	28
<b>5.30</b>	<b>Vanalar.....</b>	<b>28</b>
5.30.1	Vanalar.....	28
5.30.2	Sürgülü Vanalar .....	29
5.30.3	Kelebek Vanalar.....	29
5.30.4	Diyafram Vanalar.....	30
5.30.5	Küresel (Balt) Vanalar .....	31
5.30.6	Konik Vanalar .....	31
5.30.7	Hava Valfleri (Vantuz) .....	31
5.30.8	Çek-Valfler ve Demontaj Parçaları.....	32
5.30.9	Basınç ve Akış Kontrol Vanaları .....	32
5.30.10	Küresel Şamandıralı Vanalar .....	34
5.30.11	İzolasyon Muslukları .....	34
5.30.12	Küresel (Globe) Vanalar .....	34
5.30.13	Vana Testleri.....	35
<b>5.31</b>	<b>Penstoklar .....</b>	<b>35</b>

5.31.1	Genel .....	35
5.31.2	El Kapakları .....	36
5.31.3	Elektrikli Tahrik Mekanizmaları.....	37
5.31.4	Basınç ve Vakum Ölçerler (Manometre).....	37
<b>5.32</b>	<b>Esnek Şaft Kaplinleri.....</b>	<b>38</b>
<b>5.33</b>	<b>Yataklar .....</b>	<b>38</b>
5.33.1	Genel .....	38
5.33.2	Bilyalı ve Rulmanlı Yataklar .....	39
<b>5.34</b>	<b>Dişli Kutular .....</b>	<b>39</b>
<b>5.35</b>	<b>Gazer Köprülü Kren, Monoray Vinç ve Caraskal .....</b>	<b>40</b>
<b>5.36</b>	<b>Çelik İşleri, Giriş Platformları ve Korkulukları.....</b>	<b>41</b>
5.36.1	Genel Gereklilikler.....	41
5.36.2	Korkuluklar .....	41
5.36.3	Baklavalı Sactan Taban Döşemeleri .....	42
5.36.4	Merdivenler.....	43
5.36.5	İş Merdivenleri.....	43
5.36.6	Kanal Kapakları ve Çerçevesi .....	43
<b>6</b>	<b>ELEKTRİK İŞLERİ.....</b>	<b>44</b>
<b>6.1</b>	<b>Genel.....</b>	<b>44</b>
<b>6.2</b>	<b>Projelendirme.....</b>	<b>44</b>
6.2.1	Proje Açıklama Raporu .....	44
6.2.2	Güç İhtiyacının Tespiti ve Trafo Seçimi.....	44
6.2.3	Güç Dağılımı.....	45
6.2.4	Kumanda-Kontrol .....	46
6.2.5	Saha ve İç Aydınlatmalar .....	46
6.2.6	Kompanzasyon.....	47
6.2.7	Dizel- Jeneratör Projesi.....	47
6.2.8	Paratoner .....	47
6.2.9	Enstrümantasyon.....	47
<b>6.3</b>	<b>Elektrik Malzeme ve Enstrümantasyon.....</b>	<b>48</b>
6.3.1	Trafo İstasyonu ve OG Şalt Tesisleri.....	48
6.3.2	Enerji Dağıtım ve Motor Kontrol Panoları .....	49
6.3.3	Kablolar ve Kablo Kanalları .....	50
6.3.4	Kompanzasyon.....	51
6.3.5	Saha ve Bina İçi Aydınlatmaları.....	51
6.3.6	AKEP (Ana Kontrol ve Enstrüman Panosu).....	52
6.3.7	Jeneratör .....	52
<b>7</b>	<b>EĞİTİM İŞLETME VE BAKIM .....</b>	<b>52</b>
<b>7.1</b>	<b>İşletme Personelinin Eğitimi .....</b>	<b>52</b>

<b>7.2</b>	<b>Kusur Sorumluluk Süresi.....</b>	<b>53</b>
<b>7.3</b>	<b>Tesisin İşletmeye Alınması ve İşyeri Deneyleri.....</b>	<b>54</b>
<b>7.4</b>	<b>Kullanım Talimatları ve “Kurulu Tesis” Çizimleri.....</b>	<b>54</b>
<b>7.5</b>	<b>Yedek Parçalar.....</b>	<b>56</b>

# İÇME SUYU ARITMA TESİSİ ELEKTROMEKANİK TEKNİK ŞARTNAMESİ

## 1 AMAÇ

4734 Sayılı Kamu İhaleleri Kanunu ve 4735 Kamu İhaleleri Mukaveleleri Kanunlarına dayanılarak ve bu Kanunların hükümlerine uygun olarak her türlü yapım ve hizmet işlerinin yürütülmesinde uygulanacak genel ve teknik esasları tespit eder.

Bu şartname 4734 Sayılı Kamu İhaleleri Kanununun 12 Maddesinin vermiş olduğu yetkiye istinaden hazırlanmıştır.

Bu şartname tamamen işlerin teknik olarak yapılış şekil ve şartlarını belirtir. Yapılan işlerin bedeli ise;

- A) Eğer iş “ anahtar teslimi götürü bedel üzerinden” ihale edilmiş ise bu bedelin içinde kabul edilir.
- B) İş eğer “ teklif birim fiyat alma usülü” ile ihale edilmiş ise, ödeme teklif edilen fiyat üzerinden.
- C) Eğer iş 4734 sayılı kanunun istisnai hükümlerine göre ihale edilmiş ise birim fiyat üzerinden ödeme yapılır.

## 2 KAPSAM

Bu şartname Devlet Su İşlerince ihale edilerek taahhüde bağlanan her türlü yapım ve hizmet alımı işlerini kapsar.

Kamu kurum ve kuruluşlarının birbirine yaptıracakları yapım ve hizmet işlerinden işlerin hangi şartlara göre yapılacağı kendi aralarında kararlaştırılır.

## 3 TABİRLER VE TARİFLER

**İdare:** Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü olup, Genel Müdür veya selahiyet verdiği şahıs temsil eder. Mukavelelerin birinci tarafıdır.

**Yüklenici:** İhaleyi alan ve işi mukaveledeki şartlarla yapmayı, bunun için gerekli her türlü personel, makine, malzeme, alet edevatı şantiyede bulundurmaya taahhüt ve deruhte eden; işi fen ve sanat kaidelerine göre yapabilecek vasıfta bulunan gerçek ve hükmi şahsiyet olup mukavelede ikinci tarafı temsil eder.

**İş yeri:** Mukavele kapsamındaki işlerin icra edileceği yer veya arazi olup ayrıca mukavele ve eklerinde belirtilen işin yapılması için faaliyet gösterilmesi gereken İdare tarafından belirlenen diğer yerleri de kapsar.

**İş:** Müteahhide ihale edilen mukavele kapsamında gerçekleştirilmesi hedeflenen ve belli çalışmalar sonunda tamamlanarak ortaya çıkan hizmetlerdir.

**Yüklenici ekipmanı:** Hizmetlerin gerçekleştirilmesi ve kusurların giderilmesi için gerekli olan araç ve malzemelerdir.

**Yüklenici vekili:** Mukavele konusu işle ilgili olarak Yüklenici tarafından noterce düzenlenmiş olan bir vekaletname ile müteahhidi temsil eden gerçek kişidir.

**Taşeron:** İdarenin onayı ile mukavele konusu işin bir kısmını Yüklenici adına ve ona bağlı olarak gerçekleştiren gerçek veya tüzel kişi olup, İdareye karşı hiçbir resmi sıfat ve yetkisi yoktur.

**Üçüncü kişi:** İdare, kontrollük ve Yüklenici dışındaki kişi ve/ veya kişilerdir.

**Santiye şefi:** Yüklenici adına işin yapılmasını teknik ve idari bakımdan yürüten, işin süresince şantiyede bulunan ve Yüklenici tarafından kendisine temsil yetkisi verilen teknik sorumludur.

**Gün:** İşin yapım süreleri için gerekli takvim günüdür.

**Uygulama ayı:** İdarece onaylanan iş programına uygun olmak şartıyla işlerin gerçekleştirildiği aydır. İş programına uyulmaması halinde iş programına göre yapılması gereken aydır.

**Proje:** İdarece hazırlanan veya tasdik edilen planlar, boy kesitler, en kesitler ve diğer detaylara ait resimler ve benzeri dökümanlardır.

## 4 GENEL

Uygulama projesine başlamadan önce arazide özellikle önemli yapıların geleceği yerlerde sondajlar yapılarak, zeminle ilgili jeoteknik çalışmalar tamamlanacak, yapılan bu çalışmalar doğrultusunda projelendirilecek ve İdare onayına sunulacaktır.

## 5 MEKANİK İŞLER

### 5.1 Genel

Mukavele kapsamındaki mekanik tesis ve ekipmanın temini, tesisin projelendirilmesi, imalat, imalat sonrası ve deneyleri, ambalajlama, nakliye, depolama, montaj, iş sonu (kabul) deneyleri, ince işler, boyama ve işletmeye alma ve garanti süresi boyunca onarımını kapsamaktadır.

İdare herhangi bir mekanik ve ekipman işini yürütmek için tuttuğu taşeronlara ekipman ve tesislerini kurmadan önce koordinasyonu sağlamak için gerekli tüm proje, şema ve programları verecektir.

İdare, mekanik ve elektrik ekipman ve işlerinin tüm yönleriyle izlenmesi ve koordinasyonu için yeterli sayıda tecrübeli makine ve elektrik mühendisini işbaşında bulunduracaktır.

Ayrıca Yüklenici, mekanik ve elektrik tesis ve ekipmanının imalatı ve montajı esnasında ve montajın bitiminden sonra gerekli muayene ve deneyler ile ilgili tüm mesuliyetini ve gerekli şartları gerçekleştirecektir.

---

## **5.2 Yönetmenlikler, Standartlar ve İşçilik**

---

Bu mukavele kapsamında yapılacak tüm işler ile temin edilecek ekipman ve malzemeler imal edilecek parçalar ve işçilik aksi belirtilmedikçe son baskı Türk Standartlarına Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı ile TEK (TEAŞ-TEDAŞ) yönetmelik ve şartnamelerine uygun olacaktır.

İthal edilecek dış menşeli ekipman ve teçhizat IEC,ISO,VDE,DIN,BS,NF,HS,ve kabul edilebilir eşdeğer standartlara göre imal edilmiş olacaktır. Birden fazla standarda haiz imalatlar tercih edilecektir.

Tesisin ana üniteleri için Yüklenici aynı ve benzer tesisleri en az son beş yıl içinde başarılı ve kusursuz bir şekilde önemli hiçbir sorunla karşılaşmadan işleten diğer kullanıcılardan sağlayacağı detaylı referansları temin edecektir.

Tüm malzemeler ve işçilik İdare'nin tatmin olacağı şekilde olacaktır. Tesisatın sistemli olarak kurulmasına ve montajına özel dikkat sarfedilecektir.

Tüm montaj işleri, ilgili montaj konusunda yetkili ve kalifiye montaj elemanları tarafından yapılacak ve tüm tesisat iyi işçilik kullanılarak gerçekleştirilecektir.

Temin edilen tüm ekipmanın modern tasarımlı ve yüksek kalitede olması ve ağır çalışma şartlarında kullanılmaya uygun olacaktır. Yüklenici proje ve şartnameye uygun olarak her sistemin parçalarının birbirine uyumlu olmasına ve birleştirildiğinde tamamıyla verimli sistemler oluşturmasını sağlamaktan sorumlu olacaktır.

Eğer Yüklenici alternatif bir Ulusal veya Uluslar arası şartnameye göre malzeme temin etmek veya işi yapmak isterse, öngörülen şartnamenin tam metnini Türkçe tercümesi ve teklifinin detayları ile birlikte İdare'ye yazılı olarak verecektir. Bu gibi alternatif şartnameler başlangıçta belirtilenlerden daha düşük standartta olmayacaktır.

Tüm tesiste tahrik mekanizmaları, üzerlerine uygun muhafazalar sağlanarak yerleştirilecektir. Tüm dönen ve gidip-gelen parçalar, tahrik kayışları vb. bakım ve işletme elemanları için tam emniyet sağlandığına, İdarenin kanaat getireceği şekilde örtülü olacaktır. Ancak, bu gibi tüm muhafazalar uygun ve sağlam konstrüksiyon olmakla beraber aynı zamanda makinaların önemli birimlerinin sökülmesine gerek kalmadan kolaylıkla sökülebilir olacaktır.

Sağlanan tüm ekipman bütün işletme yükü, basınç ve çevre sıcaklığı değişimleri de dahil olmak üzere sıcaklık değişikliklerinde tatmin edecek düzeyde çalışabilecek şekilde projelendirilecektir.

Tüm malzemeler yeni en ileri ve modern teknolojik yapıda ve en iyi kalitede olacak, işletme ve çevre şartlarından doğan gerilmelere karşı tesisin verimlilik ve güvenilirliğini etkileyecek bozulma veya tahribata uğramayacak şekilde seçileceklerdir.

Elektrik ekipmanının teklif edilen mekanik ekipmanla birlikte kullanılmaya tamamiyle uygun olduğunun sağlanması müteahhidin sorumluluğunda olacaktır.

Malzeme veya tesisin şartnameye uygunluk için gerekli standardın altında olduğu gösterilirse, Yüklenici, ilgili ekipmanı hiçbir ilave maliyet olmadan tadil edecek veya değiştirecektir.

Malzemelerin ve ince işçiliğin seçiminde proje sahasındaki iklim şartları göz önünde tutulacaktır. Ekipmana böcek, sinek ve küçük hayvanların girmesi önlenecektir.

Açık havadaki ekipmanlar hava şartlarına dayanıklı olacak ve hiçbir noktasında su toplanmayacak şekilde projelendirilmiş olacaklardır. Mekanizmalar paslanma, korozyon, tuzlu su veya tozdan dolayı sıkışıp çalışmaz hale gelmeyecek malzemelerden imal edilecektir. Açık havada çalışan shaftların yatakları shaft boyunca suyun akarak ekipmanın içine girmesini önleyecek şekilde projelendirilecektir.

Tüm malzeme ve parçalar iyi kalite, yeni, kullanılmamış belirtilen maksada uygun ve İdare'nin onayına tabi olacaktır.

Tüm malzemeler, imal edildikleri standart ve şartnamelerin işaret ve numaraları ile markalanacaklardır. Markalamanın uygulanmadığı durumlarda irsaliyesinde imal edildiği standart numarası belirtilecektir.

Standart şartname ve uygulama yönetmeliklerinin kullanıldığı durumlarda bunların teklif tarihinde yürürlükte olan en son baskıları kullanılacaktır.

Nem oranı düşünülerek, tüm ayar, tespit ve ağaç vidaları ve elektrik tesisatının tümünde kullanılan benzeri kalemler pirinç veya elektroliz dirençli başka bir malzemedan olacaklardır.

---

### **5.3 Montaj ve Yerleştirme**

---

Yüklenici, değişik özel tip ekipman ve kontrol sistemlerinin montajını iyi bilen usta, teknisyen ve makine, elektrik mühendislerini çalıştıracaktır. Çalıştırılacak elemanların onayı İdare tarafından verilecek olup işin devamı sırasında İdarece yeterli görülmeyen elemanlar Yüklenici tarafından değiştirilerek yerlerine konusunda uzman elemanlar konacaktır. Bundan dolayı işte herhangi bir gecikme olmayacak ve gecikmenin sorumlusu Yüklenici olacaktır.



Yüklenici montaj esnasında gereken tüm alet ve edavet ekipman makine yakıt ve enerji gibi ihtiyaçları temin edecektir.

Gereken her hangi bir özel montaj aparatı Yüklenici tarafından temin edilecek ve mukavelenin tamamlanmasından sonra şantiyede bırakılacaktır.

Yüklenici makine ve ekipmanların şantiyeye ihzaratından geçici kabulüne kadar olan sürede uygun şekilde muhafaza edilmesini sağlayacaktır.

Yüklenici, her hangi bir hasarlı kalemi İdareyi tatmin edecek şekilde onaracak iyi duruma getirecek veya yenisi ile değiştirecektir.

Tüm Makinalar tatmin edici işletme için doğru olarak hizalanmış, seviyesine getirilmiş ve ayarlanmış olacak ve mukavele kapsamında yerleştirilecek çeşitli üniteler, borular ve ekipmanın arasındaki uygun ve gerekli bağlantılarının kolayca yapılmasına imkan verecek şekilde yerleştirilecektir.

Yüklenici, tüm ekipman ve saplama civatalarını hizaya getirdikten sonra ilgili ünitelerin harç enjeksiyonuna başlamadan İdare'ye haber verecektir.

Yapıların döşemeleri üzerinde uygulanan yüklerin döşeme kirişlerine ve çelik veya betonarme kirişlere aktarılmasını sağlamaya yeterli boyutta kalasla döşemeler örtülmeden hiçbir makine veya başka yükler hareket ettirilmeyecektir. Eğilme gerilmelerini ve sehimlemeyi önlemek gerekirse, kirişler ve kuşaklama kirişleri geçici mesnetlerle desteklenecektir. Makine veya başka tür yüklerin döşeme yapısı üzerinde taşınması İdare'nin önceden onayına tabi olacaktır.

---

#### **5.4 Proje ve Standardizasyon**

---

Temin edilen tüm ekipman işletme şartlarında tatmin edici biçimde çalışmak üzere projelendirilecektir. Dönen elemanları olan tüm Makinalar şartnamede verilen maksimum hızlarda vibrasyonsuz ve aşırı gürültü yapmaksızın çalışacak kapasitede olacaklardır.

Tüm civata, saplama ve somunlarla ilgili standartlarından Isometrik Vidalara göre dış açılmış olacak ve civata ve somun altına 3 mm kalınlıkta pul veya rondela konulacaktır.

Mukavele kapsamındaki tesislerde birbirinin yerini tutan parçalar mümkün olan yerlerde birbiri ile değiştirilebilir olacaktır.

İki kişi tarafından kaldırılamayacak ve taşınamayacak kadar ağır olan (70 kg) parçaların kaldırılması için mapa veya benzeri aletler bulundurulacak gerekli önlemler alınacaktır.

---

## 5.5 Ambalaj, İşaretleme ve Şantiyede Teslimat

---

Şartnamenin ilgili hükümleri uyarınca belirtilen deneylerin imalatçının tesislerinde başarı ile tamamlanmasıyla ve imalat yerinden ayrılmadan önce tüm Makinalar ve tesisler haşarat,kuvvetli güneş ışığı, yağmur, don, yüksek sıcaklıklar,nemli ve tuzlu atmosfer ve deniz suyuda dahil olmak üzere korozyona ve kaza sonucu olacak hasarlara karşı tümüyle ambalajlanmış ve sigortalanmış olacaktır.

Ayrıca tüm elektrikli ekipman korozyon ve kazalara karşı işvereni tatmin edecek şekilde korunacaktır.

Tüm makine ve ekipman kara ve deniz nakliyesine, kötü kaldırma ve indirme şartlarına dayanacak şekilde ambalajlanacak ve rıhtımlarda meydana gelecek muhtemel gecikmelerde açık havada depolanmaya uygun olacaktır. Tehlikeli veya kırılabilir malları içeren ambalajlar mahalli, yurtdışı ve deniz nakliyesi için geçerli devlet kurallarına ve talimatlarına göre aşağıdaki gibi etiketlenecektir. Tüm sandık ve paketler doğru ve uygun şekilde aşağıdaki gibi etiketlenecektir.

- a) Mukavele No.
- b) Şantiyenin Yeri.
- c) İsim ve diğer ticari etiket ve işaretler ve şartnamede verilen malzeme ve ekipman listelerindeki kalem numarası.

Yüklenici tüm ekipman ve malzemeler için imalat, inceleme, test etme ve nakliye sürelerini gösteren bir ihzarat (teslimat) programı hazırlayacak ve iş programına uygun olarak bu programı işverenin onayına sunacaktır.

Yüklenici tesisin şantiyeye taşınma ve emniyetli muhafazası da dahil teslimatından sorumlu olacaktır. Tesisin ihzaratı aşağıdakilerden gerektiği şekilde tümünü veya herhangi birini kapsayacak ancak bunlarla ilgili sınırlı olmayacaktır.

- a) Ekipman ve malzemelerin sigortalar dahil yüklenmesi ve deniz, kara veya hava yoluyla işverenin belirleyeceği Türk gümrüğüne kadar nakliyesi ve boşaltılması.
- b) Ekipman ve malzemelerin Türkiye’de hava, kara, demiryolu veya liman gümrük sahası çıkışında yüklenmesi ve şantiyeye kadar nakliyesi.
- c) Ekipman ve malzemelerin şantiyede teslim alınması, indirilmesi, monte edilme zamanına kadar mukavelenin ilgili maddelerine göre depolanması ve bunlarla ilgili tüm taşımalar.

---

## 5.6 Malzeme ve Ekipmanın Depolanması

---

Tüm kalemler, şantiyede depolanması ve montaj süresi de dahil her zaman hasara ve tahribata karşı uygun şekilde muhafaza edilecektir. Ekipmanın şantiyede montajı esnasında ve montajını takiben korunması ve bakımından, deneyleri ve kabul işlemleri tatmin edici şekilde yapılana ve ekipman resmen devredilene kadar işletmesinden de tümüyle Yüklenici sorumlu olacaktır.

Ekipman şantiyede depolama ve montaj esnasında temiz, kirden ve toz topraktan arınmış tutulacak ve ekipman içindeki hiçbir yerde su birikmesine müsaade edilmeyecektir. Depolama alanlarında indirilen mekanik ve elektrik ekipmanın tüm kalemleri İdare'nin onaylayacağı şekilde uygun tahta takozlar üzerinde zemine temas etmeksizin depolanacaktır.

---

## 5.7 Projeler

---

Yüklenici şantiye bürosunda mekanik ve elektrik ekipmanının montajı esnasında yapılan tüm tadilat ve değişiklikleri de gösterecek şekilde güncelleştirilmiş komple bir takım proje bulunduracaktır. Bu projeler her zaman İdare'nin incelemesine açık olacaktır. Bu projeler arşiv projelerinin esasını teşkil edecektir.

Her kontrol panosu veya dağıtım şalt panosunun menteşeli ön kapağın iç tarafında komple kablo bağlantı şeması ve panoya bağlı harici elektrikli ekipmanın gösterildiği bir ozalit yapıştırılacaktır. Ozalitin üzeri yanmaz şeffaf malzeme ile kalıcı bir şekilde konulacaktır.

Ayrıca tesisin periyodik bakım gerektiren yerlerini de kesin ve anlaşılır bir şekilde gösteren çerçeveli şematik bir vaziyet planını tesis odalarına koyacaktır.

---

## 5.8 İşin Düzenlenmesi (Planlanması)

---

İdare şantiyede yüklenici/taşeron tarafından yapılmakta olan tüm işin detaylarından özellikle işlerinin iç içe olduğu veya koordinasyon gerektiği durumlardan tamamiyle haberdar olacaktır.

İdare her ekipman için temin eden firmalarla temas edecek ekipmanın bu uygulama için uygunluğu ve belirlenmiş proje şartlarını karşılayıp karşılayamadığını kontrol edecektir. Elektrikli ekipman için ayrı kalemlerin farklı imalatçılardan temin edildiği durumlarda elektrik motorları motor yolvericileri, kablolar vb, bu kalemlerin birbiriyle uyumlu olmalarının sağlanması müteahhidin sorumluluğundadır.

Ekipman münferit kalemlerinin bu şartname içinde detaylı olarak verilmemesi müteahhidi bu kalemleri temin ve monte etme mükellefiyetinden kurtarmayacak ve bu gibi kalemlerin temin veya montaj bedellerinin müteahhidin fiyatına dahil olduğu kabul edilecektir.

Yüklenici makine ve ekipmanın yerine götürülürken ağırlığını döşeme veya temel yük taşıma kapasitesini aşmayacak şekilde yayılarak taşınmasını sağlayacaktır. Tüm makine ve ekipman deprem olduğunda yerinden hareket etmeyecek şekilde yerleştirilecektir.

Ekipman veya aksesuarların beton veya tuğla yapılara tespit edilmesi gereken yerlerde, dübel tipi rawbolt) genişleme civataları gibi onaylı tespit elemanları kullanılmalıdır. Beton veya tuğla yapı içine tespit için temel olarak ağaç takozların gömülmesi kabul edilmeyecektir. Delikli tuğla ünitelerde mafsallı civatalar tespit elemanı

olarak kullanılacaktır.Çakma metodu ile yapı içine gömülen saplamalara, bağlanmadan önce İdare'nin onayı alınmak kaydı ile müsaade edilebilecektir.

---

## **5.9 İmalatçının Tesislerindeki Muayene ve Deneyler**

---

İdare ve/veya tam yetkili temsilcisi mekanik ve elektrik ekipmanının imalatında kullanılan malzeme ve işçiliği muayene ve test etmek için uygun zamanlarda Yüklenici veya taşeronun tesislerine girebilecektir. Makine ve ekipmanın bir kısmı başka yerlerde imal ediliyorsa Yüklenici, işveren veya tam yetkili temsilcisi için makine ve ekipman kendi tesislerinde imal ediliyormuş gibi muayene edilmesi maksadıyla bu yerlere giriş izni alacaktır. Bu gibi muayene ve deneylerin yapılması müteahhidi mukavele kapsamındaki herhangi bir mesuliyetten kurtarmayacaktır.

Makine ve ekipman farklı yerlerde imal edilen birkaç ayrı parçasını birleşmesinden oluşan bu ünite ise yapımının tesislerinde komple çalışan ünite olarak ilgili Türk Alman veya İngiliz veya başka onaylanmış eşdeğer standarda göre bir araya getirilip, test edilecektir.

Yüklenici deney için önerdiği programını, deneyler başlamadan dört hafta İdareye sunacaktır.

Şantiye ihzaratından önce yapılacak olan söz konusu deneyler müteahhidi şartnamede belirtildiği şekilde montajdan sonra şantiye deneyleri yapma yükümlülüğünden hiçbir şekilde kurtarmayacaktır.

Yüklenici İdareye makine veya ekipmanın mukavelede belirtildiği üzere deney için hazır olacağı tarih ve yeri en az otuz gün önceden yazılı olarak bildirecektir. İdare veya tam yetkili temsilcisi bunun üzerine kendi taktirine göre, bu gibi makine ve ekipman kısmının deney sertifikalarının alınmasıyla sevkine izin verileceğini ya da kontrol etmek istediğini müteahhide bildirecektir.

Yüklenici İdareye test sertifikaları ile pompalar fanlar vb. kalemler için karakteristik performans eğrilerinden 3 kopya verecektir.

Deneylerin müteahhidin veya herhangi bir taşeronun tesislerinde yapılıp yapılmadığına bakılmaksızın İdare başka türlü belirtilmedikçe, mukavele uyarınca ücretsiz olarak makine ve ekipmanın deneyleri için gerekebilecek işçilik, malzeme, elektrik, yakıt, su depo, aparat ve enstrümanları sağlayacaktır.

Bu madde hükümleri uyarınca İdare tarafından istenen deneylerin tatmin edici bir şekilde tamamlanmasından sonra ilgili bölümün nakliyesine izin verildiğine dair yazılı onayını alınmadan, Yüklenici ekipmanın hiçbir bölümünü nakliye için ambalajlamayacaktır.

---

## **5.10 Şantiye Deneyleri**

---

Yüklenici, işlerin şartnameye göre ve İdare'nin tatmin olacağı şekilde uygun çalıştığı ve tüm fonksiyonlarını yerine getirdiğinden emin olmak maksadıyla gerekirse aşamalı olarak denenmesi ve kabulünden sorumlu olacaktır.

Yüklenici her sistem veya kısım için geçici kabul belgesi verilene kadar tüm ekipmandan tamamıyla sorumlu olacaktır. Kabul sırasında hasar gören herhangi bir ekipman Yüklenici tarafından masrafları kendine ait olmak üzere değiştirilecek ve ilgili sistem yeniden denenecek ve kabulü yapılacaktır.

Deneyler normal işletme şartlarında İdareyi tatmin edecek şekilde yapılacak ve İdarein isteğine göre süreleri uzatabilecektir. Tesis içinde tamamlanan her sistem normal işletme şartlarında her parçanın sistemin kalanı ile uyumlu çalıştığından emin olmak için bir bütün olarak test edilecektir.

Elektrik sistemleri, ilgili standart ve şartname hükümlerine göre test edilecektir.

Örtülecek veya kapatılacak tüm boru işleri veya bölümleri kapatılmadan önce gerekirse bölümler halinde test edilecektir.

---

## **5.11 Boya ve Koruyucu Kaplamalar**

---

Bu mukavele kapsamında temin edilen çelik konstrüksiyon makine veya elektrikli ekipman vanalar boruların tüm kalemleri bu maddenin sonunda verilen metal koruma sistemlerinden birine göre işlem görmüş olarak temin edilecektir.

### **5.11.1 Boya ve boyama**

Ekipman “DSİ Genel Tekni Şartnamenin Boya İşleri” bölümünde belirtilen esaslara göre yapılacaktır.

### **5.11.2 Galvanizleme ve Metal Kaplamalar**

Metal kaplamalar için yüzeyler aşağıdaki standartlara göre hazırlanacaktır:

- (i) TS 914 veya ISO 1459 Sıcak Daldırma Galvanizleme
- (ii) TS 1715 veya DIN 30674b:Kısım 3, Elektrolitik Kaplamalar
- (iii) TS 2967 veya ISO 2063:Kısım 1 Püskürtme Metal Kaplamalar

Kaplamadan sonra boyanacak olan püskürtme metal kaplamaların nominal kalınlığı 100 mikron olacaktır.

Galvanizlenecek tüm malzemeler ve imal edilen parçalar gösterilen veya şartnamede verilen tam ölçülerinde ve galvanizleme başlamadan önce kaynak, delme, kesme, dış açma, çapak temizleme, vb. gibi işlemleri bitirilmiş durumda olacaktır. Tüm galvanizleme sıcak daldırma yöntemi ile ve en az %98 saflıkta çinko kullanılarak yapılacaktır. Çinko kaplama düzgün, temiz pürüzsüz ve mümkün olduğunca pullardan arınmış olacaktır. Çinko kaplamanın ağırlığı en az 400 gr/m<sup>2</sup> ve kalınlığı da en az 60 mikron olacaktır.

Yağla temas etmesi mümkün olan hiçbir parça galvanizlenmeyecektir. Civatalar tamamıyla galvanizlenecek ancak tüm somunların dışları kaplanmamış olacaktır.

Tüm galvanize parçalarda nakliye, depolama ve montaj esnasında çinko kaplama hasara karşı korunacaktır. Kaplamanın hasar gördüğü yerler parlak metal görünene kadar temizlenecek, etraftaki galvaniz kaplama keskin kenarlı hale getirilecek ve çinko tozlu boya veya başka cins tabakalı metalik bileşik ile boyanacaktır.

Örnekleme ve deneyler ISO 1459 veya ISO 2063'den uygun olanına göre yapılacaktır. Tüm metal püskürtme ile kaplanan çelik işleri dört saat süreyle bir kat onaylanmış temizleyici astar püskürtülerek korunacaktır. Montajlı bir ünitenin sadece bir kısmında metal kaplama yapılması gereken yerlerde kaplama ünitenin kalan kısmına ilk astar katı tatbik edilmeden önce yapılacaktır.

### **5.11.3 Nakliye Sırasında Muhafaza**

Tüm ekipman atelyede veya fabrikada metalin nakliye, yükleme ve boşaltma, depolama ve sahada montaj esnasında korozyondan etkilenmemesini sağlamak amacıyla yeterli şekilde korunacaktır.

İdare kumlama, metal püskürtme ve boyama gibi işlemlerin malzeme tedarikçilerinin atelyelerinde montajdan önce iş yerinde veya montajdan sonra yerinde ne ölçüde yapılacağına dair tüm detayları verecektir. Boyama işinin çoğunun işin yerinde yapılmasına karar verilirse mevcut şartlarda yüzeylerin hazırlanması ve koruyucu kaplamaların tatbikinde tecrübeli ve ustalaşmış bir uzman kadro ile yeterli şekilde teçhiz edilmiş bir boya atelyesi kurulacaktır.

### **5.11.4 Beton İçinde İnşa Edilmiş Parçalar**

Beton içinde 75 mm den daha derinde inşa edilecek dökme demir veya yumuşak çelik parçalar boyasız bırakılacaktır. Beton dökülmeden hemen önce parçalar kirden, çapaktan gevşek pastan boyadan yağdan, kireçten veya başka herhangi bir kaplamadan tümüyle temizlenecektir.

### **5.11.5 Muayene ve Deneyler**

Makine ve ekipman kaplama uygulamasının değişik safhasında hem imalatçının Tesislerinde hem de iş yerinde muayene ve kontrol edilecektir. Boyalardan ekipman geldikçe örnekler alınabilecek ve gerekli görülen deneyler yapılacaktır. Bitirilmiş boya sistemi korumanın yeterli kalınlıkta olduğunu ve gözenekleri olmadığını tespiti için ölçüm aletleri ile kontrol edilecek ve yapışma kontrolü kaplamadan küçük bir parça sökülmesi ile direkt olarak yapılacaktır. Yüklenici, İdarenin gerekli göreceği deneylerin yapılması için gerekli tüm enstrüman, alet ve imkanları sağlamakla mütelleftir.

### **5.11.6 Korozyona Dirençli Malzemeler**

Paslanmaz çelikler Ni-katkılı döküm demir, bronz ve sızdırmazlık için kullanılan malzemeler, yataklar, aydınlatma ekipmanı vb. korozyona dirençli malzemelere kumlama veya boyama yapılmayacaktır.

### 5.11.7 İşlenmiş Yüzeyler

Dişliler gibi işlenmiş yüzeyler kalın bir tabaka gresle kaplanacaktır. Şaft uçları, su altındaki levhalar ve diğer parlak metal parçalar gibi işlenmiş yüzeyler gerektiğinde kolaylıkla sökülebilecek iki kat anti pas solüsyonu ile kaplanacaktır. Flanşlar gibi daimi olarak cıvata ile bağlanan işlenmiş yüzeyler montajdan önce ince bir kat anti-pas ile boyanacaktır.

### 5.11.8 İmalatçının Standart Yüzey Bitirmeleri

Pompalar, elektrik motorları, şalt panoları, kontrol panoları ve benzer ekipman gibi kalemlerin imalatçıların yüksek standartta koruyucu boya işlerini sevkiyattan önce kendileri tarafından yapılmasının alışılacağı bir uygulama olduğu hallerde, bu durum şartnamede tanımlanan yüzey bitirilmesine en azından eşdeğer olmak kaydı ile kabul edilecektir.

### 5.11.9 Elektrik Panoları

Koruma, (boya) Boya işleri Şartnamesine göre yapılacaktır.

### 5.11.10 Gömülü Boruların Sarılması

Bütün gömülü çelik borular ve özel parçalar kaplanacak ve kendiliğinden yapışan soğuk uygulanan bir boru sargısı ile sarılacaktır. Sargı ekstrüzyondan dayanıklı uygun kalınlıkta PVC taşıyıcı ile birlikte kauçukça zengin tropik sınıf bitüm bileşiği tabakasından oluşacaktır.

Minimum PVC kalınlığı 0.76 mm ve toplam sargı kalınlığı 1.65 mm den az olmayacaktır.

Sargının asgari fiziksel özellikleri aşağıdaki değerlerde olacaktır.

Çekme mukavemeti	13.6 N/mm
Uzama	%230
Aşınma direnci	47 N
Çarpma mukavemeti	7.2 Jul
ASTMD 10000'e göre yapışma (180°kabuk)	21.7 N/cm Dielektrik
Çarpma mukavemeti	20 000 N/ minimum
İşletme sıcaklığı	20°C- 75°C
İzolasyon direnci	1 000 000 mega-ohm

### Uygulama

Tüm borular sistem P7'ye göre hazırlanacaktır.

Kuru astarlanmış boru bölümleri şartnamede verilen özelliklerde 150 mm genişliğinde sargı bandı ile en az 25 mm bindirme yapılarak sarılacaktır. Bant boru

üzerinde düzgün durması için uygun şekilde gerilerek sarılacaktır. Borunun bağlantı ucu bağlantı için en az 150 mm sarılmadan bırakılacaktır.

Sahadaki tüm bağlantılar boru döşendikten ve test edildikten sonra sarılacaktır.

Aşağıdaki metal yüzeyler ve mevcut kaplama önceden belirtildiği gibi temizlenecek ve astarlanacaktır. Sargının uygulanmasından önce uçtaki sargının keskin kenarı astar ve sargı ile uyumlu el ile tatbik edilen kalıp bileşiği bitüm esaslı bir dolgu ile üçgen hale getirilerek sargının bağlantı alanına tümüyle yapışması sağlanacaktır. Bitümlü bileşiğin yetersiz kullanılması sargının büzülmesine ve hava girmesine sebep olarak sarılmış bağlantılarının red edilmesine yol açacaktır. Band sargı bundan sonra hazırlanmış bağlantı alanına boru gövdesindeki sargıya en az 75 mm taşılarak 100 mm genişlikte band ile 50 mm bindirme yapılarak sarılacaktır. Sargı yapılırken bağlantı alanına tümüyle uyması için yeterli germe yapılarak sarılacaktır.

Sargı ruloları bitince bir sonraki rulo en az 150 mm bindirme yapılarak sarılacaktır.

---

## **5.12 Aletler ve Takımlar**

---

Yüklenici, makine ve ekipmanın montajı ve garanti süresi boyunca bakımı için gerekli her türlü özel alet ve takımları sağlayacaktır. Bu alet ve edevat işletme personelinin eğitimi içinde yeterli sayı ve vasıfta olacaktır.

---

## **5.13 Yedek Parçalar**

---

Teklif sahibi tesisin normal işletmede iki yıl süre ile bakımı için gerekli gördüğü yedek parçaların fiyatlandırılmış listesini teklifi ile birlikte verecektir. Teklif sahibi teklif edeceği listeyi hazırlarken ekipmanın Türkiye’de bulunması güçlüğüne de dikkate almalıdır.

Uygulamada tedarik edilecek yedek parçalar Garanti Süresi esnasında işveren tarafından tespit edilecektir. Garanti Süresince 1 yıl gerekli olacak yedek parçalar İdare tarafından temin edilecektir.

---

## **5.14 Numuneler**

---

Yüklenici istendiğinde bu şartnamede tarif edilen veya tanımlanan tüm armatürler, vanalar izolasyon muslukları manşonlar şalt donanımları kablolar ve diğer benzer aksesuarların uygun etiketlenmiş numunelerini temin edecektir.

---

## **5.15 İsim Plakaları ve Etiketler**

---

Yüklenici tarafından İdarenin kabul edeceği estetik ve dizaynda gerekli görülen yerlerde isim plakaları ve etiketleri yazdırılıp takılacaktır.



Trofolit veya benzeri tasvip görmüş malzemeden beyaz üzerine siyah kabartma en az 5 mm lino tip harflerle yazılı tanıtım etiketleri tüm ekipmanın özelliklerini gösterecek şekilde tüm ekipman vanalar, kontrol anahtarları ve dağıtım sistemi üzerine veya yanına en az iki pirinç vida ile tespit edilecektir. Tüm etiketler Türkçe olacaktır.

Etiketler projelerde gösterilen sembol, isim, fonksiyon ve gerektiğinde faz voltajı, akımı, basınç ve sıcaklık gibi ifadeleri taşıyacaktır. Plastik yapışkanlı etiketler kesinlikle kullanılmayacaktır.

---

## **5.16 Gürültü, Titreşim ve Deprem Yükleri**

---

### a) Genel

Projelerde gösterilen tüm makine ve ekipman kalemleri gürültü düzeylerini en aza indirme konusu dikkate alınarak seçilecektir.

Makine mahelleri dışında gürültü düzeyi dış duvardan 3 m mesafede ölçüldüğünde 65 DBA'yı aşmayacaktır. Bunun için gerekli her türlü önlem Yüklenici tarafından alınacaktır.

### b) Titreşim Önleyici Destekler ve Ses Absorbesi

İdare tüm malzemeyi gürültü ve titreşimin yapı içinde iletilmesine engel olacak şekilde temin edecek ve bağlayacaktır.

Uygun her yerlerde, tüm fanlar, A/C paket sistemler, kompresörler ve diğer hareketli sistemler, makine ve temellerinin döşeme veya yapıdan izole edileceği şekilde esnek destekler üzerine monte edilecektir. Ayrıca, tüm dönen Makinalar statik ve dinamik olarak balanslanacaktır. Mekanik titreşim binadan %95 izolasyon verimi sağlayacak şekilde titreşim önleyici destekler ve esnek bağlantılar kullanılarak giderilecektir.

İdare rahat ve düzgün bir terleştirme yapacaktır. Projelerde gösterilen tüm makine ve ekipman kalemleri gürültü düzeylerini en aza indirme konusu dikkate alınarak seçilecektir.

Makine mahelleri dışında gürültü düzeyi dış duvardan 3 m mesafede ölçüldüğünde 65 DBA'yı aşmayacaktır. Bunun için gerekli her türlü önlem Yüklenici tarafından alınacaktır.

### b) Titreşim Önleyici Destekler ve Ses Absorbesi

Yüklenici tüm malzemeyi gürültü ve titreşimin yapı içinde iletilmesine engel olacak şekilde temin edecek ve bağlayacaktır.

Uygun her yerlerde, tüm fanlar, A/C paket sistemler, kompresörler ve diğer hareketli sistemler, makine ve temellerinin döşeme veya yapıdan izole edileceği şekilde esnek destekler üzerine monte edilecektir. Ayrıca, tüm dönen Makinalar statik ve dinamik

olarak balanslanacaktır.Mekanik titreşim binadan %95 izolasyon verimi sağlayacak şekilde titreşim önleyici destekler ve esnek bağlantılar kullanılarak giderilecektir.

Projelerde gösterilen tüm makine ve ekipman kalemleri gürültü düzeylerini en aza indirme konusu dikkate alınarak seçilecektir.

Makine mahelleri dışında gürültü düzeyi dış duvardan 3 m mesafede ölçüldüğünde 65 DBA'yı aşmayacaktır.Bunun için gerekli her türlü önlem İdare tarafından alınacaktır.

#### b)Titreşim Önleyici Destekler ve Ses Absorbesi

İdare tüm malzemeyi gürültü ve titreşimin yapı içinde iletilmesine engel olacak şekilde temin edecek ve bağlayacaktır.

Uygun her yerlerde, tüm fanlar, A/C paket sistemler, kompresörler ve diğer hareketli sistemler, makine ve temellerinin döşeme veya yapıdan izole edileceği şekilde esnek destekler üzerine monte edilecektir.Ayrıca, tüm dönen Makinalar statik ve dinamik olarak balanslanacaktır. Mekanik titreşim binadan %95 izolasyon verimi sağlayacak şekilde titreşim önleyici destekler ve esnek bağlantılar kullanılarak giderilecektir.

---

### **5.17 Elektrikli Aletler, Kablo Boruları, Kanallar ve Borular vs.'nin Muhafaza ve Bakımı**

---

İşlerden ayrılmadan önce ekipman tümüyle temizlenecek hasara tahribata korozyona pislik sızmasına karşı korunacak ve nemli atmosferde uzun süre depolanmaya uygun şekilde ambalajlanacak ve muhafaza edilecektir.

Tüm alet ve ekipman su geçirmez yerde depolanacak montajdan önce muayene edilecek ve temizlenecektir.Yerine montajı yapılmış veya depodaki ekipmanın tüm açık boru ve kanal uçları plastik başlık veya uygun koruyucu örtü ile kapatılacaktır.

Yüklenici makinalara diğer şantiye elemanları tarafından verilebilecek hasarı veya yabancı madde girişini önlemek için her önlemi alacaktır.

Müteahhidin İdarenin bu önlemleri almaktaki ihmali sebebiyle e makineler borular kanallar ve elektrikli ekipman kalemlerine gelebilecek hasarlar için hiçbir talebi kabul edilemeyecek ve hasarlı her türlü ekipman hiçbir bedel talep edilmeksizin Yüklenici tarafından yenisi ile değiştirilecektir.

---

### **5.18 Genel Malzeme ve İşçilik**

---

Tesisin tüm parçaları başka türlü belirtilmedikçe bu bölümün hükümlerine ve İdarenin onayına tabi olacaktır.

İşlerde kullanılan tüm malzemeler ilgili görev için en uygun cinsten, yeni birinci sınıf ticari kalitede, kusursuz olacak ve uzun ömür ve en az bakım gerektirecek şekilde seçilecektir. Ekipman özellikle korozyona dirençli malzemelerden imal edilecektir.

Tesisin altındaki tüm hareketli parçaları, bunların pimleri ve milleri v.s. yada bunlarla temas halindeki satırlar korozyona dirençli metal olacaklardır.Çeşitli kimyasal maddelerle direkt temas eden tüm parçalar bu kimyasal maddelerin korozyonuna veya aşındırmasına tamamıyla dirençli olacak ve aynı zamanda özelliklerini zaman aşımı, ışıқта kalma ya da başka sebeplerden dolayı yaşlanmaksızın koruyacaklardır.

Şartnamede “paslanmaz çelik” istendiğinde veya kullanıldığında korozyon direnci en az ASTM A743 CA15’e eşit olacaktır. Korozyona dirençli iki metalin temas ettiği yerlerde aşınmadan dolayı takılmanın malzemelerin uygun sertlikte ve yüzey kalitesinde seçilmesi ve yağlama yapılarak önlenmesine özellikle dikkat edilecektir. Şartnamede bronz istendiğinde veya kullanıldığında çinkosuz olacaktır.

Benzer olmayan metallerin yakın teması sebebiyle oluşacak korozyonun önlenmesine özel önem verilecektir. Benzer olmayan metallerin temas halinde kullanılmasının gerekli olduğu yerlerde metaller, bimetallik korozyon mümkün olduğunca az olacak şekilde seçileceklerdir.

Ekipman kaliteli bir işçilik ile İdare tarafından hazırlanan ve İşveren tarafından tasdik edilen projelerde ve diğer inşaat işlerinde gösterilen mevki ve seviyelerde monte edileceklerdir. İdare tarafından istenmedikçe Yüklenici bu projelere aynen riayet edecek ve bunlardan hiçbir sapma kabul edilmeyecektir. Bütün tesisler, tatminkar bir işletme için gerekli düzgün hat, seviye ve yerleşme düzeninde olacak ve ekipmanlar arasındaki gerekli bağlantıların kolayca yapılmasına imkan verecektir.

---

## **5.19 Toz Böcek ve Haşerattan Korunma**

---

Tozun girmesinden etkilenen tüm ekipman toz geçirmez hale getirilecektir.

Normal imalatında hiçbir koruma yapılmayan tüm ekipman, haşaratın girmesi veya hasar vermesinden dolayı mekanik bozulma olmayacağından emin olmak için haşarat giremez duruma getirilecektir.

---

## **5.20 Ekipman Ömrü**

---

Tüm malzeme ve ekipman en az bakım ile uzun ömür verecek şekilde projelendirilecektir. İdare'nin bu durumu benzer ekipmanın başka bir yerdeki kullanım kayıtları veya kapsamlı deney kayıtları ile göstermesi istenebilecektir.

Periyodik bakım ve onarımlar mümkün olduğunca uzman personel gerektirmeyecektir. Sızdırmazlık (Salmastra) keçeleri, karbon fırçalar v.s.gibi daha sık değişmesi gereken sarf malzemeleri hariç, aşınmaya maruz kalan hiçbir parça sürekli normal işletmede en az üç yıl süre ile değişme veya onarım gerektirmeyecektir. Parçanın değişmesi için önemli ölçüde demontaj gerekiyorsa süre on yıldan az olmayacaktır.

---

## 5.21 Kaynak

---

DIN 17100 veya benzer özellikte çelik ihtiva eden kaynaklı parçalar en az DIN 1910 veya eşdeğer standart şartlarına uygun olacaktır. Çevresel kaynaklı vb. ASME VII.DIN 1910 veya eşdeğer standartlara göre imal edilecek ve test edilecektir. Bütün bağlantılar kaynak için uygun profile göre hazırlanmış kaynak ağızlarına sahip olacaklardır. Parçalar bundan sonra bir araya getirilecek ve kaynak başlamadan iyice kontrol edilecektir. Kaynak ve imalat işlemleri artık gerilmeler minimum olacak ve çarpılma olmayacak şekilde yapılacaktır. İşlendikten sonra ilgili parçanın düzgünlük ve çalışmasını etkileyecek bir çarpılmanın olmamasını sağlamaya özellikle dikkat edilecektir.

Kaynak işlemleri DIN 1910'a göre olacaktır.

Kullanılan elektrotlar düşük hidrojenli tipte, karbon çelikleri için en az TS 5387 veya TS 5595 veya ISO 544 veya eşdeğer standart şartlarına uygun olacaktır. Paslanmaz çeliklerin kaynağı için sadece paslanmaz çelik elektrotlar kullanılacaktır. Kaynaklanacak paslanmaz çelikler uygun şekilde stabilize edilecektir. Elektrotlar için ısıtıcı depo ve fırınlar sağlanacaktır. Kaynak yapılan yerlerde kaynaktan dolayı oluşacak çapak ve siyahlıklar pilisajlanacak ve kaynak yerleri paslanmaz çeliğin diğer yüzeyleri ile aynı oranda parlatılmış duruma getirilecektir.

Sadece usta, kalifiye ve denenmiş kaynakçılar işe alınacaktır. Kaynakçılar DIN 8560, 8561 veya başka eşdeğer standarda göre deneneceklerdir. Kaynak işlerinin her kaynak serisindeki her kaynakçının adını da gösteren detaylı kayıtları tutulacak ve hata oranı kabul edilemez olan kaynakçıya deneyi yeniden geçene kadar iş yaptırılmayacaktır.

Ultrasonik muayene TS 5481 ve DIN 5411'e göre yapılacaktır. Tüm kaynaklı dikişleri ultrasonik çatlak tespiti veya başka kabul gören usüllerle test edileceklerdir.

Kaynak dikişlerinde oksitlenme, curuf, terleme, çatlama görülmeyecektir. Bombe başları ile silindirik kısımların birleştikleri yerlerde gerek ebat, gerekse kaynaktan dolayı bozukluklar görülmeyecek çaplarda tam bir kaynak irtibatı sağlanacaktır.

Kaynak yapılan mahal sıcaklığı +5C'nin altına indiği zaman kesinlikle kaynak yapılmayacaktır.

---

## 5.22 Döküm Malzemeleri

---

Pompa, kelebek, vana, çek valf demontaj, parçası v.s. imalatı, çelik döküm veya TS-526, GGG-40 veya GGG-50 stero döküm, sürgülü vana, vantuz, font boru v.s. imalatı ise DIN-1693 veya ASTM 536 standartlarına göre olacaktır. Sürgülü vanaların çelik döküm veya TS 526'ya göre GGG-40 veya GGG-50 olanları tercih edilecektir.

Tüm dökme demir TS 204 veya DIN 1691 GG25 veya daha iyi kalitede standart döküm olacaktır. Düktil (sferoid grafit) demir DIN 1693 GGG-40 veya daha iyi kalitede olacaktır. Döküm yapısı homojen ve metal dışı artıklar ve diğer zararlı kusurlardan arınmış olacaktır. Dökümün işlenmeyen tüm yüzeyleri düzgün olacak ve dökümden gelen tufal ve çapaklar alınacaktır.

Onarım için metalin kesilmesinin, dökümün gerilmeye maruz kesit alanında %25'den fazla azalmaya ya da kalan metal kesitte hesaplanan gerilmenin müsaade edilebilir gerilmeden %25'den daha fazla olmasına sebep olduğu hallerde döküm reddedilebilecektir.

Gerekli görülmesi halinde işveren tarafından imal edilen parçalardan bir veya fazlası alınarak teste tabi tutulacaktır. İdare, alınan bu mumuneler için hiçbir ödeme yapmayacaktır. Yapılan test ve genel giderlerin tamamı müteahhide ait olacaktır.

Önemli kusurları kaynakla tamir edilen dökümlerin kaynaktan sonra gerilimi alınacaktır.

Kapsamı başka türlü anlaşılmayacak kusurlar içeren dökümlerin muayenesi ya da kaynakla yapılan tamirlerin uygunluğunun tespiti için tahribatsız muayene metodlarının kullanılması gerekecek ve bunların tüm masrafları müteahhide ait olacaktır.

---

### **5.23 Dövme Malzemeler**

---

Dövme malzemeler çatlakların tespiti için dahili ve tahribatsız muayeneye ve artık gerilmelerin giderilmesi için ısıtılma işlemine tabi tutulacaklardır. Bu gibi malzemeler için önerilen imalatçının adı ve ısıtılma işlemlerinin özellikleri İdare'ye sunulacaktır. Gerektiğinde Yüklenici bu dövme malzemelerin İdare'nin temsilcisi ile birlikte yerinde muayenesi için düzenlemeleri yapabilecektir.

---

### **5.24 Bağlantı Elemanları**

---

Tesiste kullanılacak somun civata saplama ve pullar ilgili Türk, Alman, İngiliz veya kabul görmüş başka bir standardın gerekliliklerine uygun olacaktır. Basınçlı parçalarda kullanılacak somun ve civatalar en iyi kalite parlak çelik, gövdesi, başı ve somunun altı işlenmiş olacaktır. Civatalar tam sıkılı iken somun içinden tam bir dış dışarıda gözükecek uzunlukta olacaktır.

Vida, somun, civata veya benzeri özel parçaları kullanmak gerektiğinde flanşın arka yüzeyi, tüm özel parçalar karesel biçimde flanşa oturacak şekilde düzgün olacaktır. Özel parçalarla temas halinde bulunan flanşların arka yüzleri düzgün veya doğru değilse, flanş işlenecek veya düzgün hale getirilecektir.

Civatalar içine girdikleri raybalı deliklere rahat alıştırılmalı ve bağlanırken hasar görmeyecek ölçüde dişli çapa sahip olacaklardır. Civataların Şantiyede doğru monte edilmelerini sağlamak için görünen şekilde işaretlenecektir.

Pullar, kitleme aletleri ve titreşim önleyici düzenekler gereken yerlerde civatada eğilme gerilmesine yol açmamak için trapez kesitli pullar kullanılacaktır.

Korozyon riski varsa, civata ve saplama tüm şartlarda maksimum gerilmenin malzemenin akma gerilmesinin yarısını, aşmayacağı şekilde projelendirilecektir.

Paslanmaz çelikten imal edilenlerin dışındaki tüm demir aksam TS 149'a göre kaplanacaktır. Paslanmaz çelikten yapılan tüm özel parçalar %18 krom, %8 nikel alaşımındakinden daha az olmayacak korozyon direncine sahip olacaktır.

Yüklenici, tespit ediciler, civatalar, rondelalar ile belirlenmiş bütün tutturucuları, aynı hat ve seviye somunlarını ve gerektiği hallerde ekipmanı temellerine tutturup planlamak için gerekli bütün doldurucuları ve yatak plakalarını, çerçeveleri ve proje gerilimlerini aşmadan ekipman tarafından iletilen yükleri beton temellere yaymak için gerekli diğer yapı parçalarını temin edecektir.

Somunlar civatalar, sapmalar, sızdırmazlık contaları, rondelalar ve vidalar ait olduğu ekipmanın kapsamındadır.(Pompalar,vanalar,çek valfler,demontaj parçaları,kör flanşlar vb.)

Ayar ve tespit işlerinin tamamında kullanılan civata, somun, rondela, sac ve ağaç vidaları, kullanılacakları yerin özelliklerine göre pirinç veya paslanmaz çelikten imal edilmiş olacaktırlar.

Su içindeki bütün civatalar, somunlar ve vidalar nikel katkılı paslanmaz çelik olacaktırlar.

---

## **5.25 Muhafaza**

---

Elektrikli aletler ve makinelerin hareketli parçalarının bulunduğu mahallere girişlerde koruma yapılacaktır. Koruyucular tesisin diğer kısımlarına zarar vermeyecek şekilde hareketli olarak projelendirilecektir.

---

## **5.26 İsrar Toleransı**

---

Yüklenici normal olarak montaj, kabul ve işe aplikasyon esnasında israf edilebilecek malzemelerden belirtildiği üzere İdare'nin uygun göreceği makul miktarlarda fazlalık temin edecektir.

---

## **5.27 Yağlama**

---

Yüklenici tarafından teklif edilen yağlar ve diğer yağlayıcı malzemelerin komple listesi yapılacaktır.Değişik cinsteki yağlayıcı malzemelerin sayısı en azda tutulacaktır.Yağlayıcı malzemelerin tedarik edecek firmanın adı ve listesi malzemeler işletme el kitaplarına geçmeden İdare'nin onayına sunulacaktır. Elektrik motorlarının gresle yağlanan masuralı tip rulmanları için lityum bazlı gres tercih edilecektir.

Gresle yağlama yapıldığında, sık ayarlama ve yeniden doldurma gerektirmeyen basınçlı bir sistem tercih edilecektir. Buradaki sık kelimesinden amaç haftada birden fazla manasında olup gresleme aralığı daha kısa olan sistemlerden kaçınılmalıdır.Giriş ve ulaşım kolaylığı için gereken yerlerde uzatma borusu ucunda gres nipelleri yerleştirilecek ve bu gibi noktalardan birkaçı uygun şekilde bir araya toplanabilirse nipeller uygun

pozisyonda monte edilecek bir toplayıcı plakaya bağlanacaktır. Normal gres için düğme başlı tip nipeller (gresörlük) kullanılacak ve Tesisin her bölümü için gres nipelleri aynı büyüklük ve tipte olacaktır. Yatakların gres ya da yağla aşırı doldurulup taşmasını önlemek için önlem alınacaktır.

Özel greslerden birden fazla cins gereken yerlerde her özel tip için ayrı bir gres tabancası sağlanacak ve kalıcı olarak etiketlenecektir.

Yağ hazneleri görünür camlı tip yağ seviye göstergeleri ile donatılacak, bunun mümkün olmadığı yerlerde ise yağ çubukları kullanılacaktır. Göstergeler işletme esnasında olabilecek tüm sıcaklıklarda seviyeyi göstereceklerdir. Normal, maksimum ve minimum seviyeler 30<sup>0</sup>C sıcaklıkta normal döşeme seviyesinden bakıldığında gösterge camından açık şekilde görülebilecek şekilde olacaktır.

Yüklenici tesisin bir ünitesi hazır olduğunda her yağlama sistemi için ilk çalıştırma (rodaj) yağını temin edecektir.

---

## **5.28 Flanşlar**

---

Pompalar, borular, vanalar ve diğer ilgili ekipmanın tüm flanşlı bağlantılarında proje işletme basıncına göre uygun nominal değerlerde TS 810, DIN 2631, 2632, 2633 ve ISO 7005 normlarına uygun flanşlar kullanılacaktır.

Tüm flanşların yüzleri ve kenarları işlenecektir. Gerekmesi durumunda flanşların arka yüzleri de işlenecek veya düzenlenecektir.

---

## **5.29 Boru İşleri**

---

### **5.29.1 Genel**

Yüklenici projede gösterilen yerlerdeki boru işleri ve özel parçaların tedarik, ihzarat ve montajını yapacaktır.

Tesislerde kullanılacak muhtelif çap sınıf ve yapıdaki bağlantı boruları, duvar geçiş parçaları T dirsek, flanş, reduksiyon, istavroz vb. parçalar ilgili uygulama projelerine ve teknik özelliklerine uygun olarak İdarenin talimat ve teknik özelliklerine uygun olarak temin imal ve monte edilecektir.

Tesis istismak sınırı içerisinde ham su, durulmuş su, filtrelenmiş su ve arıtılmış suyun iletiminde çelik boru kullanılacak, ancak bunların iç kaplamasında bitümlü kaplama kullanımına izin verilmeyecektir. Arıtma tesisinin hiçbir yerinde içmesuyu ve gıda teknolojisinde kullanımı uygun görülmecek borular kullanılmayacaktır.

Sulu ortamda kullanılacak duvar geçiş parçalarının vaka ölçüleri boru çapına göre uygun büyüklükte olacak ve yakalar boruya dıştan çepeçevre kaynatılacaktır.

Depo ve manevra odalarında kullanılacak muhtelif çap, basınç ve yapıdaki boru duvar geçiş parçası, dirsek, büyük T vb. parçalar korozyona karşı içi, kanal ve toprak

içinde kalan kısımların dışı dae epoksi boyalı olacaktır. Kaynak, ezilme v.s. sebeplerden doğan izolasyon hataları aynı izolasyon malzemesi ile İdareyi tatmin edecek şekilde içten ve dıştan giderilecektir.

Tüm borular vanalar ve özel parçalar işletme sırasında darbe basıncı da dahil, maruz kalacakları maksimum basınca dayanacak sınıfta olacaklardır.

Boru yerleşimi, pompaların veya diğer ana ekipman kalemlerinin yerleşimi, demontaj ve montajı kolaylaştıracak şekilde düzenlenecektir. Tüm pompaların emme ve basma taraflarına kolay demontaj için sökme parçaları (flanş adaptörleri ) temin edilecek ve yapılara esnek bağlantılar için önlem alınacaktır.

Bütün gevşek flanşlar sabit flanşlara uygun civatalarla bağlanacaktır.

Tüm borular maksada uygun tespit elemanları ile mesnetlenecektir. Boru kaplamasının zarar gördüğü yerlerde, yüzey temizlenip kurutulacak ve Yüklenici hasarlı alanı en az üç kat boya ile orijinal kaplamanın tam kalınlığına ve spesifikasyonuna uygun olarak boyacaktır.

Flanşlı bağlantılar tüm bağlantı yüzeyinde 3 mm kalınlığında, civataların geçeceği deliklere haiz kauçuk conta kullanılarak yapılacak ve bitüm flanşların alınları boru veya özel parça eksenine ile 90° açı yapacak şekilde işlenecektir.

Bağlantı işi ve boruların tespiti ve bağlanması için gereken malzemeler yeterli boru mesnetleri de dahil teklif kapsamına dahi olacaktır.

İmalatçının tesislerinde uygulanacak deney basıncı işletme basıncının 2.0 katı ya da maksimum işletme basıncının 1.50 katı (hangisi büyükse) olacaktır.

Tüm boru işleri hız sınırlarına uygun boyutlandırılacaktır. Emme borularında maksimum hız 2.0 m/s, basma borularında ise 3.0 m/s'yi geçmeyecektir.

Yüklenici bütün boruların iç yüzeylerinin montajdan önce montaj esnasında ve kabulden önce tamamıyla temiz olmasını sağlamakla mükelleftir. Temizleme bütün pislik, pas, çapak, sahadaki kaynaktan kalan cürufun temizlenmesini kapsayacaktır. İdarenin tesislerinden sevk edilmeden önce boruların, branşmanların vs. başları pislik toplanmasına veya hasara engel olmak için uygun şekilde kapatılacak ve örtülecektir. Bu muhafazalar yandaki boru veya vananın bağlanmasından hemen öncesine kadar kaldırılmayacaktır.

Her türlü imalatın bitiminden sonra bütün borular hidrolik deneye tabi tutulacaklardır.

Sevkiyattan sonra ilave imalat içeren değişiklikler yapılırsa ilgili boru sisteminin ayrı bir hidrolik deneye tabi tutulması gerekecektir.

Basıncılı boru hatlarında boru döşeme, kaynakla bağlantı, hidrolik ve basınçla ilgili tüm testler İdare tarafından DIN 4279'a uygun yapılacaktır.

Yüklenici, testlerle ilgili her türlü test ekipmanını ve ayrıca boru hatlarının hidrolik ve basınç testi için gerekli suyun temininden tümüyle sorumlu olacaktır.



Tüm küçük çaplı borular enstrümanlara veya diğer ekipmana bağlanmadan önce basınçla hava ile temizlenecektir.

Yüklenici ana yapıların derzlerindeki farklı oturmalara ve tespit kitlelerine iletilmemesi gereken termal gerilmelere karşı boruların fleksibilitesinin sağlanması gereğini dikkate alacaktır. Tüm borularda esnek bağlantılar rakorlar ve boru payları binadaki hata oranı için tolerans sağlamak amacıyla gerektiğinde kullanılacaktır. Borulama sistemi boş uçlarda, dirseklerde T parçalarda ve vanalarda ve tespit kitlelerin en az sayıda tutulmasını sağlamak esasına göre projelendirilecektir.

Yerleştirme esnasında bütün borular kendi mesnetleri üstünde asılı duruma getirilecek, bağlantı yüzeyleri flanşlar birbirine civata ile bağlanmadan önce paralel duruma gelecek şekilde hizalanacaktır. Bağlantıların yapılması esnasında boruların esnetilerek uygun konuma getirilmesine müsaade edilmeyecektir.

Küçük çaplı borular ve hortumlar alev almaz malzemeden olacaktırdır. Bu borular uygun olan yerlerde temizlik için kolay sökülebilir şekilde düzenlenecek ve herhangi bir kimyasal malzeme taşıyan boru için vidalı yada eritme kaynağı ile bağlantı önerildiğinde, yeterli sayıda flanşlı bağlantı temin edilerek bir hattın bir ucundan ötekine komple çalışmaya gerek olmadan borunun bölümler halinde sökülebilmesi sağlanacaktır. Boruların gerekirse içlerinin yıkanması için basınçlı su temini bağlantılarının yapılması amacıyla uygun noktalarda T parçalar ve musluklar da konacaktır.

Boruların döşeme veya duvar içinde geçtiği yerler, İdare'nin onayladığı haller dışında destek noktası olarak kullanılmayacaktır.

### **5.29.2 Dökme Demir Borular**

Dökme demir ve savunma font borular TS 14 veya ilgili DIN veya ISO 13 (Kırdöküm) veya ISO 2531 (Düktil) standartlarından uygun olanına göre imal ve test edileceklerdir.

Şartnamede başka türlü belirtilmedikçe flanşlı ekler ve özel parçalar kullanılacaktır. Tüm boru ve özel parçalar DIN 30673'e göre ve içme suyunda kullanımı onaylanmış bir epoksi boya ile kaplanacaktır.

### **5.29.3 Çelik Borular ve Özel Parçaları**

Tesis içindeki borular genellikle flanşlı olacak, ancak uygun yerlerde prefabrik kaynaklı özel parçalar da kullanılabilir. Gereken yerlerde yumuşak bir kavis vermek için uygun sayıda segmenten meydana gelen "istakoz / sırtı" tipi dirsekler imale edilecektir. Tüm dirsekler, dirsek boyunca her hangi bir noktada ovallik sebebiyle oluşan daralmanın %2.5'u aşmayacağı şekilde yapılacaktır.

İmal edilen T – parçalarda uygun takviye nervürleri ve sağlamlaştırıcılar bulunacaktır.

Çelik borular ile birlikte kullanılacak dirseklerin, çatal boruların ve özel parçaların et kalınlıkları düz boru et kalınlığından daha az olmayacaktır. Özel parçaların diyazını için gerekli hesaplar imalat başlamadan önce İdare'ye sunulacaktır.

Kaynaklanacak çelik boruların uçları, teklif edilen kaynaklı eke uyacak şekilde imalatçı tarafından hazırlanmış olacaktır. Boru iç ve dış kaplamaları her bir kaynak çizgisinden 100 mm uzakta bitecektir.

Boruların içleri Boyama Sistemine uygun boyanacaktır. Boruların beton içinden geçtiği veya açık havaya maruz olduğu yerlerde borular Boyama Sistemi P1 veya P3'e göre boyanacaklardır. 80 mm iç çapın altındaki borular (petrol taşımakta kullanılanlar hariç) galvanizli olacaktır.

Çelik boruların ekleri aşağıdaki şekillerde yapılacaktır:

**a)Kaynaklı Ekler:**

• **Genel:**

Boru hizalama kelepçeleri boru cidarında yırtılma, bere veya zedelenme yaratmayacak şekilde dizayn edilecek ve boru hizalamasında minimum hata esastır. 800 mm çaplı borular için iç hizalama kelepçeleri gereklidir.

Tüm kaynaklar İdare tarafından hazırlanan ve İdare tarafından onaylanan özel prosedürlere göre yapılacaktır.

Kaynak işlemlerinin rüzgar, yağmur, kum fırtınası, vb. den korunması için gerekli önlemler alınacaktır.

• **Kaynakçı Nitelikleri:**

İşlerde istihdam edilen tüm kaynakçılar kalifiye olacak ve ayrı ayrı yapacakları işlerle ilgili nizamnamelerde tüm testleri başarıyla geçmiş olacaklardır.

Yüklenici, kaynakçı yeterlik testlerinin şantiyede yapılabilmesi için gerekli işgücünü, boru kaynak malzemesi ve ekipmanı temin edecektir.

Yüklenici, İdare ile birlikte kararlaştırılan onaylanmış kaynakçıların bu listesini tutacak ve daimi işlerde bunlar haricindeki personel kaynak yapmayacaktır.

• **İşlemler :**

Boru uçlarının temizlenmesi, motorlu tel fırça veya taşlama ile yapılacaktır. Ek şartlarına uyamayacak derecede bozulmuş olan boru uçları uygun bir makineyle yeniden düzeltilecektir.

Boru uçları hizalama kelepçeleri ile hizaya getirilecek ve boyuna kaynak dikişleri arasında en az 20 derece fark olacaktır.

Boruların kaynakları en az karşılıklı kaynak yapan iki kaynakçı tarafından yapılacaktır.

Dolgu sayısı ve son kaynaklar onaylı ve kalifiye prosedürlere uygun olacaktır.

Tamamlanmış olan kaynağın, borunun tüm çevresince düzgün bir enkesiti olacaktır. Hiçbir noktada kaynağın tepe noktasının yüzeyi borunun dış yüzeyinin altında olmayacak ve de ana metalden 1.5 mm'den fazla yukarıda olmayacaktır.

Hava sıcaklığı gölgede 5<sup>0</sup>C'nin altına düştüğünde ve düşmeye devam ederken İdare'in onayı alınmadıkça kaynak yapılmayacaktır. Bu durumda İdare borunun önceden ısıtılmasını isteyebilir.

Kaynak işlemine başlanmış olan eklerin kaynakları o iş günü bitirilecektir. Geceleri veya iş yapılmayan zamanlarda her bir boru hattının ucu pislik, küçük hayvanlar, su ve yabancı maddelerin boru içine girmemesi için sıkıca kapatılacaktır.

Artık gerilmelerin ve /veya reaksiyon gerilmelerinin sınıflandırılması için kaynak tamamlandıktan sonra iç gergi parçaları yerleştirilecektir. İç gergiler 10 ila 30<sup>0</sup>C sıcaklıklar arası için yapılacaktır.

- **Kalite Kontrolü:**

Tüm imalat kaynaklarının İdare tarafından gözle muayenesi yapılacaktır. Gözle muayene kaynaklamanın herhangi bir safhasında yapılabilir.

Her bir kaynağın yanına hangi kaynakçının yaptığı işaretlenecektir. Çelik kabartma baskıya izin verilmeyecektir.

İdare tarafından reddedilen kaynaklar Yüklenici tarafından kesilecek ve yeniden yapılacaktır. Eğer kesilen kaynağın testler sonucunda, Şartnameye uymadığı görülürse kesme ve yeniden birleştirme masrafları müteahhide ait olacaktır. Eğer kaynak uygun bulunursa masraflar İdare tarafından ödenecektir.

Ark yarıkları kaynak ile tamir edilmeyecek bunun yerine nominal et kalınlığında %12.5'dan fazla azalmaya yol açmayacak şekilde taşlanarak temizlenecektir.

Yüklenici, hangi türden olursa olsun boru hattı ve boru üzerinde yapılan tamiratların cinsini ve yerini belirterek kayıtlarını tutacaktır.

Kesilen boruların tekrar birbirine kaynaklanması, eğer hattı çekerek pozisyonuna getirmek mümkünse tek bir kaynakla yapılacak aksi takdirde araya en az 2 m uzunluğunda boru parçası konarak iki adet kaynak yapılacaktır.

b) Esnek Ekler:

Çelik boru hatlarındaki ekler Viking Johnson veya benzeri olacaktır. Montaj kolaylığı ve ileride sökmenin mümkün olması için gereken yerlerde flanş adaptörleri kullanılacaktır. Tüm flanş adaptörleri hidrolik itme yüklerinden ileri gelen relatif hareketleri önleyecek şekilde bağlanacaktır. Çelik boruların beton yapılara giriş ve çıkış bağlantılarında Viking Johnson tipi esnek bağlantı parçaları kullanılacaktır.

### c)Flaşlı Ekler:

Flaşlı eklerdeki civataların ebadı ve sayısı TS 810 NP6, NP16 veya DIN 2631, 2632, 2633'e göre olacaktır.Başka türlü istenmediği takdirde civata dişleri kullanılmadan önce grafit gresi ile kaplanacaktır.

### d)Vidalı Ekler:

Çelik borulardaki vidalı eklerin dişleri ISO 7/1 veya DIN 2999'a göre açılacaktır.

### 5.29.4 PVC Borular

Plastize edilmemiş PVC (uPVC) borular ISO 3127 veya ISO 4422'ye uygun olacaktır.Özel parçalar ISO 2045'e uyacaktır.

Ekler ya lastik sızdırmazlık halkaları (O-ring) ile teşkil edecek ya da belirtildiği şekilde solvent kaynak yapılacaktır.Feroller, kayışlar ve diğer metal aksam tunçtan olacaktır.

### 5.29.5 Küçük Çaplı Borular

15 mm dış çapa kadar olan küçük çaplı borular paslanmaz çelik borudan yapılacak ve uygun sıkışma tipi donanımlı olacaklardır. Sıkışma tipi dirsekler minimumda tutulacak geniş çaplı çekme dirsekleri tercih edilecektir. Sıkışma kaplinleri ağır hizmet serisi ISO 5275'e uygun olacaktır.

---

## 5.30 Vanalar

---

### 5.30.1 Vanalar

Vanalar özel şartname bölümünde belirtilen işletme şartlarını ve çevresel şartları karşılayacak şekilde dizayn edilecektir.

Vanaların su, gaz, hava veya yağ sistemleri için kullanılacak olanları ilgili uygulama için özel olarak detaylandırıldığı şekilde olacaktır. Başka türlü belirtilmediği takdirde vanalar tüm darbe basınçları da dahil olmak üzere maksimum çalışma basınçlarına uygun olarak temin edileceklerdir.

Başka türlü belirtilmediği takdirde tüm vanalar çift flanşlı tipte ve vana flanşları TS 810 veya DIN 2631, 2632, 2633 veya ISO 7005'e göre imal edilmiş olacaklardır.

Tüm vana gövdeleri üzerine aşağıdaki bilgiler yazılacaktır.

İmalatçının adı  
Hidrolik işletme basıncı  
Vananın ebadı  
Akış yönü "Oku"

Tüm vanaların milleri ve volanları işletme personelinin rahatça erişebileceği tarzda yerleştirilecektir. Yatakların vana kapaklarının ve salmastraların çıkarılıp değiştirilmesi veya ıslah edilmesi mümkün olacak ve bu işlem için vananın borudan sökülmesi veya motorlu vanalarda, çalıştırıcının vanadan sökülmesi gerekmeyecektir.

Gereken yerlerde belirtilen işletme şartlarını sağlamak üzere uzatma milleri temin edilecektir.

Tüm vanaların ve penstokların işletme teçhizatı elle açıp kapama sağlayacak ve volan kenarına 40 kg dan fazla bir çekme kuvvetli uygulanması gerektirmeyecektir.

Tüm volanlar, vana veya penstoku kapatmak için saat yönünde çevrilecek şekilde olacak ve açma ve kapama yönleri volan üzerinde gösterilecektir.

Motorlu vanalarda volan veya başka şekilde elle kumanda ekipmanı olacaktır. Daimi güç ünitesinde kilit bulunacaktır.

Tüm penstok ve vanaların kumunda mekanizmalarında, penstok ve vananın açma kapama mesafesine kıyasla ne kadar açık olduğunu belirtilen mekanik pozisyon göstergeleri bulunacaktır.

Elle ve motor kumandalı olarak tariflenen kelebek vanalarda tahrik mekanizması şanzımanlı tipte olacaktır.

Vanalarda kullanılan çerçeve halkaları su halkaları kama somunu ve diğer iç parçalar ise korozyona dayanıklı bronzdan veya paslanmaz çelikten olacaktır.

### **5.30.2 Sürgülü Vanalar**

Başka türlü belirtilmedikçe tüm sürgülü vanalar yükselmeyen milli tipte olacak ve ISO 5996'nın ilgili maddelerine uyacaktır.

Vanaların gövdeleri, çelik döküm veya TS 526, GGG 40 veya GGG 50 sfero döküm, milleri yüksek mukavemetli pirinçten veya paslanmaz çelikten olacaktır. Somunları, sürgü oturma yüzleri ve yuvaları tunçtan olacak ve yumuşak salmastralar ile teçhiz edilmiş bronz salmastra burçları ve muhafazaları bulunacaktır. Vanalar, muayene, temizlik ve yıkama için sökülebilir civatalı kapaklı olacaktır.

Sürgü çerçeve halkaları sürgüye vidalanacak veya çevresi boyunca sıkıca tespit edilecektir.

Projelerde başka türlü detaylandırılmadıkça odalardaki ve benzeri yerlerdeki sürgülü vanaların volanları olacaktır. Toprak içine gömülecek vanalar, uzatma milleri, koruma boruları, mil kapakları, mil destekleri ve yüzey kutuları ile teçhiz edileceklerdir.

Belirtilen yerlerde esnek oturtma tipli vanalar temin edilecektir.

### **5.30.3 Kelebek Vanalar**

Kauçuk sızdırmaz contalı kelebek vanalar, kapalı haldeyken hava geçirmez olacaklardır. Vanalar çalışma basıncına uygun ve her pozisyonda monte edilebilir

olacaklar. Toprak altında kalan veya gömülü vanalarda kullanılacak cıvata, somun vb. gibi tespit parçaları paslanmaz çelikten olacaktır.

Kelebek vanalar hem devamlı çalıştırma için hem de uzun süre açık veya kapalı halde bekledikten sonra çalıştırma için uygun olacaktır.

Başka türlü belirtilmedikçe vanalara 90<sup>0</sup> açıyla ve dişli kutuları (şanzuman) vasıtasıyla motorla veya volanlarla elle kumanda edilecektir.

Vana diski sfero döküm olacak ve shaft yatak muhafazalarının flanşları ve göbekleri vana gövdesi ile yekpare döküm olacaktır. Disk yüzeyi düzgün şekilde cilalanacaktır. Vana diski açık halde yuvaların boru eksenine dik geldiği tam kapalı pozisyona kıyasla 90<sup>0</sup>'lik bir dönüş yapacaktır. Vana diskinin gerek açık gerekse kapalı durumda fazla açılmasını veya kapanmasını önlemek için ayarlanabilir mekanik takozlar yerleştirilecektir.

Kelebek vanalarda tahrik mekanizması aktüatörlü olan vanaların motorlu aktüatörün özellikleri ve fonksiyonları itibariyle bu amaç için imal edilmiş 4-20 mA çıkış sinyali verilebilen ve İşverence kabul edilebilir bir firma mamülü olacaktır.

Disk bitişikte boruya değmemesi için tüm kelebek vanaların menba ve mansap tarafındaki borularda gerekli önlemler alınacaktır.

Şaft paslanmaz çelikten imal edilecektir. Şaft, disk ve mekanik takozlar tam çalışma torkunu karşılayabilecek tarzda, minimum dizayn emniyet katsayısı, beş olacak şekilde yapılacaktır. Şaft sızdırmazlıkları kauçuk O-ring tipinde olacaktır. Salmastralar kendinden ayarlı şevron tipi olacaktır.

Vana sızdırmazlığını sağlayacak conta, yenilenebilir tipte ve nitril kauçuk 70/75 IRHD'den mamul olacak ve diskin kenarlarına paslanmaz çelikten mamul tutucu elemanlar vasıtasıyla sıkıca tespit edilecektir. Conta sızıntıyı önleyecek ve yuvayı çalışma sırasında sıkıca tutacak tarzda yapılacaktır. Conta tutucu elemanları, paslanmaz çelikten tespit parçaları ile sıkıca monte edilecektir. Tüm bağlantılar yüzeyle çıkıntı yapmayacak şekilde olacak, böylece vana içinden akan sıvının minimum dirençle karşılaşması sağlanacaktır.

#### **5.30.4 Diyafram Vanalar**

Diyafram vanalar düz geçişli tipte, sıvı akışına karşı minimum mukavemetli salmastrasız DIN 3202, 3441 ve 3442 şartlarına uygun ve pıssu çamuru, kimyasal maddeler ve diğer sıvılarda kullanılmaya elverişli olacaktır.

Vanalar iki dayanıklı gövde parçasından ve diyaframdan oluşacak ve kolay bakım yapılabilir ve bütün parçalar yenilenebilir özelliklerde olacaktır.

Diyafram, iletilen sıvının cinsine uygun evsafta esnek malzemedan imal edilecek ve takviyeli olacaktır. Açık durumda diyafram tamamen yukarı kalkacak ve sıvının geçişini engellemeyecektir. Vana gövdesinin iç yüzeyleri de diyaframın vazifesine uygun bir malzeme ile kaplanacaktır.

Diyaframlar hiç sızıntı yapmayacak ve 10 bara kadar olan basınca dayanıklı olacaktır.

Vanalar projelerde aksi belirtilmedikçe el kumandalı olacaktır. Volanların istenen kapama gücüne sağlayacak tarzda dişli tertibatı olacak ve volanlar her pozisyonda kilitlenebileceklerdir.

Projelerde gösterildiği yerlerde diyafram vanalar uzatılmış millerle veya altlıklar için uzatmalarla teçhiz edileceklerdir.

### **5.30.5 Küresel (Balt) Vanalar**

Küresel vanalar karbon çelik vanalarla ilgili TS 3448 veya ISO 7121'e uygun ve gerekli işletme basıncına dayanıklı olacaklardır.

Vana küresi ve sapı paslanmaz çelikten olacaktır. Vana projelerde aksi belirtilmedikçe doğrudan sap üzerindeki kol vasıtasıyla çalıştırılacaktır.

Vana gövdesi gövde bağlantısını sızdırmazlığı sağlamak üzere bir conta ve paslanmaz çelik civatalar ile teçhiz edilecektir.

### **5.30.6 Konik Vanalar**

Konik vanaların gövde ve muhafazaları karbon çeliğinden, paslanmaz çelik civatalı, konik soket ve saplar yağsız veya yumuşak yataklı tipte DIN 3357'ye uygun olacaktır.

Konik soket ayrı yuvalarda kendinden ayarlanır tipte olacak, iki veya üç yollu gövde stillerinde tam sızdırmazlık sağlayacak ve 10 bar'a kadar basınca dayanabilecektir.

Vana sapı, aşınma şartlarında sürekli ayarlama sağlayabilen uzun ömürlü bir sızdırmazlık ile teçhiz edilecektir.

Aşınmış yuvaların yenilenmesi ve diğer parçaların bakımı için konik vanaya ulaşım kolay olacaktır.

Vanaların çalıştırılması, Projelerde aksi belirtilmedikçe elle olacaktır.

### **5.30.7 Hava Valfleri (Vantuz)**

Hava valfleri normalde boru hattının yüksek noktalarında teçhiz edilecektir. Hava valfleri boru doldurulurken havayı otomatik olarak boşaltabilecek kapasitede olacak ve hava, boru içindeki akımın hızını kesmeyecek şekilde yüksek hızda atılacaktır.

Aynı şekilde boru boşaltıldığında vanalar otomatik olarak boruları havalandırma kabiliyetine ve giriş hava debisi boruda vakum yapmayacak şekilde yüksek olacaktır.

Hava valfleri, sıkışan havayı içerideki akımı engellemeden boşaltmaya uygun olacaktır. Gövde ve kapak malzemesi dökme demir veya TS 526 GGG 40 sfero döküm olacaktır.

Hava valfleri çift orifisli olacak, büyük olan orifis boru hattının havalandırılmasında veya havasının boşaltılmasında kullanılacak küçük olan orifis ise normal çalışma esnasında biriken havanın boşaltılmasında kullanılacaktır. Vantuzlar sistemlerdeki maksimum işletme basınçlarına kadar 200 kN/m<sup>2</sup>'lik kademelerde basınç sızdırmazlığı için ve sonrada maksimum işletme basıncının 1.5 katında mekanik direnç için teste tabi tutulacaklardır. Vantuzların tamamına el kumandalı boşaltma muslukları ve flanşlı uç bağlantıları takılacaktır.

Hava valfleri hattın bütün havası boşaltılmasını sağlayacak tarzda projelendirilecektir.

Orifis kapalı pozisyonda akım yönünde tam sızdırmaz olacak fakat şamandıra (top) sadece su ile yukarı kalkacak hava ve su karışımı püskürtme ile kalkmayacaktır.

Yuvalar şamandıranın uzun süre kapalı pozisyonda kaldığında, yapışmasına meydan vermeyecek tarzda dizayn edileceklerdir.

### **5.30.8 Çek-Valfler ve Demontaj Parçaları**

Çek valfler Projelerde gösterildiği şekilde monte edilecek, işletme şartlarına uygun olacaktır.

Çek valfler yüksek hızda kapama sağlayacaklar, kapanırken minimum çarpma yapacak şekilde dizayn edileceklerdir.

500 mm'den daha büyük çaplı vanalarda kaldırma delikleri, ayaklar ve krikolama vidaları bulunacak ve hidrolik damperli olacaktır.

Menteşe pimleri/milleri veya iç tespit aletleri paslanmaz çelikten olacaktır. Mentese pimleri/milleri tercihen kare kesitli olacak ve kanatların iyi yerleştirilmesini ve sıkıca tespit edilmesini sağlayacaktır.

Dıştan kollu ve ayarlanabilir karşı ağırlıklı vanalarda menteşe pimleri/milleri gövdenin yan tarafındaki yenilenebilir bir salmastra içinde uzatılacaktır.

İçinde katı parçacıklar olan sıvılar için kullanılan vanalar tek kapaklı yana açılan tipte olacak ve geri yıkama için uygun ağır yüke dayanıklı bir dış kolla teçhiz edilecektir.

Vana gövde dizaynı, paçavraların, katı maddelerin vb. tıkama yapmasını önlemek üzere kapağın çevresinde ve arkasında yeterli yer bulunacak şekilde olacaktır.

### **5.30.9 Basınç ve Akış Kontrol Vanaları**

Basınç ve akış ve kontrol vanaları projelerde gösterildiği şekilde monte edilecekler belirtilen çalışma şartlarına uygun olacaklar ve İşverence onaylanmış imalatçılardan temin edileceklerdir.



Vanalar temel olarak ya basınç karşılayıcı küresel vana tipinde ve dıştan yay ve diyafram tertibatı olacak ya da iki odalı konsetrik pistonlu ve özel uygulamaya göre gövdesi içine yerleştirilmiş pilot ana ayar tertibatlı olacaktır.

Vanaların ebatları, vana tam açıkken kapasitesi minimum diferansiyel basınç için belirtilen maksimum debiden fazlasını kabul edebilecek şekilde olacaktır.

Basınç ayar vanası gövde dizaynında akış hattı üzerinde ana yuva ve vana elemanı kontrol pistonu için bir üst silindir bulunacak ve süzgeç ünitesini, röle vanalarını ve basınç ölçerleri alabilecek yeterli sayıda delinmiş ve saplamalarla tutturulmuş göbek bulunacaktır. Kapak plakasında bir hava tahliye musluğu ve kaldırma gözleri bulunacaktır. Ana yuvada yenilenebilir bir eleman olacak ve üst kısım piston şeklinde alt kısım ise bir yüz halkası ve ağırlık kılavuz içerecek şekilde olacaktır.

Vanalar, istenen debi veya basınç parametresini tespit edilen değer  $\pm 5\%$ 'i dahilinde kontrol etmeyi sağlayan bir dış kontrol röle sistemi ile teçhiz edileceklerdir. Röle sistemi debi beslemesini kesintiye uğratmadan bakım veya yenileme yapılabilecek şekilde bağlantı borusu kaplinleri ve izolasyon vanaları ihtiva edecektir. Ana vananın açma ve kapama respons hızı ayarlanabilecek ve ana vana elemanı pozisyonunun dıştan göstergesi olacaktır.

Değişik vazifeler için özel kontrol sistemi aşağıda belirtildiği gibi olacaktır.

#### 1) Seviye Kontrollü Vanalar:

Ana vana, kontrol edilen tanka üst su seviyesi hizasında monte edilmiş ve vana çalıştırma mekanizmasına küçük çaplı boru ile bağlanmış bir küresel şamandıralı musluk ile kontrol edilecektir. Şamandıranın seviyesi servis esnasında ayarlanabilecek ve böylelikle tank içindeki su seviyesi üst su seviyesine ulaştığında ana vana hiç düşü yapmayacak şekilde kapanacaktır.

#### 2) Debi Kontrol Vanaları:

Debi kontrol vanaları, vananın mansabında veya menbasında sistemdeki işletme basınçlarına bakılmaksızın mansap tarafındaki debinin özel olarak istenen veya çizimlerde özel uygulama için belirtilen miktarın üzerine çıkmasını önlemek amacıyla dizayn edileceklerdir. Vana röle sistemi debi kontrol vanasının menba ucuna yerleştirilecek olan ana debi orifisi üzerinde ölçülen basınç tankına göre çalışacaktır.

#### 3) Basınç Düşürücü Vanalar:

Basınç düşürücü vanalar sabit veya değişken bir giriş basıncını vananın maksimum kapasitesindeki debiden sıfır debiye kadar değişen debilerde önceden tespit edilmiş, sabit çıkış basıncına düşürmek üzere dizayn edileceklerdir. Çıkış basıncının ayarı, vana rölesi üzerindeki bu vida yardımıyla veya ağırlıkları uygun şekilde değiştirerek yapılacaktır. Mansap basıncını ölçen bir basınç ölçer dahil edilecektir.

#### 4) Basınç Tutucu Vanalar:

Basınç tutucu vanalar vananın hemen menbasında boru hattı içindeki basıncı vananın mansabındaki debi ve basınç şartlarına bakılmaksızın önceden tespit edilmiş bir değerde tutmak üzere dizayn edilecektir.

#### 5) Basınç Tahliye Vanaları :

Basınç tahliye vanaları, vananın hemen menbaındaki boru hattında basıncın önceden tespit edilmiş olan bir değerin üzerine çıkmaması için dizayn edileceklerdir. Daha düşük basınçlarda vana kapalı kalacaktır.

Vananın basıncı tahliye için açılacağı basıncın ayarı, vana rölesi üzerindeki bir vida yardımıyla veya ağırlıkları uygun şekilde değiştirerek yapılacaktır. Menba basıncını ölçen bir basınç ölçer dahil edilecektir.

### 5.30.10 Küresel Şamandıralı Vanalar

Küresel şamandıralı vanalar depolama tankına giden giriş borusuna takılmak üzere dizayn edilecek ve suyun önceden tespit edilmiş bir seviyeye ulaşması halinde otomatik olarak kapanacaklardır. Vanalar tek şamandıralı ve karşı pistonlu olacaklar ve doğrudan şamandıra ve kol ile çalışacaklardır.

Vanalar 1000 kN/m<sup>2</sup>'lik bir çalışma basıncı için dizayn edileceklerdir. Vanalar, küresel şamandıra ile kapandıkları zaman düşü yapmayacaklardır. Vanaların 1000 kN/m<sup>2</sup> basınç altında sızdırmazlık testi yapılacak ve bu basınçta vanalar düşü yapmayacaklardır. Vanalar ayrıca gövde ve vana elemanının mukavemeti için kapalı halde giriş ucuna 1500 kN/m<sup>2</sup>'lik bir basınç uygulanmak suretiyle test edileceklerdir.

### 5.30.11 İzolasyon Muslukları

Küçük çaplı boru kısımlarının, enstrümantasyon ekipman vb. için teker teker elemanların izolasyonu maksadıyla tesis edilecek olan izolasyon muslukları paslanmaz çelikten yapılacak ve 0.25 döner küreli vana veya konik vana şeklinde olacak, çalıştırma kolu açık ve kapalı pozisyonları gösterecek şekilde dizayn edilecektir. Belirtilen yerlerde vana gövdesini bir ön panele veya arka yüzeye tutturmak üzere tertibat temin edilecektir.

Birleşik muslukların tesis edilmesi istendiği takdirde bunlar gene yukarıdaki izolasyon muslukları gibi olacak fakat kare kesitli bir çalıştırma şaftına takılan ayrılabilir bir kolları bulunacaktır. Şaftın ucuna vananın açık ve kapalı pozisyonları işaretlenecektir.

### 5.30.12 Küresel (Globe) Vanalar

Küresel vanalar dökme demir gövdeli ve muhafazalı, dökme bronzdan yuva halkalı olacaktır.

Vana salmastraları grafitli malzemedan cıvatalı flanşlı bağlantılı contaları sıkıştırılmış malzemedan olacaktır.

Başka türlü belirtilmedikçe vanalara volan ile kumanda edilecektir.

### 5.30.13 Vana Testleri

Hava valfleri ISO 5208 şartlarına uygun olarak test edilecektir.

Vanalar hem gövde hem de yatak boyunca oluşan sızıntılar için teste tabi tutulacaktır. Testler sırasında vanaların her hangi bir kısmında gözle görülebilir yapısal bir hasar bulunmayacaktır.

Gövdede yapılan hidrostatik testler 20<sup>0</sup>C de ve en az 15 dakika süreyle nominal basınç değerinin 1.5 katı uygulanmak suretiyle gerçekleştirilecektir.

İzole edici vanaların disk sızdırmazlıkları diskin her iki yanından nominal basınç değerlerinin 1.5 katı uygulanarak test edilecektir. Her bir test en az 10 dakika süreyle tabik edilecek ve bu süre boyunca gözle görülebilecek bir sızıntı olmayacaktır.

Diğer vana çeşitlerinde basınç testi vananın basınç altındaki tarafına tatbik edilecektir. Vanalar basınç testleri tamamlanmadan boyanmayacak ve kaplama yapılmayacaktır. Vananın bir dizayn özelliği olan iç kaplamaya izin verilecektir.

Motorla çalışan vanalar tahrik kollarıyla birlikte, maksimum çalışma basınçlarına eş değer bir diferansiyel yük altında test edilerek, tahrik kollarının maksimum dengelenmemiş yük şartları altında belirtilen açma veya kapama süreleri içinde açma ve kapama işlemini gerçekleştirdiği ispat edilecektir.

---

## 5.31 Penstoklar

---

### 5.31.1 Genel

Her tip penstokun çerçeveleri, kapakları, sızdırmaz yüzleri ve miller buradaki ilgili maddelerde belirtildiği gibi olacaktır.

Aksi belirtilmediği takdirde her penstokta, yapacağı iş için uygun çapta bir volan olacak ve vanayı işletmek için volanın kenarına uygulanacak kuvvetin 40 kg'dan fazla olmamasını sağlamak üzere gereken yerlerde dişli tertibatı bulunacaktır. Volanın yüksekliği, aksi belirtilmediği takdirde çalışma seviyesinin yaklaşık 1 metre üstünde olacaktır.

Volanların üzerinde saat yönündeki kapama yönünü gösteren döküm işaretler bulunacaktır. Yükselen millerin dişlerinin korunması için tahribata ve her türlü havaya dayanıklı düzgün yüzeyli polikarbonat borular sıkıca tutturulacaktır. Her boru, penstokun pozisyonunu belirtmek için açık ve kalıcı bir tarzda açma ve kapama mesafesine kıyasla ne kadar açık olduğunu belirten işaretleme yapılacaktır. (0.25-0.50-0.75-1)

Miller üzerinde tezgahta işlenmiş sağlam trapez veya kara kesitli dişler bulunacaktır. Bunlar paslanmaz veya manganez çelikten veya manganez bronzdan yapılacaktır. Uzatma mili kaplinleri "muf" tipi olacak, bu kaplinlerin ve penstok mil başlıklarının üzerine delikler, açılarak mil civata ve somunlar vasıtasıyla mil başlığına tutturulacaktır.

Uzatma milleri yükseltilmiş zemin seviyesinden kumanda edilecek tarzda monte edilmişse zemin seviyesinin yakınına mil kılavuzları ya da kılavuz kenetler yerleştirilecektir.

Penstokların T- anahtarlarla işletileceği durumlarda mil başlıkları takılacaktır.Bu başlıklar mil üzerine delik açılarak başlıklarla mil cıvata ve somunlar vasıtasıyla birbirine bağlanacaktır. Mil başlıkları takıldıkları yerlerde T- anahtarıyla birlikte komple olarak temin edilecektir.

Tüm volanlar işletme tertibatları ayak kenetleri ve kılavuz kenetler dökme demirden yapılacaktır.

Üreticilerden temin edilecek bağlantı cıvata ve somunları Madde 5.24 de belirtilen özelliklerde olacaktır.

Tüm penstoklar aksi belirtilmedikçe yükselen milli olacak ve işletme mekanizmalarıyla teçhiz edilecektir.(volanların sürgülü vana çerçevelerine tutturulabildiği durumlar hariç ) 300 mm ve üstü penstoklar için (kare ve dairesel) ve bütün motorlu ve çalıştırıcılarla işletilen penstoklar için aksi belirtilmedikçe itme boruları penstok çerçevesiyle işletme mekanizması arasına her iki yöndeki basmayı karşılayacak şekilde konulacaktır.İtme boruları gerekli tüm bağlantı kenetlerini ve mil kılavuz plakalarını kapsayacaktır.

Özellikle yükselmeyen milli penstoklar istendiğinde bunlar için işletme mekanizmaları ve ayak kenetleri temin edilecektir.Ayrıca gerekli olduğu yerlerde kılavuz kenetler de bulunacaktır.Yükselmeyen millere itme halkaları takılacak ve bu tür miller vananın işletmesi ile oluşan itmeyi doğrudan vana çerçevesine iletecek şekilde düzenlenecektir.Yükselmeyen milli sistemlerde işletme mekanizmaları olması istendiği bunlarda bir penstok pozisyon göstergesi bulunacaktır.

Penstoklar Şartnamede ve/veya Mukavele Projelerinde belirtilen manometrik yük ve akış yönü şartları altında su geçirmez olacaklardır.

### **5.31.2 El Kapakları**

El kapaklarının dökme demir çerçeveleri ve galvanize yumuşak çelikten kapakları olacaktır. Alternatif olarak sıvı proese uygulamalarında, iletkenlik 5000 miro-ohm aşmadığı taktirde alüminyum alaşımından çerçeve ve kapaklarda kullanılabilir.

El kapakları montaj şartlarına uygun olarak kanala veya duvara monte edilebilecek tarzda olacaktır.

El kapaklarının açıp kapamayı sağlamak üzere el delikleri bulunacak ve kapağı açık pozisyonda tutmak için bir pim ve zincir temin edilecektir. Pimler ve zincirler paslanmaz çelikten veya galvanizli yumuşak çelikten olacaktır. Ancak, alüminyum alaşımından el kapakları için pim ve zincirler sadece paslanmaz çelikten olacaktır.

Derin kanallarda veya belirtildiği yerlerde el kapaklarında kaldırma sapları olacaktır.Kaldırma sapları kapaklarda aynı malzemededen olacak ve kılavuz tespit kenetleri temin edilecektir.

Tespit cıvataları ve somunları Madde 2.24'de belirtildiği gibi olacaktır.Tüm el kapakları şartnamede belirtildiği gibi hazırlanacak ve boyanacaktır.

El kapaklarının imalatında kullanılan tüm malzemeler bu şartnamede penstoklar için belirtilen şartlara uyacaktır.

### **5.31.3 Elektrikli Tahrik Mekanizmaları**

Gereken yerlerde penstoklar ve vanalar entegre yön değiştirme yolvericileri ihtiva eden elektrikli çalıştırıcılar vasıtasıyla işletileceklerdir.

Her bir çalıştırıcı tamamen hava şartlarına dayanıklı (IP56) olacak ve yoğunlaşma önleyici ısıtıcı üst ve alt limit şalterleri ile teçhiz edilecektir.

Her bir çalıştırıcı kullanılacağı amaç için uygun boyutlarda olacak ve gereken modülasyonlu kontrole uymak üzere sürekli çalışacak kapasitede olacaktır. Tüm penstokların çalıştırma teçhizatı maksimum işletme basıncına eşit dengelenmemiş bir hidrolik yük farkı altında penstok kapaklarını açıp kapamak için yeterli olacaktır.

Dişli kutusu yağ veya gresle doldurulacak ve herhangi bir konumda monte edilebilecektir.

Alternatif olarak elle çalıştırma imkanı olacaktır. Volan gerektiği taktirde araya bir redüktör de bağlanmak suretiyle kolayca döndürülebilecek boyutlarda olacaktır. Motorlu tahrik sistemi elle çalıştırma sırasında otomatik olarak sistemden ayrılacaktır. Volanlar vanaları kapatmak için saat yönünde döndürülecek ve açıp kapama yönleri üzerinde "AÇIK ve KAPALI" yazılı oklarla açıkça belirtilecektir. Volanların çeperleri düzgün yüzeyli olacaktır.

Yükselen milli penstoklardaki hariç tüm çalıştırıcılarda, penstokun tümüyle açık ya da kapalı olduğunu gösteren göstergeler bulunacaktır. Yükselen milin dişlerini korumak üzere şeffaf PVC'den bir kılıf takılacaktır.

Tüm çalıştırma milleri dişliler ve indirme kaldırma düzeneğinin yağlama için uygun noktaları olacaktır.

### **5.31.4 Basınç ve Vakum Ölçerler (Manometre)**

Tüm pompalar için detayları Şartnamede belirtildiği gibi ve gereken yerlerde tüm diğer ekipman için ölçme aletleri temin edilecektir.

Onaylanmış bir imalatçıdan sağlanacak basınç ve gaz ölçerler her kuru hazne pompasının emme ve dağıtım borularına doğrudan bağlanacak ve bunlarla aynı seviyede olacaktır. Ölçme aletleri diyaframli tip izolasyon vanaları ile teçhiz edilecek, ancak sifon boruları gerekmeyecektir. Hava tahliye borularına veya yardımcı emme borularına ölçme aleti takılmayacaktır.

Ölçme aleti mekanizması borudan tüplü olacak ve hareketli parçaları paslanmaz çelikten olacak ve ilgili standartlara uygun olacaktır. Alet ölçülen sıvıdan bir diyafram veya kapsül vasıtasıyla ayrılacak ve silikon yağı ile doldurulacaktır.

Basınç darbelerini sönmölemek üzere tüm ölçme aletlerinde bir sürtünmeli amortisör bulunacaktır.

---

### 5.32 Esnek Şaft Kaplinleri

---

Esnek şaft kaplinleri temin edildiğinde bunlar tüm kullanım alanları için yeterli olacak şekilde geniş kapasitede olacaktır. Yağ emecek olan kaplinler tamamen metalden ve esnek tipte olacaktır.

Genel amaçlı kaplinler esnek, çok pimli ve burç tipinde olacak ve en az altı burca sahip olacak ve her bir burcun pim üzerinde dönebilmesi için bir iç yüksüğü olacaktır. (burçalar pim ile doğrudan temas etmeyecektir.) Tüm pimlerin, göbeklere tam olarak oturup tespit edilebilmeleri için çıkıntıları olacaktır.

Göbek şaftlarına sıkı geçme olacak ve elle takılan kamalarla şafta tespit edilecektir. Kaplinler birbirine uygun balanslı takımlar halinde temin edilecek ve imalatçının fabrikasından çıkmadan önce işlenecek, balanslanacak ve işaretlenecektir.

Tüm kaplinlerin hizası iyice kontrol edilecek ve hız kontrolü için gerekli tüm ekipman İdare tarafından sağlanacaktır.

Sabit şekilde civatalanmış kaplinlerin tam hizasında olmasına bilhassa dikkat edilecek ve müteahhidin teklif ettiği hizalama usulü İdare'in tasvibine tabi olacaktır. Özellikle yalnızca bir yarım kaplini döndürmeye dayanan hizalama usülleri kabul edilmeyecektir. Kaplin hizalama usulü "civatalanmış pozisyonda bükülme" olup olmadığına dair bir son kontrolü de bulunduracaktır.

Esnek kaplinler kullanıldığında Yüklenici , şaftlar sürekli maksimum kapasiteye eşit bir torku iletmekteyken şaftlar arasında istenen relatif hareket serbestliğini temin etmek üzere teklif ettiği düzenlemeleri iyice açıklayacaktır.

---

### 5.33 Yataklar

---

#### 5.33.1 Genel

Dikey şaftlı ekipmanların trast ve kılavuz yatakları olacaktır. Su ile yağlanan yataklar hariç tüm yataklar suyun girmesine mani olacak tarzda dizayn edileceklerdir.

Tüm çalışma ömrü boyunca sızdırmaz hale getirilmiş üniteler, maksimum yük altında minimum 100.000 saatlik dizayn ömürleri olduğu takdirde kabul edilebilecektir. Durmakta iken vibrasyona maruz kalabilecek tesisler bu sebepten dolayı hasar görmeyecekleri tarzda yataklarla donatılacaktır.

Su altındaki yataklar kaymalı tipte, ferrobrest tunçtan veya eşdeğeri malzemedен bilezikli ve paslanmaz çelik jurnalli olacaktır.

Su seviyesi üstündeki kılavuz yataklar fosfor bronz veya sentetik yağ emdirilmiş burçlu ve karbon veya paslanmaz çelik jurnalli olacaktır. Sentetik yataklar ancak yatak durumunu her an kontrol etme imkanı olduğunda kullanılacaktır.

Düz tip yataklar, gres cebri yağ veya emdirme ile kendinden yağlanan tarzda olacaktır.

### 5.33.2 Bilyalı ve Rulmanlı Yataklar

Bilyalı ve rulmanlı yataklar minimum bir tesis ömrüne uygun olacak ve yataklar seçilirken maksimum aksel ve radyal yük şartları altında çalışma süreleri ve çalışmaya başlatma sayıları dikkate alınacaktır. Yatakların ebatları, TS 371 ve ISO 281'e göre minimum L10 temel kapasite ömrü için hesaplandıktan sonra daha küçük olmayacak ve tüm güvenilirlik, imalat malzemeleri ve çalışma şartlarıyla ilgili hususlar dikkate alınacaktır.

Bütün yataklar tüm işletme şartları altında titreşim yapmadan tatminkar ve kararlı bir çalışma sağlayacak şekilde geniş kapasiteli ve boyutlu olacaktır. Yataklar etkili bir şekilde yağlanacak ve nem, toz, kum girmesine karşı uygun bir şekilde korunacak ve işlerindeki özel iklim şartlarına karşı da korumalı olacaktır. Tüm yataklar olabildiği yerlerde ISO standardı ST birimlerine göre ebatlandırılacaktır.

Tüm bilyalı ve masuralı yataklar "çalışma ömrü boyunca sızdırma yapılmış" olanlar da dahil olmak üzere pompa ile gres basılacak şekilde düzenlenecek ve yüksek basınçlı uygun bir gres pompası temin edilecektir. Fazla greslemeyi önlemek için tüm yataklar gres tahliye valfleri ile teçhiz edilecektir.

Tüm hareketli kısımlar için uygun "Staufler" vida başlı basınç gres yağlayıcıları veya "tat" gres nipelleri temin edilecektir. Tüm gresleme ve yağlama noktaları rutin bakım için kolaylıkla ulaşılabilecek şekilde düzenlenecektir. Gereken yerlerde bu amaçla uygun giriş platformları yapılacaktır.

Yağlama malzemesi tipi ve her bir tesis kalemi için minimum tutulacak olan yağlama süreleri (en az dokuz günde bir) bir çalışma listesi üzerine yazılacak ve bu liste İşletme ve Bakım talimatlarının bir parçası olacaktır.

İşletme ve Bakım talimatlarına tavsiye edilen yağlama malzemelerinin ve bunların eşdeğerinin bir listesi dahil edilecektir.

---

### 5.34 Dişli Kutular

---

Sürekli çalıştırıldıklarında dişli kutuların 100,000 saatlik ömürleri olacak ve beygirgücü hesabı ve hizmet faktörü uygulaması için dişli kutuları agma' nın tavsiyelerine göre seçilecek ve standart bir düşürme oranları olacaktır.

Açı ile monte edilen dişli kutularının kapasiteleri yatak tipleri sızdırmazlıkları ve yağlama tertibatı bu tür montaja uygun olacaktır.

Sadece yıkamalı yağlama kabul edilmeyecektir. Ancak bu tür yağlama tüm yatak ve dişlilere ulaşacak bir cebri besleme sistemi ile birleştirilerek kullanılabilir.

Yağ seviye çubuğunun derecelendirilmesi ve hazne drenaj tapası ile birlikte nereye yerleştirileceği hususlarına özellikle dikkat edilecektir.

---

### 5.35 Gazer Köprülü Kren, Monoray Vinç ve Caraskal

---

Arıtma tesisi klor varilleri deposunda çift girişli kren ve makine bloğunda çift girişli veya tek girişli elektrikli monoray/kren İdarenin onaylayacağı projeye göre temin ve tesis edilecektir.

Gezer köprülü krenler tek girişli veya çift girişli olacaktır. Krenler TS ve DIN standartlarına uygun olacak ve caraskal kaldırıcılar FEM sınıf II normlarına göre dizayn edilecektir.

Köprü yapısı tek boy rulo çeliğinden imal edilen veya çelik levhadan fabrikasyonla üretilen sürekli bir kutu kesit şeklinde olacak uçlardaki arabalara köşebent levhalar çapraz elemanlarda ve betonarme demiriyle (gerekmesi halinde ) tutturulan ve ana çapraz girişlere kaynaklanarak sağlam bir köprü yapısı oluşturulacaktır.

Caraskal kaldırma ünitesi girişlerin üstünde bulunan üst flanşlar üzerinde hareket etmekte olan arabalara monte edilecektir. Tek girişli ve monoray tipli krenlerde caraskal kaldırma ünitesi giriş alt flanşına asılabilir.

Kiriş uçlarında bulunan arabalar kutu kesitli olarak imal edilecek ve maruz kalabileceği burkulma gerilmelerine karşı koyacak şekilde boydan boya sağlam bir yapıda olacaktır.

Tekerlekler çift flanşlı tipte ve flanşlar arası açıklık ray genişliğinde ve normal araba boyutlarını geçmeyecek şekilde olacak ve rayın her iki yanından dışarıya doğru 100 mm den fazla taşma yapmayacaktır.

Kren rayları standart kesite sahip olacak ve aşınmaya karşı dayanıklı manganezi yüksek (ostenit) çelikten imal edilecektir. Her iki taraftaki rayların bitiş uçlarında çarpmayı önleyecek durdurucu frenler bulunacaktır.

Kanca taşıma yapan askı halatlarını kazaren kurtulmasını önleyecek yaylı bir tespit halkası ile donatılacaktır.

Tüm rulman ve dişli mekanizmaları en az 10.000 saatlik çalışma ömrüne sahip olacaktır. Tüm dişli kutuları toz ve nem girmesine karşı korunacak ve diğer tüm dönen parçalar sökülebilir muhafazalarla korunacaktır.

Klor tanklarının depolandığı bölümler, kimya binaları ve diğer korozif ortamlarda çalışacak krenlerde kullanılan malzemeler ve kaplama maddeleri çalışma ortamından kaynaklanan korozif etkilere karşı dayanıklı olacaktır.

Ana girişlerin her iki yanına krenler ve diğer kaldırma ekipmanının maksimum emniyetli çalışma ağırlığı, ton cinsinden en az 150 mm genişliğinde rakamlarla yazılacaktır.

Krenlerin elektrik enerji ihtiyacı atölyeden çekilen yüksek iletkenli, sert çekilmiş bakırdan imal edilen iletim telleri vasıtasıyla karşılanacaktır. İletim telleri akım taşıyan hiçbir yüzeyi açıkta olmayacak şekilde kaplı kablodan olacaktır.



Krenlerin kontrolü, basma tipi butonlu aksi yönden gitmeye engel olan içten kilitli elle kumanda kutuları vasıtasıyla olacaktır. Kumanda kutusu esnek ve yerden kumanda edebilecek (pendant) tipte olacak, ağırlığı topraklı, esnek, bağımsız bir kablo halatı tarafından taşınacaktır. Kumanda kutusu, kren operatörlerinin, açıklığın her hangi bir yerinden krene kumanda edebilecekleri bir tarzda olacaktır.

Montaj sonrası bütün krenler ilgili standartlara göre işyerinde teste tabi tutulacaktır. Bu testlere, planlanan emniyetli çalışma yükünün yüzde 125 oranında bütün çalışma aralıklarında test yükünü taşıyabildiğinin gösterilmesi de dahil olacaktır.

Kren kirişlerinde maksimum test yükünün açıklık ortasında bulunduğu esnada meydana gelen sehimin ilgili standartlarda belirtilen değerleri geçip geçmediği kontrol edilecektir.

---

## **5.36 Çelik İşleri, Giriş Platformları ve Korkulukları**

---

### **5.36.1 Genel Gereklilikler**

Yüklenici, merdivenleri basamakları korkulukları baklavalı sacları, açık çelik döşemeleri çerçeveleri ve pervazları şartnamede belirtilen detaylara ve projelere uygun olarak temin ve monte edecektir.

Aksi belirtilmedikçe bütün çelik işleri yumuşak çelikten olacak ve kalın bir tabaka halinde galvanize edilecektir. Montajdan sonra tüm korkuluklar ve çelik işleri boyama sistemi P5 e göre boyanacaktır.

İşletme ve bakım için tesise uygun giriş sağlamak üzere gerekli tüm platformlar geçitler ve merdivenler Yüklenici tarafından imal ve monte edilecektir.

Kanal kapakları, harici merdivenler açık çelik döşemeler baklavalı saclar korkuluklar yapısal çelik işleri ve benzeri işler dahil olmak üzere tüm çelik işlerinin imalat resimleri, imalattan önce İdare'in onayına sunulacaktır.

### **5.36.2 Korkuluklar**

Korkuluklar ya galvanizli yumuşak çelikten yada borudan imal edilecektir. Korkuluklara 100 mm yüksekliğinde, 3 mm kalınlığında galvanize çelik ayakucu demiri dahil olacaktır. Dikmelerin dış çapı 33 mm, tarbzınların dış çapı 33 mm olacaktır.

Yatay korkuluklar 1,100 mm yüksekliğinde olacak ve yer seviyesinin 550 mm yükseklikte bir orta trabzana sahip olacaktır. Korkuluklar yüksekliği tamamlanmış yer seviyesinden üst trabzan merkez çizgisine kadar dikey olarak ölçülecektir.

Korkuluklar ve tespit elemanları trabzan seviyesinde 740Newton/metre'lik yatay kuvvete dayanabilecek şekilde projelendirilecektir. Yatay trabzanın esnemesi, dikmeler arasındaki mesafenin %8'ni, dikmelerin esnemesi ise yüksekliğinin %0.8'ini geçmeyecektir.

Tüm montaj flaşları sağlam yapıda olacak ve parmaklıkların yatay falanşları üzerinde iki tanesi yürüme alanı tarafından olmak üzere ve aralarında çizilecek çizgi trabzana paralel olacak şekilde en az üç cıvata deliği açılacak ve dikey flaşlar üzerinde ise aralarında çizilecek çizgi trabzana dik olacak şekilde en az iki cıvata deliği açılacaktır. Özel parçalar sapma vidalarıyla sıkıca vidalanacak veya sağlamlaştırılacaktır. Dikmeler arasındaki mesafe 1.5 m'den fazla olmayacaktır.

Tüm merdivenler ve diğer açıklıklar yukarıda belirtilen şartlara uygun olarak korkuluklarla muhafaza edilecektir. Açıklıkların veya merdivenlerin girişi galvanizli iki adet açılabilir askı zinciri ile kapatılacaktır.

İdare aksi belirtilmediği takdirde tüm korkulukların eşit imalat görünümde olmasını sağlayacaktır.

### **5.36.3 Baklavali Sactan Taban Döşemeleri**

Çelik döşemeler aksi belirtilmedikçe ilgili standartlara uygun olarak yapılacaktır. Bu tür döşeme ve ızgaralar dikdörtgen gözlü kaymaz tipte yumuşak çelikten olacak ve belirtildiği şekilde galvanizlenecektir.

Taban döşemeleri, taşıyıcı elemanların üzerine projelerde gösterildiği şekilde yerleştirilecektir. Gereken yerde ara taşıyıcılar temin ve tespit edilecektir.

İdare tarafından aksi istenmedikçe bütün uçlar boyunca ayakucu demirleri konulacaktır.

Dikdörtgen döşeme plakalarındaki yük taşıyıcı ve emme çubuklar her iki yönde de plakaların merkez eksenleri etrafında simetrik olarak yerleştirilecek böylelikle geniş ve uzun alanlar üzerindeki plakaların tüm çubukları aynı hizada olacaktır.

Baklavali sactan döşemeler kaymayan tipte olacak ve kalınlıkları sacın üzerindeki kabartılı şekiller hesaba katılmadan ölçüldüğünde 3 mm olacaktır. Döşemeler çerçevelerine paslanmaz çelikten gömme başlı vidalarla tespit edilecektir.

Bütün baklavali sac döşemeler 400kg/m'lik bir yükü taşıyabilecek şekilde projelendirilecektir ve sehimi uzunluğunun %0.2'sini geçmeyecek ve yürüme yollarının kenarları pervazlarla donatılacaktır.

Döşeme ve ızgaralar kaldırılabilir tipte olacak ve aynı malzemedен çerçeve içerisine oturtulacaktır.

Döşemeler tek kişi tarafından kaldırılabilir büyüklükte olacak ve kaldırılabilirleri için kesip çıkartılmış yerleri bulunacaktır. Geniş açıklık ve geçitlerin üzerinde döşeme elemanlarının açık kenarlarına gereken rijitliği sağlamak üzere ara taşıyıcı elemanları bulunacak ve monte edilmiş bağlama yerlerine vidalanacaktır. Bu elemanlar açıklıklara ve hendeklere geçişi sağlayacak şekilde kaldırılabilir olacaktır. Her elemenda kaldırma kulakları bulunacaktır.

#### **5.36.4 Merdivenler**

Merdivenler çizimlerde belirtilen ölçülerde 150 kg'lık bir yükü taşıyabilecek şekilde projelendirilecek ve detaylandırılacak imal ve monte edilecektir. Basamaklar doğrudan betona bağlanmayıp tutamlara açık aralıklı bir şekilde bağlanacaktır. Eğimli korkuluklar yatay korkuluklar için belirtilen hususlara uygun olarak yapılacaktır. Ancak üst trabzan eğim çizgisine paralel olarak ölçüldüğünde en az 1500 mm aralıklı olacak ve dik olarak yerleştirilecektir.

Çelik merdivenler çizimlerde belirtilen ölçülerde ya da İdare'in talimatına uygun olarak imal edilecek ve konumlandırılacaktır. Merdivenler çelikten imal ve imalattan sonra fabrikada sıcak daldırma ile galvanizlenecek ve açık tip basamakları taşıyan kirişleri ve yukarıda belirtilen ölçülerde korkuluk ve dikmeler olacaktır.

Merdivenlerin genelde basamak yüksekliği 190 mm ve basamak eni 270 mm olacaktır.

Merdiven genişliği genel amaçlı merdivenlerde minimum 1.1 m seyrek kullanımlı merdivenlerde 0.8 m olacaktır. 2.1 m minimum gabari temin edilecektir. Sahanlıklar arası maksimum basamak 16 ad, olacaktır. Sahanlık uzunluğu 1.1 m den az olmayacaktır.

#### **5.36.5 İş Merdivenleri**

İş merdivenleri yumuşak çelikten imal edilecek ve Şartnamede belirtildiği gibi galvanizlenecektir. Tutanaklar 65 mm x 10 mm'den daha küçük olmayan lambalardan üst kısımlarda dairesel olarak en az 600 mm çapında bükülecektir. 3000mm den uzun merdivenlerde her 2,500 mm de bir duvarla tutamalar arasında bir destek parçası yerleştirilecektir.

Merdiven basamakları 20 mm çaplı yuvarlak çubuk demirden yapılacak ve 250 mm aralıkla yerleştirilecek. Basamakların pahlı uçları gömme yuvalara oturduktan sonra perçinlenecektir. Basamaklarla duvar arasındaki mesafe 230mm den az olmayacaktır.

Tüm iş merdivenlerinde emniyet kafesi bulunacaktır. Emniyet kafesleri üç dikey lamanın 75 mm çapında yarım çemberle desteklenmesi suretiyle oluşacaktır. Çemberler birbirinden 700 mm mesafede olacak ve ilk çember yerden veya platform seviyesinden 2500 mm yükseklikte olacaktır.

6000 mm den daha yüksek merdivenlerde ortada bir sahanlık yapılacaktır.

#### **5.36.6 Kanal Kapakları ve Çerçevesi**

Kanal kapakları dökme demirden yapılacak ve su geçirmez sallanmaz ve beton veya benzeri malzeme ile doldurulacak şekilde oyuklu olacaktır.

Kapaklar gereken net çukur açıklığını sağlayacak şekilde birleşik kaldırılabilir ara kirişler içeren tipte olacaklardır. Kum girişini önlemek üzere kapak ve çerçeve arasına ağır gres keçesi konacaktır.

Tüm kapaklar çerçeveler ve taşıyıcı metal işleri ilgili standartlara uygun yüklemelere göre projelendirilecektir.

## 6 ELEKTRİK İŞLERİ

### 6.1 Genel

Tanımlanan işlerin, elektrikle ilgilenen kısımların ekipman ve malzemesinin temini, montaj ve ayarlanmasından sonra çalışır durumda teslimini kapsamaktadır.

İş, OG enerjisinin (projesi doğrultusunda havai hat veya yer altı kablosu ile) trafo binasına irtibatı noktasından başlar. Trafo öncesi OG şalt, ölçü ve koruma ekipmanı, trafonun kendisi, AG çıkışından itibaren enerjinin bütün ünitelere ulaştırılması ve bununla ilgili her tür malzeme aksesuar ve işçiliği kapsar. (OG enerjisinin temini ve tesise getirilmesi İdareye aittir.)

Bu çerçevede tanımlanan iş, aşağıda verilen listeyi kapsamaktadır.

- Trafo istasyonu ve OG şalt tesisleri;
- Enerji Dağıtım ve Motor Kontrol Panoları;
- Kablolar (Enerji, Kumanda ve Sinyal) ve Kablo Kanalları;
- Kompanzasyon;
- Saha ve Bina Aydınlatmaları;
- KEP (Anakontrol ve Enstrüman Panosu);
- Jeneratör;
- Topraklama;
- Paratoner;
- Enstrümantasyon (Otomatik Ölçü ve Kontrol Cihazları).

### 6.2 Projelendirme

#### 6.2.1 Proje Açıklama Raporu

Projenin maksadı, tesis hakkında gerekli bilgiler, enerji temini, dağıtımı, tesisin güç ihtiyacı, trafo, jeneratör, saha ve iç tesisat, tesisin genel kumandası ve enstrümanlar ile bilgi verilecektir.

#### 6.2.2 Güç İhtiyacının Tespiti ve Trafo Seçimi

Tesiste güç dağıtımını temin edecek pano güçleri belirlenerek, toplam güç ihtiyacı hesap edilecektir.

Güç ihtiyacı hesabından ;

- Yedekli olarak tasarlanan birimlerde, yedek güçler aktif güç toplamına dahil edilmeyecektir.
- İç aydınlatmalarda kullanma faktörü (diversite) 0.80'den az alınmayacaktır.
- Saha aydınlatmasının tamamı hesaba katılacaktır.
- Toplam aktif gücün en fazla %10'u kadar kayıp güç dikkate alınarak toplam güce eklenecektir.

Tesisin reaktif güç faktörü minimum  $\text{Cos}\phi = 0,90$ 'na yükseltilecek biçimde kompanzasyon yapılacağından, trafo gücü  $\text{Cos}\phi = 0,90$ 'na göre hesaplanacaktır.

Tesisin kademeli olarak planlanması durumunda ileriki kademeler içinde ayrı ayrı güç ve trafo tespitleri yapılacaktır.

Seçilen norm trafo gücü 400 kVA ve daha küçük ise, direk tipinde olacaktır. Gerekçeleri olması ve idare ile mutabakat sağlanması durumunda bu güçteki trafolar bina tipi seçilecektir. 400 kVA dan büyük güçteki trafolar bina tipinde olacaktır.

Trafo binaları olarak, TEDAŞ'ın mevcut tipleri kullanılacak, bunun yeterli olmaması durumunda yeniden trafo binası planlanacaktır.

Trafo yeri güç dağılımı dikkate alınarak en uygun konumda seçilecektir. IBE tipi binalar kullanılması halinde, proje dosyasına tip planlar eklenecek, tip dışı bina planlaması durumunda binaya ait mimari planlar, statik hesapları, bina içi elektrik donanımının yerleştirme planı ve montaj planına ait en az 3 kesit resim projeye eklenecektir.

### **6.2.3 Güç Dağılımı**

Tesiste AG güç dağıtımını yer altı kablosu ile yapılacaktır. Kablolar tespit edilecek olan güzergahlarda beton kablo kanalları vasıtasıyla birimlere ulaştırılacaktır. Düzenli depolama tesisinde toprağa gömülü olacaktır.

Kanalların üzeri beton kapaklı olacak, dışarıdan kanala su girmesini engellemek ve sızabilecek suların tahliyesini sağlamak üzere önlemler alınacaktır. Ayrıca kanallara havalandırma için rögarlar düşünülecektir.

Kablolar kanal içinde galvanizli kablo rafları üzerinde taşınarak dağılacaktır. Dağıtım sırasında enerji kabloları ile özel sinyal taşıyan kabloların bir arada olmamasına dikkat edilecektir. Kablo kanalları için kesit ve nokta detayları verilecektir.

Üniteleri besleyen bütün kablolar için gerilim düşümü ve kesit hesabı, proje raporunda tablolar halinde verilecek, özellikle ısınma yönünden incelenirken ortam sıcaklığı ve redüksiyon dikkate alınacaktır.

Tesisin büyüklüğüne göre, birimler tek bir dağıtım panosundan beslenebileceği gibi, gruplandırılmalar yapılarak, her grubu beslemek üzere birer tali dağıtım panosu düşünülecektir.

Panoların kapalı alanlara konulmasına dikkat edilecek, gerektiğinde pano için uygun boyutlarda pano odası planlanacaktır.

Panolar, dolap tipi, önden kapaklı olacak, enerji giriş çıkışlarını sağlıklı kontrol edecek, yeterli sayıda ve cinsten ölçü koruma cihazı konulacaktır.

Panolar beton kaideler üzerine konacak, her türlü kablo giriş çıkışın rahatça yapılabilmesi için pano altında yeterli boşluk düşünülecektir. Her dağıtım panosu için koruma topraklaması konulacaktır.

Panoların görünüş resimleri hazırlanarak proje dosyasına eklenecektir.

#### **6.2.4 Kumanda-Kontrol**

Arıtma tesisinin kontrol kumandasının tek merkezden yapılabilmesi için Ana Kontrol ve Enstrüman Panosu (AKEP) planlanacaktır. Piyona tipinde tasarlanacak olan bu panodan tesisin akışını izlemek için, panonun ön yüzeyine bir mimik diyagram konulacak, bu diyagram üzerinde her ünitenin çalıştığını veya devre dışında olduğunu gösterecek, sinyal lambaları bulunacaktır.

Mimik diyagram pano üzerine uygulanacağı şekil ile 1/1 ölçekli olarak hazırlanıp projeye eklenecektir.

AKEP üzerinde, ( 0 – 1 ) konumlu seçme anahtarı konulacaktır. AKEP otomatik seçme kumanda cihazları ile kayıt, alarm ve sinyal cihazlarını taşıyacak biçimde planlanacaktır. Açık sahadaki ekipmanın yanı başında (El – 0 – 0t ) pozisyonu seçme anahtarı ve start- stop grubu bulunacaktır.

Ekipmanın arızası halinde, çalışacak personelin güvenliği için azami önlemler düşünülecektir.

Dağıtım panolarında 7.5 kW ve daha büyük güçteki motorlar için 1'er adet ampermetre konulacak, ampermetreler akım trafosu üzerinden devreye bağlanacaktır.

5.5 kW'a kadar (5.5 kW dahil ) motorlar direk yol vermeli, 7.5 – 110 kW arası güçteki motorlara Yıldız – Üçgen, 110 kW ve daha büyük motorlara soft – starter ile yol verilecektir.

Aynı özellikte olup aynı panodan beslenen ve ihtiyaca göre sırası geldikçe devreye otomatik olarak girmesi istenen ekipmanların, her seferinde aynı ünitenin birinci olarak devreye girmesini önlemek için sıra seçme anahtarı konulacak, kumanda buna göre hazırlanacaktır.

Her panonun kumanda akım yolu şemaları tek plan üzerinde gösterilecek, ayrıntılı bilgiler planlar üzerinde belirtilecektir.

#### **6.2.5 Saha ve İç Aydınlatmalar**

Saha aydınlatması beton aydınlatma direkleri ile yapılacak ve minimum 9 m lik direk kullanılacaktır. İlktenler yer altı olacaktır, gerilim düşümü hesabı verilecektir. Armatürler balastlı ve cıva buharlı, lamba konsolu beton olacaktır.

Minimum 4 mm<sup>2</sup> çıplak bakır koruma iletkeni ile bütün direkler irtibatlandırılarak topraklama yapılacak en az 10 direkli branşmanlarda nihayet direklerine işletme topraklanması yapılacaktır. Direk konsol ve armatür için detay verilecektir.

Direkler genelde saha içinde yol boyu konulacak, ancak ihtiyaç halinde tesisin diğer bölümlerinde birimlere yakın aydınlatma yapılacaktır.

Tesis içinde bulunan bütün kapalı bölümler, işlevlerine uygun olacak şekilde iç tesisat yönetmeliği doğrultusunda aydınlatılacak, İdare ve Lojman binaları sıva altı, diğer bölümler, sıva üstü tesisat olarak projelendirilecektir.

İdare binası lojman ve gerekmesi halinde saha için telefon tesisatı planlanacak harici bağlantılı santral düşünülecektir.

#### **6.2.6 Kompanzasyon**

Trafo gücü ve tesisin aktif gücü göz önünde bulundurulacak  $\cos\phi = 0,90$ 'dan az olmayacak şekilde kompanzasyon hesabı yapılacaktır.

Trafo gücünden %5 ini geçmeyecek şekilde sabit grup düşülerek kalan kısım 1.1.1..... veya 1.2.2..... sistemine göre otomatik gruplandırma yapılacaktır.

Kompanzasyon panosu Ana Dağıtım Panosuna irtibatlandırılacaktır.

#### **6.2.7 Dizel- Jeneratör Projesi**

Tesiste enerji kesintisi olması halinde, durmasında sakınca bulunan kısımların çalıştırılmasını sağlayacak acil ihtiyaçlar için dizel – jeneratör grubu planlanacaktır.

Şebeke enerjisi kesildiğinde, jeneratör otomatik olarak en fazla 30 sn de devreye girecek şekilde planlanacaktır. Jeneratör devreye girdiğinde İdare binası, jeneratör binası, MCC panolarının bulunduğu kapalı bölümlerin iç aydınlatmaları ile saha aydınlatması otomatik olarak jeneratörden beslenen diğer bölümler el ile devreye alınacaktır.

#### **6.2.8 Paratoner**

Tesisin yıldırımdan korunmasını tespit edecek bir paratoner projesi hazırlanacaktır.

#### **6.2.9 Enstrümantasyon**

Proses gereği tesiste kullanılması gereken otomatik ölçüm ve kontrol cihazları (Enstrümanlar) hakkında bilgi föyleri dolduracak, bilgi föylerinde enstrümanın işlevi, montaj yeri, sinyal niteliği, vs, gibi bütün özellikler ayrıntılı olarak belirecektir.

Enstrüman döngü şemaları projelerle birlikte verilecek, aynı döngüdeki diğer enstrümanların birbirine uygun seçilmesine dikkat edilecektir.

---

## 6.3 Elektrik Malzeme ve Enstrümantasyon

---

### 6.3.1 Trafo İstasyonu ve OG Şalt Tesisleri

Trafo binası projesine göre inşa edilmiş olacaktır.

Trafo bina içinde olacak, enerji hattının binaya irtibatından itibaren gerekli ve yeterli sayı ve cinsteki OG şalt malzemesi ile her türlü ölçü ve koruma ekipmanı, projesine, ilgili yönetmelik ve standartlara göre temin ve monte edilmiş olacaktır. Kullanılacak her tür malzeme ve ekipman, görevine uygun vasıfta olacak, iyi bir işçilikle montaj yapılacaktır.

Yüksek gerilim güç kesicileri yağlı tipte olacak, yük altında en az 60.000 açma kapama yapabilecektir.

Kesiciler motor kumandalı olacak, DC motor kumanda gerilimi kesintisiz olarak temin edilecektir. Kesicinin kapalı veya açık konumları hücre önünden rahatlıkla çıplak gözle görülebilecektir. Kesici yağ doldurulmuş olarak yerine konulacaktır.

Yük ayırıcıları, projede belirtilen tipte olacak kontakları gümüş kaplanmış olacaktır. Ayırıcıların yük altında açılıp kapanmalarını önlemek üzere kesicilerle elektriksel olarak ters kilitlenmeye alınacaktır.

Ayırıcılara hücre önünden müdahale edebilmek için konulan kumanda kolu, esneme yapmadan açma kapamayı sağlayacaktır.

Trafo için sekonder koruma yapılacak, enerji ölçümü ise primer taraftan yapılacaktır.

Kontrol – kumanda gerilimi olarak 24V – 55 Ah Akü – Redresör grubu konularak, akünün sürekli şarjı temin edilecektir. DC kesilmesi, DC kontrol rölesi ile ikaz edilecektir. Arızaların sesli ve ışıklı gösterimi için arıza- ihbar röle seti kullanılacaktır.

Baralar elektrolitik bakır olacak, en az %98 iletkenlikte olacaktır. Bara mesnet ızalatorleri kısa devre darbelerini karşılayabilecek dayanımda olacaktır. Baralar, rezonansı önleyecek ve kısa devre darbelerine dayanacak şekilde monte edilecektir.

Panel ölçü gösterge cihazları aksi belirtilmedikçe 96x96 mm ve hareketli bobin tipinde olacaktır.

Ölçü trafoları projesindeki değerlerde, reçine döküm olacak, kendilerine bağlanan ölçü ve koruma cihazlarının yükünü karşılayabilecek kapasitede olacaktır. Ölçü trafolarının magnetik nüveleri, kristalleri yönlendirilmiş silisli sactan imal edilmiş olacaktır. Ölçü akım trafolarında  $n < 5$ , koruma akım trafolarında  $n < 10$  olmasına dikkat edilecektir.

OG ve trafo hücreleri, OG hücreleri gerilim kademesine uygun boyutlarda olacak, hücre önleri tel kafes kapılar ile kapatılacaktır. Tel kafes, galvanizli telden ve gözleri en fazla 40 mm genişlikte örülü olacaktır. Bütün metal kısımlar galvanizli metal şerit ile ortak topraklamaya irtibatlandırılacak, kapıların kanat ve çerçeveleri fleksibül iletken ile irtibatlandırılacaktır.



Trafo hücresi, trafonun soğutma havasının sirkülasyonuna uygun boyutlarda olacak kapısında pancur bırakılacaktır. Ayrıca havalandırma penceresi yapılacaktır. Trafo yağının değiştirileceği zaman kullanılmak üzere yağ kanalı ve tahliye çukuru bulunacaktır.

Trafo binasındaki bütün metal bölümler (tel kafes hariç) bir kat astar 2 kat boya ile gri renkte boyanacaktır.

Güç trafoları; projesindeki değerde, kazanı yağ ile doldurulmuş hava ile tabii soğutmalı olacaktır. Yedek yağ deposu en az ½ oranında dolu olacaktır. Sargıları B izolasyon sınıfında, DYN 11 bağlantı grubunda olacaktır. Y.G. sargılarında +/- 10 gerilim değişimi sağlayacak %2.5 luk kademeler bulunacaktır. Y.G sargılarında +/- devre gerilimleri (%Uk) %4-%6 arasında olacaktır.

630 kVA ve daha büyük trafolarında Buchoiz ve çift kadranlı termometre koruma röleleri bulunacaktır. Trafonun AG sargılarının yıldız noktası kazan dışına çıkarılarak uç bırakılmış olacak, bu noktadan topraklama yapılacaktır. Trafolarında kaldırma kancaları ve hareketli tekerlekler olacaktır.

### **6.3.2 Enerji Dağıtım ve Motor Kontrol Panoları**

Panolar 0.4 kV çalışma geriliminde ve IP 50 koruma sınıfında olacaktır. 1 veya daha fazla hücreden oluşan panolar en az 2 mm DKP saçtan imal edilecek, dikili ve tip önden kapaklı hücreler vidalarla birleştirilecektir. Panolarda havalandırma pancuru bulunacak, kapaklarına conta monte edilecektir. Kaynaklı, sivri ve keskin uçlar taşlanarak yuvarlatılacaktır. Pas önleyici astar üzerine iki kat püskürtme fırın boya ile boyanacaktır. Cihaz bağlantıları için lüzumlu delik pencereler açılacak, ray ve mesnetler imal edilecektir. Cihazlar pano içinde sağlam ve düzenli biçimde monte edilecek uygun kesitteki kablolar ile düzgün biçimde irtibatlar yapılacaktır. Pano kapakları açıldığında otomatik olarak içi aydınlatılacak, ayrıca belirtilen panolara nem giderici olarak gerektiğinde el ile çalıştırmak üzere ısıtıcılar konulacaktır.

Trafo ana dağıtım panosundaki giriş saatleri ile jeneratör şalteri, biri kapalı iken diğeri açık olacak şekilde elektriksel kilitleme yapılacaktır.

Trafo AG panosundaki ana şalter kompakt tip termik magnetik korumalı olacaktır. 380 volt ve anma akımı 630 A ve daha küçük amperajda olan şalterde kesme kapasitesi 35 kA dan, anma akımı 630 A dan büyük olan şalterde kesme kapasitesi 50 kA dan az olmayacaktır.

Tesiste diğer panolarda kullanılan bütün diğer termik magnetik korumalı şalterler için de aynı şartlar uygulanacaktır.

El kumandalı şalterler, kontaklarının tam teması sağlanacak, açıp kapamalarda esneme oluşmadan tek hareket ile kapanacaktır.

AG sigortaları; 100 A ya kadar anahtarlı otomatik sigorta kullanılacak, bu sigortaların kesme kapasiteleri 6 kA dan az olmayacaktır. Motor devrelerinde kullanıldığında, motor kalkışına uygun karakterde olacaktır. 100 A dan büyük sigortalar NH tipi olacaktır.

Baralar elektrolitik bakırdan, en az %98 iletkenlikle imal edilmiş olacaktır. Normlara uygun renkte boyanacak, eklemeler boyasız olarak yapılacaktır.

Bara mesnet izolatörleri döküm reçineden olacaktır. ADP ve MCC panolarındaki giriş Ampermetreleri ve VOLT metreleri 96\*96 mm ebadında, 7.5 kW ve daha büyük güçteki motorlar için konulacak Ampermetreler minimum 72\*72 mm ebadında ve döner bobin tipinde olacaktır. Ampermetreler devreye akım trafoları üzerinden bağlanacaktır. Ölçü için kullanılan akım trafoları en fazla 0.5 göstergeler için kullanılan akım trafoları en fazla 1.5 hassasiyet sınıfında olacaktır. Gösterge cihazlarının skalaları ölçülecek maksimum değeri gösterilebilecektir. Cihazların üzerinde sıfırlama anahtarı olacaktır.

MCC panolarında, kumanda gerilimini temin etmek üzere izolasyon trafosu kullanılacak, kumanda gerilimi kesintisini ikaz edecek röle sistemi kurulacaktır.

İzolasyon trafosunun kapasitesi bağlanacak cihazların gücünü karşılamaya yetecektir. Sinyal lambaları 220 V AC ve 24 V DC ye uygun seçilecektir.

110 kW tan küçük güçteki elektrik motorlarına yol verici olarak 3 kutuplu manyetik çalışmalı AC2, AC3 sınıfında kontaktörler kullanılacaktır. Kontaktör bobinleri 220 V AC ile çalışacaktır. Bobinler anma gerilimlerinin +/- %10 toleransta normal çalışmayı sağlayacaktır.

110 kW ve daha büyük güçlerdeki motorlar için darbesiz yol vermeyi sağlayan statik yol verici (Soft Starter) kullanılacaktır. Faz kesilmesi, faz dengesizliği, aşırı yük, aşırı sıcaklık, bloke motor ve ani akım korumaları bulunacaktır.

Statik yol vericilerde, ilk hareket momenti, ilk hareket moment süresi, akım yükselme süresi, yavaşlama süresi, akım sınırı (1.....5\*in) aşırı yük süresi gibi ayarlar yapılabilecektir. Bu ayarlar mikroprosesörlü işlem ünitesi ile yapılabilecektir. Ayarların yapılması dokunmatik olacak ve dijital göstergelerde gözle izlenebileceklerdir.

Her panonun topraklama irtibatları yapılacak, pano ıslak zeminden kurtarılması için beton kaide üzerine konulacaktır.

### **6.3.3 Kablolar ve Kablo Kanalları**

Projesindeki kesit ve evsftaki kablolar yeraltına veya beton kablo kanalına döşenecektir. Kablolarda çıkış ve varış noktaları arasında ek yapılmayacaktır. Bağlantılarda mutlaka klemens veya kablo papucu kullanılacaktır. Kablo başlıkları reçine döküm olacaktır. Toprağa döşenmesi durumunda ilgili yönetmelikler uygulanacaktır.

Kablolar beton kanala döşendiğinde, kablo sayısına uygun boyutlarda, gerektiğinde birden fazla raf üzerinde tek sıra halinde dizilmiş olarak kanal inşa edilecektir. Kablo rafları galvanizli olacak, galvanizleme, sıcak daldırma yöntemi ile yapılmış olacaktır. Üst üste raf yapıldığında raflar arası en az 10 cm yüksekte olacaktır.

Kablo kanalına dışarıdan su girmesi önlenemez, önlenemeyen sızıntıların tahliyesi için gerekli önlemler alınmış olacaktır.

### **Güç Kabloları**

0.6/1 kV termoplastik izolasyonlu, bakır iletkenli kablolar, projesindeki kesit değerlerinde, en az %98 iletkenlikle elektrolitik bakırdan tek veya çok damarlı olarak imal edilmiş olacaktır.

### **Kumanda Kabloları**

0.6 kV çalışma gerilimine uygun, en az 1.5 mm<sup>2</sup> kesitli tek veya demet halinde olacak fonksiyonlarına uygun etiketlenecektir.

### **Sinyal Kabloları**

Özel bilgi sinyallerini taşıyacak, PVC izolasyonlu, sinyal bozulmasını önleyecek alüminyum ekranlı olacaktır. Kablo döşemesi sırasında güç kabloları ile sinyal kabloları emniyet mesafesine uygun döşenecektir. Alüminyum ekran bir ucundan topraklanacaktır. İzolasyon direnci en az 15.000 Mohm/km, ortalama kapasitesi 50 nF/km, çiftler arasındaki izolasyon test gerilimi 500 V olacaktır.

### **6.3.4 Kompanzasyon**

Projesine göre Ana Dağıtım Panosuna irtibatlanacak otomatik kompanzasyon, 5 veya 7 kademeli reaktif güç rölesi kullanılarak yapılacaktır. Kontraktörler bobinleri 220 V ve +/- %10 toleranslı olacak, kontaklara sürekli kumanda edebilecek güçte olacaktır. Kontraktörler devre dışı kaldığında, kondansatörlerin deşarjı en geç 7 sn.'de sağlanacak, bunun için deşarj direnç veya self bobinleri kontaktörünün iki açısı üzerinden (V) bağlantısında devreye sokulacaktır. Direnç veya self bobinleri bobinin değeri şemada belirtilecektir.

Kontaktörlerin endüftik yükte devamlı taşıyabilecekleri akımları kondansatör nominal akımının 1.25 katından küçük olmayacak şekilde seçilecektir. Kullanılacak kondansatörler ilgili standartlara (TSE 804, IEC-70) uygun olacaktır.

Kondansatörün üzerinde “DİKKAT TEHLİKE, UÇLARA DOKUNMADAN ÖNCE BUNLARI KISA DEVRE EDİNİZ VE TOPRAKLAYINIZ” ibaresi belirgin şekilde endüftik yükte devamlı taşıyabilecekleri akımları kondansatör nominal akımının 1.25 katından küçük olmayacak şekilde seçilecektir. Kullanılacak kondansatörler ilgili standartlara (TSE 804, IEC-70) e uygun olacaktır.

### **6.3.5 Saha ve Bina İçi Aydınlatmaları**

Saha aydınlatması için santrifüj betonarme (SAB) direk ve lamba konsolu kullanılacaktır. Balastlı civa buharlı armatürle projesindeki değerde aydınlatma yapılacaktır. Her armatür için, direk bağlantı kutusunda Anahtarlı Otomatik Sigorta kullanılacaktır.

İç aydınlatmalarda, İdare Binası ve varsa lojman binasında tesisat sıva altı olacak, diğer kapalı alanlarda nemli ortama uygun etanj sıva üstü tesisat yapılacaktır. Projesindeki aydınlatma miktarlarını sağlayacak armatürler, arıza ve bakım durumları göz önünde bulundurularak, uygun konumlara monte edilecektir.

### **6.3.6 AKEP (Ana Kontrol ve Enstrüman Panosu)**

Projesine uygun, piyano tipindeki pano 2.3.2 maddesinde tanıma uygun imal edilecektir. Bakım ve arıza durumlarında her tür müdahalenin kolayca yapılabileceği şekilde arkadan kapaklı olacak, pano ön yüzeyindeki masa bölümü de gerektiğinde müdahale edilebilmesi için vida ile sabitleştirilmiş açılabilir plaka halinde imal edilecektir.

Pano ön yüzünde, kumanda kontrol elemanları bulunacak, mimik diyagram, pleksiglas veya alüminyum levha üzerine işlenmiş olarak yerine monte edilecektir. Mimik diyagramın yerine renk kotlaması hususunda idare ile mutabakat sağlanacaktır.

Mimik diyagram üzerinde enstrümanlar yeri görülecek, ünitelerin çalışıp durduğunu gösterir sinyal lambaları ünite yanına monte edilecektir. Mimik diyagram üzerine proses akış şeması uygun teknik ile işlenecektir.

### **6.3.7 Jeneratör**

Projesindeki değerde olacak, enerji kesildiğinde en fazla 30 sn içinde devreye alınabilecektir. Otomatik devreye alma, çok kısa süreli kesilmeler ve gerilim dalgalanmalarından etkilenmeyecektir. Saha aydınlatması ve İdare Binası, jeneratöre bağlı olarak ilk önce devreye alınacak, tesisin diğer acil çalışacak bölümleri el ile devreye alınarak jeneratörden beslenecektir.

Jeneratör iş yerinin deniz seviyesinden yüksekliğine göre, istenen gücü sağlayabilmeli, besleyeceği üniteleri demarajını karşılayabilmelidir.

Dizel motorun yakıt tankı en az 3 saat kesintisiz çalışmayı temin edecektir.

## **7 EĞİTİM İŞLETME VE BAKIM**

### **7.1 İşletme Personelinin Eğitimi**

Eğitim hizmetlerinin maksadı işletme personellerinin kabiliyetlerini geliştirmek ve onları arıtma işlerinin yönetim, işletim ve bakımını en az maliyetle en kısa zamanda yapabilmelerini sağlamaktır.

Yüklenici her bölümün işletmeye alınması ve işyeri deneylerinin başlamasından en az 6 ay önce Arıtma Tesisinde görevlendirilmesi gereken personelin eğitim, nitelik ve sayısını Kontrolluğa bildirecektir. Yüklenici bu bildirimden 3 ay sonrada onaylanmak üzere hazırladığı Eğitim Programını İdarenin onayına sunacaktır.

Eğitim programına, görevlendirilecek personelle yapılacak görüşmeler ve onların kapasite değerlendirmeleri bir baz teşkil edecektir.

Her eğitim programının genel maksadı ve muhtevası eğitim bölümleri birbirini takip eder düzende olacak ve ancak o bölüm başarıyla tamamlandıktan sonra diğerine geçilecektir.

Sunulan ders planları muhakkak maksada uygun olacaktır. Eğitim 2 aşamada gerçekleştirilecektir.

Birinci aşamada eğitim tesisin işletmeye alınmasından 15 gün önce başlayacak ve arıtma tesislerinde çalışan için genel bilgileri kapsayacaktır. Bu eğitimin yapılması için gerekli mekan, video, televizyon, tepegöz, slayt makinesi, kurs notları vb.tüm ihtiyaçlar Yüklenici tarafından temin edilecektir.

İkinci aşamada eğitim, tesisin işletmeye alınması ile başlayacak ve en az 1 ay süreyle iş yerinde verilecektir.

Eğitim aşağıda verilen konuları kapsayacak ancak bunlarla sınırlı olmayacaktır.

- Tesis işletilmesi ve proses kontrolü,
- Tesis bakım prosedürleri,
- Laboratuvar kontrolü, örnekleme ve analiz metodları,
- Kayıtlar ve raporlar,
- Acil işletim prosedürleri,
- Tesis yönetimi ve işletimi,
- Envanter ve stok kontrol sistemi,
- Bina ve çevre bakımı,
- Bilonço ve gider muhasebesi,
- Tesis elektrik sistemleri,
- İş güvenliği.

Yüklenici, eğitime katılan tüm personele açıklamalı kurs notlarını verecektir.

Genel eğitim dışında her eleman için kendi konusunda spesifik eğitim yaptırılacak, ayrıca çalışanlar genel kabiliyetlerine göre birkaç dalda birden eğitilecek, böylece çalışmalar sırasında bir alandan başka bir alana kaydırılabilecektir.

Laboratuvar personeli laboratuvarında gerekli tüm analitik prosedürler için uygun teknik ve metodlarla eğitilecektir. Eğitim teknik, mesleki ve idari konularda olacaktır.

Alınan eğitim kursunun konuları ile ilgili olarak devamlılığı, kazandığı kabiliyet ve teknik bilgi seviyesi ve yeterliliği dikkate alınarak başarılı olan her personele onaylı bir yeterlilik sertifikası verilecektir.

Eğitim Türkçe olarak verilecektir.

---

## **7.2 Kusur Sorumluluk Süresi**

---

Kurs süresi boyunca hata ve kusurların giderilmesi varsa eksikliklerin tamamlanması tesisin kullanma talimatnamesi doğrultusunda ve istenen performans değerleri içerisinde işletilmesine süpervizörlük edilmesi gerekmesi halinde kurulu tesis

izimlerinin ve kullanma talimatnamelerin revize edilmesi, müteahhidin sorumluluğu altındadır.

---

### **7.3 Tesisin İşletmeye Alınması ve İşyeri Deneyleri**

---

Arıtma tesisindeki tüm ekipman ve enstrümanın montajının tamamlandığı, tesisin alışma Őartlarının yeterli olduğu ve ilgili inşaat işlerinin tesisin düzgün çalışmasına imkan verecek derecede tamamlandığı kontrollük tarafından teyid edilince arıtma tesisi İdare tarafından işletmeye alınacaktır.

Tesisin işletmeye alınması her bölüm için tasdik edilen iş programında belirtilen süre içinde Kontrolluğun tayin edeceği bir tarihte başlayacak ve arıtılmış su kalitesinin sağlanması ve bu kalitede kesiksiz 1 ay arıtma işleminin sürdürülmesi ile sona erecektir. Ancak tesisin çalışması esnasında meydana gelebilecek inkıtalardan dolayı işveren bu süreyi uzatabilir.

Tesisin işletmeye alınması süresi sona erince Yüklenici kendi personelinin kontrolu ve kontrolluğun gözetimi altında tesisin her bir ünitesini ve bu ünitelerdeki mekanik ekipmanların n görülen fonksiyonlarını Kontrolluğun direktiflerine göre en az kesintisiz 24 saatlik bir sürede en fazla sürekli 7 gün için yerine getirdiğini iş yeri deneyleri ile ispatlayacaktır.

İş yeri deneyleri sırasında ortaya çıkan eksiklikler veya tesisin garanti performansından olan sapmalar Yüklenici tarafından düzeltilecek ve tesisin n görülen performansına ulaştığı Kontrolluk tarafından teyid edilinceye kadar iş yeri deneyleri tekrarlanacaktır.

İş yeri deneyleri başarı ile tamamlanıp Kontrolluke teyid edildikten ve işletmeye alınma çalışmaları başlangıcından itibaren Kontrolluka tespit edilen eksiklikler tamamlandıktan ve Yüklenici mukavele gereğince vecibelerini ifa ettikten sonra, işlerin geeci kabul için mracatta bulunabilir.

İşin geçici kabulune kadar işletmeye alma devresinde kullanılacak sarf malzemeleri müteahhidin sorumluluğundadır.

---

### **7.4 Kullanım Talimatları ve “Kurulu Tesis” izimleri**

---

Yüklenici her tesisin işletmeye alınması ve işyeri deneylerinin başarıyla tamamlanmasından sonra ve Geçici Kabulden nce, Kurulu Tesis izimleri ve Kullanma Talimatlarını 1 orijinal 3 takım çoğaltma olarak İdarenin tasdikine sunacaktır.

Kullanma talimatlarının veya kurulu tesis çizimlerinin hepsinin veya bir kısmının İşveren tarafından reddedilmesi halinde Yüklenici bunları İdarenin talimatlarına uygun olarak düzeltilecektir.

## **Kullanma Talimatları**

Kullanma talimatları her bir arıtma ünitenin veya ekipmanın talimatnamesini, muayenesini, işletme ve bakımını ihtiva edecektir. Takdim edilen bilgilerin tam ve açık olması için büyük dikkat sarfedilecektir.

Monte edilen tesis ile ilgili çizimleri ve açıklamalı bilgileri ihtiva etmeyen genel manada standart broşürler kabul edilmeyecektir. Özellikle Yüklenici İdare tarafından verilen bilgiler detaylı bir talimatname haline dönüştürülecektir. Açıklamalı bilgilerin referansları, çizimleri ve yedek parça listesi mutlaka tam olacaktır. Talimatnameler Türkçe olarak hazırlanacak ve ciltli olacaktır.

Kullanma talimatları tesisi tam olarak açıklayacak ve tesisin çalışması sırasında yürütülmesi ihtimali olan bütün işlemleri, tesisin kurulması, idaresi, muayenesi, işletmesi, bakımı, sökülmesi, tamir edilmesi dahil olmak üzere safha safha tarif edecektir.

Bakım talimatları, tesisin kusursuz olarak işletilmesini temin edecek günlük, haftalık, aylık ve daha uzun aralıklarla yapılacak yağlama, muayene, deney ve yenileme prosedürlerini gösteren şemaları ihtiva edecektir. Tabiki mümkün olan yerlerde kusur ve bozuklukların sebebini bulmaya yönelik hata tespit şemaları ilave edilecektir. Her bir ebat ve tipteki ekipmana ve tesisin her bir sistemine kullanma talimatında ayrı bir kısım veya bölüm ayrılacaktır. Bu kısım ve bölüm içerisinde yer alan kısımların yapımı ve işletilmesi üzerinde prosedürü ile birlikte yedek liste parçasını kapsayacaktır. Elektrik ekipmanın işletilmesi tek tek açıklanarak tüm işletme safhası verilecektir. Gerekli ise kullanma talimatnamesinin detaylı kısım veya bölümleri ilave bakım talimatlarını ve hata yerlerini bulma tablolarını ihtiva edecektir.

## **Kurulu Tesis Çizimleri**

Tesisin teçhizat ve inşaatı dahil son kurulu tesis çizimleri, her bir bölümün işyerinde, bu mukavele kapsamındaki işleri ve işlerini tamamlanmış halde ve imalat esnasında veya İdare'nin taşaronun ve imalatçının işlerindeki deneylerden sonra yapılan tadilatlar ile ve tesisin montajı, işletilmesi ve deneyleri ve inşaat işlerinin yapımı süresince yürütülen tadilatları ihtiva edecektir.

Bu çizimler, imalat ve/veya inşaat için hazırlanan çizimler üzerinde tadilat yapılmak sureti ile veya ayrı olarak hazırlanabilir.

Pompa, vanalar, motorlar, starterler, kablolar v.s gibi her bir aksamı detaylı genel düzenleme çizimleri üzerinde gösterilecek ve bileşen kısımların pozisyonları açıkça işaretlenecektir. Bütün kısımlar numaralandırılacak ve verilen numaralar yedek parça listesine, broşürlere ve açıklayıcı bilgilere tekabül edecektir.

Ekipmanın elektrikli kısımlarının diğerleri ile ilişkisini gösteren kapsamlı elektrik devre çizimleri verilecektir.

Buna ilave olarak elektrik ekipmanının her bir aksamı şematik çizimle ve devre çizimi ile gösterilecektir. Şematik çizim, ekipmanının çalışmasının anlaşılabilmesini temin edecek şekilde bağlantıları şematik olarak gösterilecek, devre çizimi ise her bir bileşen ve bağlantının doğru ekipman üzerine yerleştirilmesini temin etmek maksadıyla

münferit bileşenleri tam olarak kablolu elektrik bağlantıları ile birlikte ilgili takribi fiziksel pozisyonlarında gösterecektir. Her bir bağlantı numaralandırılacak ve her bağlantıya verilen numara şematik çizimde ve devre çiziminde aynı olacak ve ekipmanın üzerinde de etiketlenecektir.

Çizimler kaliteli bezli aydınır üzerine siyah olarak basılacak ve uygun görülecek ebattaki albümlere yerleştirilecektir.

---

## **7.5 Yedek Parçalar**

---

Yüklenici teklifiyle birlikte, geçici kabulden sonra iki yıl için gerekli olacak yedek parça listesini verecektir.