

# TEMİZ SU DALGIÇ TIP POMPA VE MOTORLARA AİT TEKNİK ŞARTNAME

## 1. KONU

Bu şartname; TESKİ Genel Müdürlüğü bünyesinde bulunan su sondaj kuyularında kullanılmak üzere ihtiyaç duyulan dalgıç pompa motorlara ait teknik özellikleri, muayene kabul koşul ve şartlarını içerir. Bu şartnamede TESKİ Genel Müdürlüğü “İdare”, firma “Yüklenici” olarak anılacaktır.

## 2. GENEL KONULAR

- İhale konusu pompa ve motorların adetleri, çapları (inch), verimleri, motorların güçleri (kw), pompaların oluşturması gereken basınç değeri Hm (mSS), bu basınç değerinde vermesi gereken debi (m<sup>3</sup>/saat – lt/sn) ve pompa güçleri (kw), ihtiyaç listesinde tek tek belirtilmiştir.
- Pompa motor ve bileşenleri imalatçının yeni ve en son geliştirilmiş modeli olacaktır. Sözleşme kapsamında teslim edilecek bütün dalgıç pompa ve elektrik motorları aynı üretici tarafından üretilmiş olmalıdır.
- Yüklenici **TSE UYGUNLUK BELGESİ (TS 11146), ISO 9001:2008/2015, OHSAS 18001 veya ISO 45001, ISO 14001 ve CE** belgelerinin güncel hallerine bizzat sahip olacaklardır. Yüklenici başka firmaların belgelerini sunamaz.
- Yüklenici bütün pompa ve motorların test evraklarını muayene kabul esnasında vermek zorundadır.
- Yüklenici, idarenin bulunduğu il sınırları içerisinde çalıştığını gösterir yetkili servis belgesini vermek zorundadır.
- Pompa motorlarda kullanılacak malzeme listesi son sayfada belirtilmiştir.

## 3. POMPALAR

### 3.1 Genel Konular

- **Pompaların performans testleri Türkak Akredite Belgeli TSE EN ISO/IEC 17025 Deney ve Kalibrasyon Yeterliliği Belgesi bulunan yükleniciye ait veya aynı belgeye sahip bağımsız test kuruluşunda yapılacaktır.**
- Pompa grubunda bütün yataklamalar kaymalı tip olacak, yuvarlanmalı yatak kullanılmayacaktır.
- Hidrolik grubunun maksimum çalışma sıcaklığı 30 °C olacaktır.
- Dalgıç pompanın basacağı suyun içerisinde bulunan izin verilen maksimum askıdaki kum miktarı en az 50 g/m<sup>3</sup> olmalıdır.
- Suyun geçtiği yerler akışa mani olmayacak şekilde düzgün işlenecektir.
- Döküm parçalarda boşluk, çatlak veya çapak olmayacak, döküm kesitleri homojen olacaktır.
- Pompalarda kullanılan tüm bağlantı elemanları paslanmaz çelikten (AISI 304) olacaktır.
- Pompaların üzerinde, kolayca okunabilen ve ürünün bütün özelliklerinin yazdığı kabartmalı ve silinmeyen etiket bulunmak zorundadır.
- Pompalarda 7” olanlar motor gücüne göre 6” veya 8” motorlara uygun NEMA ölçülerinde olmalıdır. Pompa ile motor gücünde NEMA ölçüsü olarak bir sorun olduğunda idareye danışılacak ve idarenin talep ettiği ölçülerde imalat yapılacaktır.

### 3.2 Çıkış Borusu

- Çıkış adaptörü; Dalgıç pompa listesinde belirtilen her pompa için pompa dış yapısına uygun en az ST37 kalitesinde çelik (kaynaksız) malzemeden imal edilmiş 30 cm (dışlı kısımları dahil) uzunluğunda kısa boru ve manşon temin edilecektir. Manşonun bir ucu kısa boruya diğer ucu ise İdarenin vereceği numuneye göre dış açım işlemleri yapılacaktır. Çıkış adaptörü temini yükleniciye ait olup herhangi ekstra bir bedel ödenmeyecektir.

### 3.3 Çıkış Kısım

- Pompanın çıkışında çek valfin bulunduğu kısım, çek valfe gelecek koç darbesine karşı koyabilecek dayanımda olmalıdır. Çıkış kısmı AISI 304 paslanmaz çelik malzemeden imal edilecektir.
- Malzeme et kalınlığı pompa ve motor grubunu taşıyabilecek kesitte olacaktır.
- Kullanılacak olan çek valfler çıkış kısmına monte edilmiş şekilde teslim edilecek, ayrı teslim edilen çek valfler kabul edilmeyecektir.

### 3.4 Kademeler

- Kademeler paslanmaz çelik (AISI 304) malzemeden yapılacaktır.
- Kademeler pompanın karakterine ve boyuna uygun olacak şekilde her kademede yataklanacaktır. Yataklamalar ve aşınma halkaları sudaki askıda katı maddelerin yaratacağı aşınmaya mukavim özel malzemelerden imal edilmiş olacaktır.

### 3.5 Fanlar

- Korozyona mukavim, paslanmaz çelik (AISI 304) sac olacaktır.
- Fanların ve dönen her parçanın statik ve dinamik balansı yapılmış olacaktır.
- Fan tespit burçları paslanmaz çelik, mesafe tespit burçları (varsa) fan malzemesine uygun olacaktır.

### 3.6 Pompa Mili

- Paslanmaz çelikten (AISI 431, 420 veya 304) yekpare olacaktır.
- Pompa mili ile elektrik motoru direkt kavramalı olacak ve kavramada yük kaybı en aza indirilmiş olacaktır.
- Pompa mili yatakları radyal yükleri karşılayabilecek nitelikte olacaktır.

### 3.7 Emiş Kısım

- Pompa emiş kısmı; 4" ve 6" pompalarda paslanmaz (AISI 304) sac veya paslanmaz (AISI 304) döküm, 6" üzeri pompalarda paslanmaz (AISI 304) döküm malzemeden imal edilecektir.
- Emme süzgeci paslanmaz AISI 304 malzemeden olacaktır. Süzgecin geçirgenliği pompanın katı madde geçirgenliğine uygun olarak dizayn edilecektir.

### 3.8 Sabitleme-Bağlantı Elemanları ve Kablo Kanalı

Sabitleme ve bağlantı elemanları ve kablo kanalı paslanmaz (AISI 304) malzemeden olacaktır.

### 3.9 Toleranslar

- Pompa verim toleransı : - % 2
- Debi toleransı :  $\pm$  % 2
- Manometrik yükseklik toleransı : **Yok**
- Pompanın dış çap toleransı : En fazla + %2 (mm)
- Değişebilirlik toleransı : **Yok**

### 3.10 Yapılacak Muayeneler

#### 3.10.1 Göz muayenesi:

- Pompaların ve bileşenlerinin tamamının hazır olup olmadığı
- Malzemelerde kırık, dökük, boya eksikliği, çapak, eğilme-bükülme vb. gözle görülür hatalar olup olmadığı,
- Ambalaj ve sandıkların istenen biçimde olup olmadığı kontrol edilecektir.

#### 3.10.2 Boyut Muayenesi:

- Pompaların tamamı ile takım ve avadanlıklarının şartnamede öngörülen çap ve boyutlarda olup olmadıkları kontrol edilecektir.

#### 3.10.3 Değişebilirlik Muayenesi:

Eşdeğer pompalardan herhangi ikisinin parçası sökülerek diğerine uyup uymadığı kontrol edilecektir.

#### 3.10.4 Debi Muayenesi:

Pompaların debisi, kalibrasyonu yapılmış elektronik bir debimetre ölçülecektir.

#### 3.10.5 Basınç Muayenesi

- Pompalar; kapalı vanada, istenen çalışma basıncının + % 20 üzerinde, çalışma noktasında, çalışma basıncının -%20 altında ve açık vanada çalıştırılacak bu çalıştırmalar sonucu (Q-Hm), (Q-η), (Q-N) eğrileri elde edilecek ve bu test raporları İdareye teslim edilecektir. Bu eğrilerden pompanın istenen değerleri sağlayıp sağlamadığı kontrol edilecektir.
- İdare gerekli görmesi halinde testleri, tüm masrafları Yükleniciye ait olmak üzere tekrar ettirebilir.

#### 3.10.6 Malzeme Analiz Testi

Yüklenici muayene kabul esnasında; pompa kademe, fan, mil ve motor frezeli kısmından alınmış numunelere yapılmış olan test raporlarını İdareye verecektir. İdare gerekli görmesi halinde testleri, tüm masrafları Yükleniciye ait olmak üzere tekrar ettirebilir.

#### 3.10.7 Verim Muayenesi:

- Pompaların sistem verimi (Pompa verimi(ηp) × motor verimi(ηm)) aşağıdaki formülle hesaplanacaktır.

$$\text{Sistem verimi } (\eta_s) = \frac{\text{Pompanın suya verdiği hidrolik güç (kW)}}{\text{Motorun şebekeden çektiği elektriksel güç (kW)}}$$

➤ Verim hesabının yapılması

Her bir pompa için şartnamede Toleranslar başlığı altında verilen tolerans değerleri içerisinde kalmak şartı ile pompanın istenen  $H_m$  değeri ve bu değerde verdiği debi kullanılarak **hidrolik güç** ( $N_h$ ) hesaplanır.

Her bir pompa için hesaplanan hidrolik güç değeri, pompanın bu çalışma koşullarında şebekeden çektiği elektriksel güç değerine bölünerek sistem verimi hesaplanır.

➤ **Dalgıç pompanın sistem veriminin hesabı**

Formül simgeleri ve anlamları	
$\eta_s$	Dalgıç pompa motor sistem verimi
$N_{se}$	Elektrik motorunun şebekeden çektiği güç (kW)
$N_h$	Dalgıç pompanın suya aktardığı güç (su gücü, hidrolik güç) (kW)
$Q$	Dalgıç pompanın debisi (m <sup>3</sup> /saat)
$H_m$	Dalgıç pompanın toplam manometrik yüksekliği (mSS)
$U$	Voltaj (volt)
$I$	Akım (amper)

$$N_h = \frac{Q \times H_m}{367} \quad \text{ve}$$

$$\eta_s = \frac{Q \times H_m}{367 \times N_{se}} \quad \text{bulunur.}$$

$$N_{se} = (\sqrt{3}) I \times U \times \cos\alpha / 1000 \quad \text{olacaktır.}$$

➤ **Dalgıç pompanın mil gücü hesabı**

Formül simgeleri ve anlamları	
$\eta_p$	Dalgıç pompa verimi
$N_h$	Dalgıç pompanın suya aktardığı güç (su gücü, hidrolik güç) (kW)
$N_2$	Dalgıç pompa mil gücü
$Q$	Dalgıç pompanın debisi (m <sup>3</sup> /saat)
$H_m$	Dalgıç pompanın toplam manometrik yüksekliği (mSS)

$$N_h = \frac{Q \times H_m}{367} \quad \text{ve}$$

$$\eta_p = \frac{Q \times H_m}{367 \times N_2} \quad \text{bulunur.}$$

## 4 ELEKTRİK MOTORLARI

### 4.1 Genel Konular

- Dalgıç motorlar pompalara direkt akuple edilmiş olacaktır.
- Elektrik motorları 380 V, 50 Hz ve 3 fazlı alternatif akımla çalışacak özellikte ve ıslak statorlu olacaktır. Elektrik motor sargılarının di-elektrik gerilim dayanımı en az TS – 11146 standardına uygun olacak ve elektrik motorları tamir edilebilir (sargıları yenilenebilir) olacaktır. 4" olan motorlar sarılabilir yağlı motor olacaktır.
- Bobin izolasyon yalıtımları 500 mega ohm ve üzeri olacaktır.
- Motorun alt ve üst kısımları döküm GG25 veya paslanmaz malzemeden olacaktır. Döküm malzemeler elektro statik fırın boya olacak ve kalınlıkları en az 200 micron olacaktır.
- Elektrik motorlarında bütün yataklamalar kaymalı tip olacak, yuvarlanmalı yatak kullanılmayacaktır.
- Elektrik motorlarının maksimum çalışma sıcaklığı aralığı 0-30 (otuz) °C olacaktır. Elektrik motorları 380 V gerilimde hız kontrol cihazlarıyla (frekans konvertörü) ve tamamen su içerisinde çalışabilecek şekilde dizayn edilmiş olacaktır. Motorlar frekans konvertörü ile 30 Hz frekans değerine kadar düşürülebilmelidir.
- Elektrik motorları  $\pm\%10$  voltaj oynamalarından etkilenmeyecek şekilde dizayn edilmiş olacaktır.
- Dalgıç tip elektrik motorunun üst yatak üzerinde standart olarak PT100 veya PTC sensör yuvası olmalı ve Motorların koruma sınıfı IP 68'e uygun olacaktır.
- Elektrik motorları üzerinde, kolayca okunabilen ve ürünün bütün özelliklerinin yazdığı kabartmalı veya lazerle yazılmış silinmeyen etiket bulunmak zorundadır.

### 4.2 Rotor ve Stator

- Rotor ve stator paketi silisli sacdan imal edilecek ve güç kayıpları en aza indirilmiş olacaktır.
- Rotora kısa devre çubukları çakılmış ve balansı dengelenmiş olacaktır.

### 4.3 Motor sargıları

- **6" ve üzeri elektrik motor sargılarında PE2PA çift izoleli sargı teli kullanılacak ve bağlantı ek yerleri yalıtkanlarla su geçirmeyecek şekilde yalıtılmış olacaktır. Motor sargılarında PE2PA çift izoleli sargı teli haricinde izolesiz sargı teli kullanılması halinde, stator paketindeki tüm boşluklar özel bir reçine ile doldurulacak ve sargılar arasında herhangi bir boşluk bırakılmayıp bir kalıp içerisine su geçirmeyecek şekilde yalıtılmış olacaktır.**
- 4" elektrik motorları yağ soğutmalı, bobinaj teli emaye kaplamalı, yuvarlanmalı yatak ve sarılabilir tipte olacaktır.
- Motorların di-elektrik dayanımı ve yalıtım direnci TS 11146'ya uygun olacaktır.

### 4.4 Trast Yatağı

- Trast yatağı, pompadan gelen hidrolik güçleri karşılayacak nitelikte olacaktır.
- Miçel burçları paslanmaz döküm malzemeden imal edilecektir.

#### **4.5 Diyafram**

Elektrik motoru içerisinde sıvı sıcaklığının yükselmesinden meydana gelen genişlemesini kuyudaki su basıncı ile dengelemek üzere kauçuktan yapılmış bir diyafram bulunacaktır.

#### **4.6 Motor Gövdesi**

Motor stator gövdeleri (AISI 304) paslanmaz çelik malzemeden olacaktır.

#### **4.7 Motor Mili**

- Motor mili AISI 420 paslanmaz çelik malzemeden imal edilecektir. Pompa bağlantı frezeli kısmı AISI 304 malzemeden yapılacaktır. Mil ile frezeli parçanın birleşimi sürtünme (friction) kaynağı ile yapılacaktır. Eğer mil ile frezeli kısım yekpare olursa AISI 420 paslanmaz çeliğinden olacaktır.
- Elektrik motoru ile pompa mili direkt kavramalı olacak ve kavramada yük kaybı en aza indirilmiş olacaktır.
- Elektrik motorunun mil yatakları radyal yükleri karşılayabilecek nitelikte krom ve radyal burçlar karbon malzemeden olacaktır.
- Motor mili dönmeden meydana gelecek burkulmalara ve salgılanmaya karşı yeterli kesitte olacaktır.
- Motor suyunu doldurmak ve gerektiğinde boşaltmak için motor üzerinde su doldurma ve su boşaltma tapaları bulunacaktır. Motor sıvısının donmasını engelleyen antifriz, insan sağlığına zararlı olmayan kimyasaldan olacaktır.

#### **4.8 Yapılacak Muayeneler**

##### **4.8.1 Göz muayenesi**

- Motorların ve bileşenlerinin tamamının hazır olup olmadığı,
- Malzemelerde kırık, dökük, boya eksikliği vb. gözle görülür hatalar olup olmadığı
- Ambalaj ve sandıkların istenen biçimde olup olmadığı kontrol edilecektir.

##### **4.8.2 Boyut Muayenesi:**

- Kabloların istenen kesitte ve boyda olup olmadığı,
- Motorların tamamı ile takım ve avadanlıklarının şartnamede öngörülen çap ve boyutlarda olup olmadıkları kontrol edilecektir.

##### **4.8.3 Elektrik Motorunun Testi:**

Elektrik motorları TS 11146 veya muadili standartlara göre dielektrik gerilim testine tabi tutulacaktır. Elde edilecek sonuçlar söz konusu standartlarda istenilen değerlere uygun olacaktır.

- Motor yüksek gerilim testleri 1000-3000V değerleri arasında, belirlenecek süre ve gerilim kademesinde teste tabi tutulup değerlendirilecektir.

#### **5 SERVİS VE BAKIM**

İdarenin hizmet ettiği il sınırları içinde yüklenici firmanın yetkili servisi bulunmak zorundadır. Bu yetkili servis her türlü garanti ve bakım onarım konularında yetkinlik ve araç gerece sahip olacaktır. Servis anlaşması en az 2 yıl olacaktır.

#### **6 TESLİM ŞEKLİ VE AMBALAJLAMA**

- Dalgaç pompa motor her bir kalemi için o ürüne ait tanıtım föyü verilmelidir. Bu föyler mallarla birlikte dosya veya klasörler içerisinde teslim edilmelidir. Bu föyde;

ürüne ait seri no, pompa kademe sayısı, sipariş debisi ve bu değere karşılık gelen Hm değeri ile bu pompa için gerekli nominal motor gücü yazılı olarak belirtilmelidir. Ayrıca pompaya ait Q-Hm ve Q-verim eğrileri de bu föyde yer almalıdır. Bu dokümanda Q değerleri m<sup>3</sup>/h veya lt/sn olarak , Hm değeri mSS olarak, güç değerleri kW olarak verilmelidir.

- Pompa motor ve aksesuarları sandığa yerleştirilmeden önce hava şartlarından etkilenmeyecek şekilde naylon veya benzeri madde ile sarılacaktır. Pompa motorların zarar görmemesi için kenarları strafor gibi dolgu malzemeleri ile desteklenecektir.
- Pompa etiketi üzerinde;
  - Pompanın markası
  - Pompanın modeli
  - Seri numarası
  - Debisi (lt/sn veya m<sup>3</sup>/h)
  - Manometrik basma yüksekliği (mSS)
  - Motor gücü (HP veya kW)
  - Pompa Verimi
  - Pompanın devri (d/dk)
  - İmalat yılı
  - CE ve diğer standartlar
- Motor etiketi üzerinde;
  - Motor markası
  - Motorun modeli
  - Seri numarası
  - Motor gücü (HP veya kW)
  - Motor voltajı toleransı ile beraber
  - Motor frekansı, Amperi, devri
  - İmalat yılı
  - CE ve diğer standartlar
- Pompa ve motorlar üzerinde TESKİ Logosu ve Yazısı silinemez bir şekilde (Kabartma veya oyma veya baskı) işlenecektir.
- Pompa ve motorlar ayrı sandıklar içerisinde gönderilecektir
- Taşıma esnasında pompa ve motorun hareket ederek hasar görmesini önlemek üzere sandık içerisinde gerekli koruyucu tedbirler alınacaktır.
- Sandıklar her türlü hava koşullarına karşı muhafazalı ve tam kapalı tip olacaktır.
- Sandıklar üzerine;
  - İdarenin adı
  - Pompa motor modeli
  - Pompanın debisi (lt/sn, m<sup>3</sup>/saat)
  - Pompanın manometrik basma yüksekliği (mSS)
  - Pompa motor seri noları
  - Motor gücü

Bilgileri hava şartlarından etkilenmeyecek şekilde plaka üzerine yazılacaktır.

- Teslim Şartları:
  - Nakil esnasında meydana gelecek hasarlardan Yüklenici sorumludur.

- Malzemelerin teslim esnasında indirmesi, sandıklardan çıkarılması ve kuyu içine yerleştirilmesi işi için gerekli olan tüm yatay ve düşey taşımalar yükleniciye ait olup yerleştirme şekli idarenin inisiyatifinde olacaktır.

## 7 GARANTİ

- Alım konusu malzemelerin tamamı her türlü malzeme ve tasarım hatalarından kaynaklanan arızalara karşı, malzemelerin devreye alınma tarihinden itibaren 2 yıl süre ile garanti kapsamındadır.
- Bu garanti, kapsamı ve süresi itibari ile teslim edilen bütün malzemeleri kapsar. Yüklenici, malzemelerin herhangi bir kısmının teknik veya herhangi başka bir sebeple garanti dışı olduğunu söyleyerek garanti yükümlülüklerini yerine getirmemezlik edemez.
- Herhangi bir pompa motorda meydana gelen arızanın tasarım hatasından kaynaklandığının belirlenmesi ve bu arızanın diğer pompa motorlarda da oluşacağı sonucuna varılması durumunda yüklenici aynı seri diğer pompa motorları da yenileyecektir.
- Tamirde geçen süre garanti süresine eklenir.
- Yüklenicinin yasal olarak düzenleyip İdareye teslim etmekle yükümlü olduğu garanti belgeleri ile bu şartnamede garanti ile ilgili yer alan hususlarda uyumsuzluk var ise bu şartname hükümlerine göre hareket edilir.

## 8 POMPA MOTOR PARÇALARININ MALZEME ÖZELLİKLERİ

PARÇA İSMİ	MALZEME ÖZELLİKLERİ
<b>Pompa Kısmı</b>	
Çıkış kısmı	AISI 304
Çekvalf	AISI 304
Kademe	AISI 304
Kademe aşınma lastiği	Metal takviyeli NBR
Fan	AISI 304
Fan aşınma bileziği	AISI 304
Fan merkezleme lastiği	NBR/EPDM
Yataklama burçları	AISI 304
Fan tespit burcu	AISI 304
Pompa mili	AISI 420 veya 431
Kaplin	AISI 304
Emme süzgeci	AISI 304
Emiş Kısmı	4 " ve 6" pompalarda paslanmaz (AISI 304) sac veya paslanmaz (AISI 304) döküm, 6" üzeri pompalarda AISI 304 paslanmaz döküm
Sabitleme lamaları ve kablo koruması	AISI 304
Bağlantı elemanları (saplama, civata, somun, pul)	AISI 304
<b>Motor Kısmı</b>	
Üst ve Alt ara kapaklar	GG25 veya paslanmaz
Sargı malzemesi	PE2/PA, 4 inçler hariç
Gövde malzemesi	AISI 304



Motor mili	AISI 420
Motor mili frezeli kısım	AISI 304
Motor mili ve frezeli kısmı yekpare olacak ise	AISI 420
Membran	NBR/EPDM
Rotor sacı	Silisli Sac
Stator sacı	Silisli Sac
Salmastra	SiC
Trast yatağı	GG20-22 veya Alaşım malzeme (Cu59,5% -Zn35,5%-Pb5%)