DALGIÇ ELEKTROMOTOPOMP
MAL ALIMI
TEKNİK ŞARTNAMESİ

DESTEK HİZMETLERİ

DAİRESİ BAŞKANLIĞI

2022

1. KONU VE KAPSAM

1.1. Bu ihalenin konusu ve kapsamı, MUSKİ' nin ihtiyacı olan, cinsi, özellikleri ve miktarı bu teknik şartnamede belirtilen dalgıç elektromotopomp ve teçhizatına ait teknik özellikleri, muayene, kabul koşulları ve şartlarını içerir.

2. GENEL KONULAR

2.1. Pompalar ve bileşenleri kullanılmamış, üreticinin yeni ve en son geliştirilmiş modeli olacaktır.

2.2. Yüklenici kullanılan bütün malzemelerin üretim sertifikalarını ile malzemelerin tedarik edildiği firmalardan alınacak evrakları muayene kabul esnasında vermek zorundadır.

2.3. Yüklenici bütün pompa ve motorların garanti belgelerini teslimatta vermek zorundadır.

2.4. Yüklenicinin teklif etttiği elektromotopomplar, tedarik edeceği markanın kendi fabrikasında üretilmiş olacaktır.

2.5. Yüklenici EK-1 tabloda teklif ettiği malzemeden farklı tip yada markada malzeme vermeyecektir.

2.6. İleride oluşabilecek siparişlere ve malzemelerin bakımına esas teşkil edecek şekilde yedek parça ve bakım katalogları(Türkçe) verilecektir.

2.6.1. Tahribatlı muayenede kullanılan numuneler yerine yüklenici firma yenisini ücret talep etmeden temin edecektir.

3. TEKNİK ŞARTLAR

3.1. GENEL KONULAR

3.1.1. Dalgıç motopompa ait parçaların malzeme özellikleri, teknik şartnamede belirtilen kalitede malzemelerden olacaktır.

3.1.2. Dalgıç motopomp, EK-1 Referans Sistem Verimi Listesi'nde belirtilen minimum sistem verimi, boyut ve özellikte olacaktır. Aksi halde motopomplar kesinlikle kabul edilmeyecektir.

3.1.3. Her gövde grubunun montaj ve demontajı için gerekli olan aparatlarını Yüklenici, bedel talep etmeden mal teslimi aşamasında tedarik edecektir.

3.2.DALGIÇ POMPA

3.2.1. Pompa kademeleri AISI 304 sınıfı paslanmaz çelik malzemeden üretilmiş olacaktır

3.2.2. Pompa fanları AISI 304 sınıfı paslanmaz çelik malzemeden üretilmiş olacaktır.

3.2.3. Pompa mili paslanmaz AISI 420 kalite malzemeden imal edilecektir.

3.2.4. Fan tespit burçları paslanmaz çelik (AISI 304), mesafe tespit burçları (varsa) fan malzemesine uygun olacaktır.

3.2.5. Pompa çıkış adaptörü W11 ince diş olacaktır.

3.2.6. Emme süzgeci pompa grubu ile motor arasında yer alan emme ağzındaki süzgeç, paslanmaz malzemeden imal edilecektir.

3.2.7. Pompada kullanılan tüm bağlantı elemanları paslanmaz çelik malzemeden olacaktır.

3.2.8. Pompa Performans Testleri "TS EN ISO 9906 Dalgıç Pompa Performans Deneyi" kapsamında yapılacaktır. Deneyin yapılacağı test ünitesi TS EN ISO/IEC 17025 Deney ve Kalibrasyon Yeterliliği Belgesine veya Türkak Akredite Belgesine sahip olmalıdır. Aksi taktirde deney bedeli yüklenici firmaya ait olmak üzere bu yeterliliğe sahip herhangi bir laboratuvarda yaptırılacaktır.

3.2.9. Pompanın çıkışında çek valfin bulunduğu kısım çekvalfe gelecek koç darbesine karşı koyabilecek dayanımda olmalıdır. Çıkış kısmı paslanmaz çelik malzemeden imal edilecektir.

3.2.10. Malzeme et kalınlığı pompa ve motor grubunu taşıyabilecek kesitte olacaktır.

3.2.11. Kullanılacak olan çek valfler çıkış kısmına monte edilmiş şekilde teslim edilecek, ayrı teslim edilen çek valfler kabul edilmeyecektir.

3.2.12. Hidrolik grubunun maksimum çalışma sıcaklığı 30 °C olacaktır. Bu husus üretici tarafından taahhüt edilecektir.

3.2.13. Basılacak su içerisinde bulunan izin verilen maksimum askıda kum miktarı tüm pompalarda en az 30g/m3 olmalıdır. Bu husus üretici tarafından taahhüt edilecektir.

3.2.14. Yüklenici tarafından teklif edilen pompaların, performans eğirisinde kesiştiği nokta, (EK-1'de belirtilen basınç ve debi değerleri baz alındığında) elektromotopomp toplam sistem verim eğirisinin pik noktanın sol tarafında olmayacak şekilde dizayn edilmiş olacaktır.

3.2.15. Motopomplar, EK-1'de belirtilen çalışma basıncının en az ±%15 aralığında çalışacak şekilde dizayn edilmelidir.

3.2.16. Döküm parçalarda boşluk, çatlak veya çapak olmayacak, döküm kesitleri homojen olacaktır.

3.2.17. Pompa mili ile elektrik motoru direkt kavramalı olacak ve kavramada yük kaybı en aza indirilmiş olacaktır.

3.2.18. Pompa mili yatakları radyal yükleri karşılayabilecek nitelikte olmalıdır.

3.2.19. Pompanın, ilk çalışma sırasında oluşan burkulmayı engellemek amacıyla talep edilen nominal manometrik yüksekliği 250 mSS ve üstü olan türbünlerde özel önlemler (tandem veya gerdirme lama sayısının artırılması vb.) alınacaktır.

3.2.20. Kademeler pompanın karakterine ve boyuna uygun olacak şekilde her kademe yataklanacaktır. Yataklamalar ve aşınma halkaları sudaki askıda katı maddelerin yaratacağı aşınmaya mukavim özel malzemeden imal edilmiş olacaktır. Her bir kademede yataklama yapılmış olacaktır.

3.2.21. Fanlar, statik ve dinamik olarak dengelenmiş olacaktır.

3.3.ELEKTRİK MOTORU

3.3.1. Elektrik motor sargılarının izolasyon direnci ve dayanma (dielektrik) gerilimi değeri en az TS 11146 veya muadili standartlar belirtilenlere uygun olacaktır. Elektrik motorları tamir edilebilir (sargıları yenilenebilir) tipte olacaktır.

3.3.2. Elektrik motor güçleri pompanın çekebileceği maksimum mil gücünden en az %10 fazla ve en çok %25 fazla olacak şekilde seçilecektir. Nominal motor gücü aralığına girmiyorsa standart üretim bir üst motor kullanılacaktır.

3.3.3. Motor koruma sınıfı, IP68 koruma sınıfına sahip olacaktır. Bu husus, taahhüt edilecektir.

3.3.4. Elektrik motorları 15 kW altı güçler direkt kalkışlı (tek kablolu), 15 kW dahil üstü motorlar yıldız/üçgen kalkışlı (çift kablolu) olacaktır.

3.3.5. Motor izolasyon sınıfı, en az F sınıfı olacaktır. Bu husus, taahhüt edilecektir.

3.3.6. Motor içerisinde çalışma/durma esnasında oluşacak “up-trust”a karşı konstrüktif önlem alınmış olacaktır.

3.3.7. Elektrik Motorunun gerilim toleransı ±%10 arasında olacaktır.

3.3.8. Motor güçleri ihtiyacı karşılayacak şekilde seçilecek, son gelişmiş motorlar kullanılmış olacaktır.

3.3.9. Motor çıkış kabloları en az 5 metre uzunluğunda standart boyda olacaktır.

3.3.10. Bu Teknik şartnamede belirtilmeyen hususlarda Elektrik motorları TS EN 60034-1 veya muadili standartlara uygun olarak imal edilmiş olacaktır.

3.3.11. Motor kablo malzemesi içme suyuna olumsuz etki etmemelidir.

3.3.12. Motorlar içme suyu basımına uygun olacaktır.

3.3.13. Motorlar dikey ve yatay çalışabilir özellikte olmalıdır.

3.3.14. 6” ve üzeri elektrik motorlarında yataklamalar kaymalı tip olacaktır.

3.3.15. 6” grubu pompalar için en az 12 ve 8” ve 10” grubu pompalar için en az 8 sefer olacaktır. Motorlar tüm özellikleri ile NEMA standartlarına uygun olacaktır.

3.3.16. Motorun maksimum çalışma su sıcaklığı 30°C olacaktır.

3.3.17. Motor içerisinde sızdırmazlık için mekanik salmastra kullanılacaktır.

3.3.18. Motorlar, frekans konvertörü ile çalışması halinde 40Hz frekans değerine kadar çalışabilmelidir.

3.3.19. Motorların di-elektrik dayanımı ve yalıtım direnci TS 11146’ ya uygun olacaktır.

3.3.20. Su soğutmalı motor için;

3.3.20.1. Rotor ve stator paketi silisli sacdan imal edilecek ve güç kayıpları en aza indirilmiş olacaktır.

3.3.20.2. Rotora kısa devre çubukları çakılmış ve balansı dengelenmiş olacaktır.

3.3.20.3. Motor mili paslanmaz çelik malzemeden olacaktır. (AISI 420 yada akma dayanımı daha yüksek paslanmaz çelik). Motor freze kısmı kopmalara çürümelere ve aşınmalara karşı AISI 304 malzemeden olup friksiyon kaynaklı veya AISI 420 mil malzemesinden yekpare olacaktır.

3.3.20.4. Motor mili dönmeden meydana gelecek burkulmalara ve salgılanmaya karşı yeterli kesitte olacaktır.

3.3.20.5. Motorların alt yatakta bulunan eksenel yatak (thrust) tablası pirinç malzemeden yada kataforez kaplama yapılmış GG 25 döküm, eksenel yatak (thrust) aşınma parçaları yüzeyi pürüzsüz ve oynak nitelikte parçalardan oluşan paslanmaz malzeme ve eksenel yatak (thrust) diski rotora yataklık yapmak üzere karbon malzemeden oluşacaktır.

3.3.20.6. Motor sargıları, PP veya PE2-PA tel olacaktır.

3.3.20.7. Motor sargıları, izolesiz sargı teli kullanılması halinde, strator paketindeki tüm boşluklar, özel bir reçine ile doldurulacak veya sargılar arasında herhangi bir boşluk bırakılmayacak bir kalıp içerisinde alınarak su geçirmeyecek şekilde yalıtılmış olacaklardır.

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

3.3.20.9. Motor suyunu doldurmak ve gerektiğinde boşaltmak için motor üzerinde su doldurma ve su boşaltma tapaları bulunacaktır.

3.3.20.10. Motor sıvısının donmasını engelleyen antifriz, etilen-glikol vb. değil insan sağlığına zararlı olmayan propilen-glikol ya da sağlığa ve çevreye zararlı olmayan bir

madde (belgelendirilecektir) olacaktır. Belge muayene sırasında heyete teslim edilecektir.

3.3.21. Motor alt ve üst yatak gövdeleri GG25 döküm malzemeden olacaktır. Motor gömleği, paslanmaz çelik sacdan olacaktır.

4. YAPILACAK MUAYENELER

4.1. Yüklenici, fabrika testlerinin yapılacağı tarihten en az 10 (gün) hafta önce pompaların fabrika testlerine hazır olduğunu İdare' ye yazılı olarak bildirecektir.

4.2. Söz konusu malzemenin fabrika testleri için İdare tarafından idare tarafından görevlendirilen teknik personel tarafından sözleşme, sözleşme ekleri ve teknik şartname hükümlerine göre muayene edecek, ilgili testleri yapacaktır.

4.3. Test sonucunda her türlü kusur, noksan ve arızadan arınmış, şartnameye uygun malzemeler için bir tutanak tanzim edilip imzalanacaktır.

4.4. Test heyeti; teslimi yapılacak partinin tamamını, bütün aksesuarları ile birlikte pompaların üretim yerinde testlere tabi tutacaktır. Bütün malzemeler hazır değil ise testlere başlanmayacaktır. Bu sebeple; testlerin ve teslimatın gecikmesinden kaynaklanan tüm zararlar, Yüklenicinin sorumluluğundadır.

Toleranslar:

Debi toleransı	: ±%3
Manometrik yükseklik toleransı	: ±%3
Sistem Verim toleransı	:≥ %0
Pompanın dış çap toleransı	: En fazla + %2 (mm)
Değişebilirlik toleransı	: Yok

4.4.1. Göz Muayenesi

4.4.1.1. Pompaların ve bileşenlerinin tamamının hazır olup olmadığı

4.4.1.2. Malzemelerde kırık, dökük, boya eksikliği, çapak, eğilme-bükülme vb. gözle görülür hatalar olup olmadığı,

4.4.1.3. Ambalaj ve sandıkların istenen biçimde olup olmadığı,

4.4.2. Boyut Muayenesi: Pompaların tamamı ile takım ve avadanlıklarının şartnamede öngörülen çap ve boyutlarda olup olmadıkları,

4.4.3. Değişebilirlik Muayenesi: Eşdeğer pompalardan herhangi ikisinin parçası sökülerek diğerine uyup uymadığı kontrol edilecektir.

4.4.4. Debi Muayenesi:

4.4.4.1.Pompaların debisi, kalibrasyonu yapılmış elektronik bir debimetre ölçülecektir. Pompanın ürettiği basınç değeri elektronik ve mekanik manometre ile ölçülecektir. Doğrulama için en az 1adet gliserinli manometre kullanılacaktır.

4.4.4.2.Pompalar; kapalı vanada, istenen çalışma basıncının + % 15 üzerinde, çalışma noktasında, çalışma noktasının -%15 altında ve açık vanadaçalıştırılacak bu çalıştırmalar sonucu (Q-Hm), (Q-n), (Q-N) eğrileri elde edilecektir. Bu eğrilerden pompanın istenen değerleri sağlayıp sağlamadığı kontrol edilecektir.

4.4.5. Basınç Muayenesi:

4.4.5.1.Pompa gövdeleri istenilen manometrik basma yüksekliğinin 1.5 katı basınçla en az 5 dakika süre ile basınç testine tabi tutulacaktır. Bu zaman içinde pompa gövdelerinde ve diğer bağlantı yerlerinde su kaçırma, terleme ve sızdırma görülmeyecektir. Bu test için debi grubunda gerekli aparatlar (emiş ağzını kapatma) ve ölçüm cihazları test sırasında hazır bulundurulacaktır.

4.4.6. Motorlara uygulancak testler:

4.4.6.1.TSE 11146 da belirtilen şekilde dielektrik gerilim dayanımı ve yalıtım direnci deneyine tabi tutulacak ve elde edilecek sonuçlar söz konusu standartlarda istenilen değerlere uygunluğu kontrol edilecektir.

4.4.6.2.Sargıları (PE2+PA) çapraz bağlı polietilen ilk kat, polyamid ikinci kat izolasyon malzemesi veya PP ile sarılı olan motorlarda Muayene Kabul Komisyonunun seçtiği en az 2 (iki) adet motor sargıları sökülerek alınacak numune yüklenici tarafından akredite bir laboratuarda test yaptırmak üzere komisyon nezaretinde kargolanacak veya laboratuara teslim edilecek olup, olumsuz sonuç çıkması halinde komisyon tüm malları reddedecek, yüklenici tüm motorları yenileyecek ve komisyon ikinci defa geldiğinde 4 (dört) adet motorda aynı testleri isteyecektir. Bu işlemler esnasında oluşan gecikme için idare süre uzatımı vermeyecek olup sözleşmenin ilgili maddesine göre cezai işlem yapılacaktır.

4.5.Dalgıç Pompanın Komple Sistem Veriminin Tayini :

4.5.1. Deney sırasında numune dalgıç motopompların Q, Hm ve Nş değerleri ölçülerek, aşağıda açıklanan hesap metodu ile dalgıç motopompların komple sistem verimleri bulunacaktır. Bulunan bu değerlerin şartnamede istenilen ve teklifte belirtilen değerlerle uygunluğu kontrol edilecektir. Dalgıç motopomp komple sistem veriminin hesabında, virgülden sonra üç basamak dikkate alınacaktır.

4.5.2. Dalgıç motopomp komple sistem verimi hesabı;

Np = (Q x Hm) / 102 buradan,

ηsis = Np / Nş formülü ile hesaplanacaktır.

Nş : Elektrik motorunun şebekeden çektiği güç (kW)

Q : Dalgıç motopompun debisi (lt/sn)

Hm : Dalgıç motopompun toplam manometrik yüksekliği (mSS)

Np : Dalgıç motopompun suya aktardığı güç (kW)

ηsis : Dalgıç motopompun komple sistem verimi

4.5.3. Deneyin Yapılması:

4.5.3.1. Dalgıç motopomp deney yapılırken, istenilen debi değerinin ± % 3'i ile Hm değerinin ± % 3'ü sahası (± % 3 Q - ± % 3 Hm sahası) içinde en az üç noktada dalgıç motopompun Q, Hm ve Nş değerleri ölçülecektir. Ayrıca bu sahanın dışında, ancak bu sahanın altında ve üstünde, bu sahaya mümkün mertebe yakın iki noktada daha Q, Hm ve Nş değerleri ölçülecektir. Ölçülen bu değerler yukarıda verilen formülde yerine konularak dalgıç motopompun sistem verimleri hesaplanacaktır. Hesaplanan bu değerlerden saha içinde (± % 3 Q - ± % 3 Hm sahası) en büyük olanı o numune dalgıç motopompun komple sistem verimi olarak kabul edilecektir.

4.5.3.2. Deneyler esnasında dalgıç motopompun kapalı vana basıncı ve tolerans sahası dışında muayene heyetince gerekli görülen diğer ölçümler de yapılacaktır.

5. MUAYENE VE DENEY SONUÇLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

5.1. Debi gruplarda numune olarak seçilen dalgıç motopomplar üzerinde yapılan muayeneler ve deneyler sonucunda, istenilen şartları sağlanmaz ise tüm dalgıç pompalar reddedilecek.

5.2. Performans deneyi sonucunda her bir gruptan (debi) seçilen numune dalgıç motopomplar için bulunan komple sistem verimi; referans sistem veriminden düşükse, tüm motopomplar reddedilecek.

5.3. Performans deneyi sonucunda her bir gruptan (debi) seçilen numune dalgıç motopomplar için bulunan "komple sistem verimli'' değeri, (o debi grubu için birden fazla sayıda numune alınmış ise komple sistem verimi değerlerinden küçük olanı), "garanti edilen komple sistem verim" değerinin altında ve o numune dalgıç motopomp için EK-1 Tablosunda belirtilen '"referans sistem verimi" değerine eşit veya üstünde çalışması halinde; aşağıda belirtilen ceza formülüne göre hesaplanacak ceza bedeli yüklenicinin alacağından kesilecektir.

5.4.Her debi grubundan seçilen dalgıç motopomp numunelerinin, o debi grubundaki dalgıç motopompların tamamını temsil ettiği kabul edildiğinde, bu numunelerin deney ve hesaplama soncu bulunan "komple sistem verimi" değerleri ile bu numune dalgıç motopomplara ait, yüklenici tarafından "garanti edilen komple sistem verimi" değerleri arasındaki fark, ceza miktarının hesaplanmasında dikkate alınacaktır. Bu nedenle söz konusu debideki tüm dalgıç motopompların sistem verimi değerleri, yukarıda belirtilen farkın yüzde oranı kadar düşük kabul edilecek ve buna göre hesaplanacak ceza bedeli yüklenicinin toplam fatura bedelinden düşülecektir.

B1 : [(Q1xHm1) / 102] x 2 x F x T x [(1/ ŋd1) - (1/ŋg1)] x n1

B1 : [(Q2XHm2) / 102] x 2 x F x T x [(1/ ŋd2) - (1/ ŋg2)] x n2

…..

Bk : {(QkmxHmk) / 102] x 2 x F x T x {(1/ ŋdk) – (1/ ŋgk)] x nk

B : B1 + B2 + B3 + … + Bk

Q1. Q2….Qk : EK-1 Tablosunda yüklenici tarafından garanti edilen k sıra nolu dalgıç motopompun debisi (lt/sn)

Hm1. Hm2. …. Hmk: EK-1 Tablosunda yüklenici tarafından garanti edilen k sıra nolu dalgıç motopompun manometrik yüksekliği (mSS)

ŋd1. ŋd2….. ŋdk : Deney sonucunda bulunan "komple sistem verimi" (aynı debi grubu için teste tabi tutulan numune sayınının birden fazla olması halinde, bu numune motopompların "garanti edilen komple sistem verim" değerleri ile deney ve hesaplama sonucu bulunan "komple sistem verim" değerleri arasındaki farkı en büyük olan numune dalgıç motopomp dikkate alınacaktır.

ŋg1ŋg2…. ŋgk : EK-1 Tablosunda k sıra nolu dalgıç motopompların yüklenici tarafından garanti edilen komple sistem verimleri (Tabloda yer alan değerler % ' lik olarak istendiğinden formülde belirtilen değerler 100 bölünerek yazılacaktır.)

n1. n2. …. Bk : 1,2,3,……, k sıra nolu dalgıç motopompların adetleri

B1.B2. …. BK : k sıra nolu dalgıç motopomp için kesilecek ceza bedeli (TL)

B : Yüklenicinin teklif fiyatından çıkartılacak toplam ceza bedeli(TL)

F : Enerji birim fiyatı (2,11 TL/kWh)

T : Süre (20000 saat)

6. TESLİM ŞEKLİ ve AMBALAJLAMA:

6.1. Motopompların ve motorların üzerinde özelliklerini belirten ve kolayca görülebilen bir yere kabartmalı ve silinmeyen etiket konacaktır. Bu etiket üzerinde en az;

6.1.1. Pompa için;

6.1.1.1. Pompanın markası

6.1.1.2. Hm (m)

6.1.1.3. Q (lt/sn)

6.1.1.4. Verim

6.1.1.5. Pompa tipi ve modeli

6.1.1.6. Motor gücü (kW)

6.1.1.7. Motorun devri (d/dk)

6.1.1.8. Pompa çapı (inç)

6.1.1.9. Standart işaret ve seri numarası

6.1.1.10. İmal tarihi

6.1.2. Motor için;

6.1.2.1. Motorun markası

6.1.2.2. Motorun modeli ve tipi

6.1.2.3. Seri numarası

6.1.2.4. Motor gücü (kW)

6.1.2.5. Motorun devri (d/dk)

6.1.2.6. Motorun çapı (inç)

6.1.2.7. Yol verme tipi

6.1.2.8. Seri Numarası

6.2. Her pompa için etiketten aynı ebatta 2 adet olacak ve biri pompa üzerine monte edilmiş diğeri de demonte vaziyette pompanın yanında teslim edilecektir.

6.3. Motopomplar ahşap bir sandık içerisinde teslim edilecektir.

6.4. Motopomplar sandığa yerleştirilmeden önce çevre şartlarından etkilenmeyecek şekilde naylon veya benzeri madde ile iyice sarılacaktır.

6.5. Taşıma esnasında motorun hareket ederek hasar görmesini önlemek üzere sandık içerisinde gerekli koruyucu tedbirler alınacaktır.

6.6. Sandıklar her türlü çevre koşullarına karşı muhafazalı ve tam kapalı tip olacaktır.

6.7. Sandıklar üzerine aşağıda tabloda gösterilen formatta etiket yapılacaktır.

FİRMA ADI	
ÇALIŞMA BASINCI (Hm)	
DEBİ (lt/sn)	
MOTOR GÜCÜ (kW)	
SİPARİŞ NUMARASI	
MOTORUN TİPİ	
MOTORUN ÇAPI	

6.7.1. Bu etiket çevre koşullarından etkilenmeyecek şeklinde yazılacaktır.

6.7.2. Etiket üzerine yazılan yazılar silinmeyecek nitelikte olacaktır.

6.7.3. Etiketler kutu alnına monte edilecektir.

NOT: Bu teknik şartname örnek olarak hazırlanmış olup, alım konusu malzemelerin özelliklerine göre farklılık gösterebilir. İhale zamanı Ekap ta yayınlanan şartname esastır.