

- ISITMA
- HAVA KOŞULLANDIRMA
- HAVALANDIRMA
- **SU ŞARTLANDIRMA**
- SU ARITIMI
- ENERJİ
- OTOMATİK KONTROL
- BİNA OTOMASYON

- İŞ YÖNETİMİ VE ORGANİZASYON
- MALİYE / FİNANS
- MÜHENDİSLİK GELİŞTİRME
- PAZARLAMA / SATIŞ
- HALKLA İLİŞKİLER / REKLAM
- EĞİTİM
- AR-GE
- KİŞİSEL GELİŞİM
- ÜRETİM
- İHRACAT / İTHALAT
- MÜŞTERİ HİZMETLERİ
- SERVİS HİZMETLERİ

Alarko Carrier San. Ve Tic. A.Ş.
GOSB – Gebze Organize Sanayi Bölgesi
Şahabettin Bilgisu Cad. 41480 Gebze / KOCAELİ
www.alarko-carrier.com.tr
info@alarko-carrier.com.tr

DALGIÇ POMPA

Satınalma Prosesinde

Ekonomik Açıdan En

Avantajlı Teklifi Belirleme

Cüneyt BULCA

* Yayın Tarihi: Ekim 2004

* Yayınlayan: Tesisat Dergisi

* Kaynak gösterilerek kısmen ya da tamamen yayınlanabilir.

Dalgıç Pompa Satınalma Prosesinde Ekonomik Açıdan En Avantajlı Teklifi Belirleme



E.Cüneyt BULCA

Alarko Carrier Sanayi ve Ticare A.Ş.
Ürün Yöneticisi – Pompa
cuneyt.bulca@alarko-carrier.com.tr

1993 Yılı K.T.Ü Makine Mühendisliği mezunu olan Bulca ,
11 yıllık meslek yaşantısında son 7 yılı Alarko Carrier’da olmak üzere
Makina Müh olarak farklı görevlerde bulunmuştur. Ürün Yöneticisi (D.Pompa)
Olarak halen görevini sürdürmektedir.

ABSTRACT :

For buying a submersible pump , two component are more important than others : Pump Efficiency and the Motor Efficiency .In many submersible pump application , pump and the motor are sold as a package.For that reason, we have to compute total energy cost during the life cycle, depends on the system efficiency.

Generally, Submersible pumps run more than 1000 hour per year.In this respect, energy consumption is one of the largest cost element for buyer.If we look for the LCC analyze of submersible pump , we will definitely see the big differences between energy cost and initaly cost.Although the price of the pump seems to be high in the initial investment cost , It is very very low if we consider the Life time cost.For that reason We must correction to initial pump Investment cost by using energy gain methods.

ÖZET :

Bir dalgıç pompa satınılırken, iki bileşen diğerlerine göre daha önemlidir ; Pompa verimi ve Motor verimi. Birçok dalgıç pompa uygulamalarında , pompa ve motor bir paket gibidir.Bu sebeple , pompanın sistem verimine bağlı olarak yaşam süresi boyunca toplam enerji harcamasını hesaplamak zorundayız.

Genellikle, dalgıç pompalar senede 1000 saatten daha fazla çalışırlar. Bu bakımdan enerji tüketimi, müşteriler için en büyük maliyet unsurlarından biridir. Dalgıç pompaların LCC analizine göz attığımızda , enerji maliyeti ile ilk yatırım maliyeti arasında kesinlikle çok büyük bir farklılığın olduğunu göreceğiz.Dalgıç pompa fiyatı ilk yatırım fiyatı içinde yüksek görünmesine karşın yaşam boyu maliyet gözönüne alındığında oldukça düşüktür. Bu sebeple pompa yatırım maliyetimizi enerji kazanç metotları kullanımı ile düzeltmek zorundayız.

1. GİRİŞ :

Dalgıç pompa satınalma kararı vericek bütün işletmeler için , ekonomik açıdan en avantajlı teklifi seçmek , ömür boyu maliyet açısından oldukça önemlidir. Moslow'un ihtiyaçlar hiyerarşisine göre , "Yaşama" ve "Barınma" kademelerini aşmış "Sosyal İlişki" boyutuna ulaşmış ihtiyaçlar , farklı davranış ve talepleride beraberinde getirmektedir. İlk iki basamakta yer alamayan "Verimlilik", "Çevrecilik" ve "İş Güvenliği" parametrelerinin , bu boyutta önem kazandığı ve talep edildiği bilinen bir gerçektir.

Sosyal ilişki boyutunda ihtiyaçlar sonuçları ile birlikte değerlendirilmekte ve karar mekanizması bu yönde gelişmektedir. Her üç katmanı'da aynı anda ve farklı bölgelerde barındıran bir yapıya sahip ülkemizde , dalgıç pompa ihtiyacına yaklaşım'da bu paralelde değişkenlik göstermektedir. Günümüzde sıkça rastlamaya başladığımız "Verimli Pompa" , "Yaşam Boyu Maliyet" "Çevreci Olma" yaklaşımları , yükselen refah seviyemizle birlikte hızla artacaktır. Bu makalede satınalma tercihi yapacak işletmelere, yaşam boyu maliyet bazlı pompa fiyatlarını ne şekilde değerlendirebilecekleri örnekleri ile anlatılmaya çalışılmıştır.

2. Ekonomik Açıdan En Avantajlı Teklifin Belirlenmesi ;

Ekonomik açıdan en avantajlı teklifin sadece en düşük fiyat esasına göre belirlenmesinin doğru veya mümkün olmadığı durumlarda; satınalmayı yapacak birimler , maliyet etkinliği, verimlilik, kalite , teknik değer gibi fiyat dışı unsurları da dikkate alarak ekonomik açıdan en avantajlı teklifi belirler. (*)

Satınalmayı yapacak işletmelerin, yukarıda bahsedilen fiyat dışı unsurların parasal olarak nasıl ifade edilebileceklerini bilmeleri uygulamanın en can alıcı noktasıdır. Bu noktadan sonra karşılaşılabilecek en büyük problem hesap edilen, fiyat dışı unsurlardan kaynaklanan maliyetin toplam maliyet üzerine ne şekilde etki ettirileceğidir. Dalgıç pompa satınalmalarında fiyat dışı unsurların en önemli olanları sırasına göre , "Verimlilik", " Maliyet Etkinliği", "Bakım(İşletme) Maliyeti" olarak sayılabilir. Aşağıda verimlilik unsurunun teklif fiyatlarına nasıl etki ettirileceği anlatılmaktadır.

En çok tercih edilen uygulama metodu olarak karşımıza " Pompa Referans Verim Değeri Deklerasyonu Metodu" çıkmaktadır. Bu metod pompalarda güç ve verim hesap tekniklerini biliyor olmayı, yani mühendislik alt yapısını gerekli kılmaktadır.

2.1 Pompa Referans Verim Değeri Deklerasyonu ile (PRVD) ;

Bu metod daha çok, açık usul , belirli sayıda istekli arasında ihale usulünde veya çok sayıda üreticinin teklif verebileceği satınalma yaklaşımlarında kullanılmaktadır. Satınalmayı yapacak işletmenin teknik birimleri tarafından, ihtiyaç doğrultusunda gerekli hidrolik güç ve elektriksel güç hesapları yapılır, olası işletme koşulları göz önünde bulundurularak ortalama (yaklaşık) bir verim değeri öngörüsü yapılır. Kurulu elektriksel güç'e karşılık, hidrolik güç talebindeki maksimum'luk yüksek verim öngörüsü için en iyi belirleyicidir. Bu yaklaşımı yapacak kişilerin dalgıç pompa ve dalgıç motor teknolojilerini yakından tanınması veya bu konuda bilgi sahibi olması, gereğinden düşük veya abartılı bir verim öngörüsü yapılmasına engel olacaktır. (Öngörülen verim değeri duruma göre "Min" olarak declare edilebilir.)

2.1.1 Tablo ile hazırlık ;

Dalgıç pompa talebinin , talebi oluşturan teknik verileri içerecek şekilde bir tablo formatında ifade edilmesi önerilmektedir.

Tablo-1					
No	Miktar AD	Debi lt/sn	Monometrik Yükseklik		Sistem Verimi %
			Min(mSS)	Max(mSS)	
1					
2					
3					
4					

Not: Tablolarda yer alan veriler,değişik maksatlar için arttırılabilir.

Bu tabloda belirtilen verim değerleri, üretici firmalar için referans verim değerleridir.Eğer sitem verim değeri için “Mim” şartı konar ise, bu değer altındaki üreticilerin teklif verememesi söz konusu olacaktır ki bu durum mevcut dalgıç pompa satınalmalarında en sık karşılaşılan durumdur.

Tablo-1 , üretici firmaya teklifin değerlendirme aşamasından hemen önce (ön teklif aşamasında) **Tablo-2 adı altında doldurtulmalı veya daha önce format üreticiye bildirilerek doldurulmuş olması sağlanmalıdır.**Tablo-2’deki veriler üreticinin taahhüt ettiği değerlerdir.

2.1.2 Hesaplama Metodu ;

$$A_1 = \frac{Q_1 \times Hm_1}{102} \times R \times R_A \times T \times \left(\frac{1}{\eta_{R1}} - \frac{1}{\eta_{G1}} \right) \times n_1$$

$$A_2 = \frac{Q_2 \times Hm_2}{102} \times R \times R_A \times T \times \left(\frac{1}{\eta_{R2}} - \frac{1}{\eta_{G2}} \right) \times n_2$$

...

$$A_k = \frac{Q_k \times Hm_k}{102} \times R \times R_A \times T \times \left(\frac{1}{\eta_{Rk}} - \frac{1}{\eta_{Gk}} \right) \times n_k$$

$$\Sigma A = A_1 + A_2 + A_3 + \dots + A_k$$

ΣA : Teklif fiyatından çıkarılacak toplam bedel (TL)

A_k : Tablo-2’de “k” sıra nolu dalgıç pompa için teklif fiyatından çıkarılacak bedel.

Q_k : Tablo-2 de “k” sıra nolu dalgıç pompanın debisi (lt/sn)

H_{mk} : Tablo-2’deki “k” sıra nolu dalgıç pompanın toplam monometrik yükseklik değerlerinin aritmetik ortalaması (mSS)

R : 1 kW elektriğin USD cinsinden bedeli (0,2 \$ alınabilir)

RA: Hesaplamanın yapıldığı tarihteki T.C Merkez Bankası dolar efektif satış kuru.

T : Dalgıç Pompanın yıllık çalışma Süresi (saat)

Bu değer dalgıç pomanın kullanım maksadına ve yerine göre değişkenlik göstermektedir.Yapılan araştırmalarda bu sure ile ilgili kesin olmayan ,gözlem metodu ile edinilmiş yaklaşık bilgiler aşağıdaki tabloda verilmiştir. Sanayi kullanıcılarına, bu değer için eğer mevcut ise envanterlerinde yer alan kayıtlı çalışma sürelerini baz almaları tavsiye edilir.

Kullanım Maksadı	Çalışma Süresi (Saat)
Tarım- Sprink Sulama	1000-1200
Tarım-Salma Sulama	1500-2500
Sanayi - Kullanım	750-1250
Sanayi - Proses	2000- 3000

η_{Rk} : Tablo-2 deki “k” sıra numaralı dalgıç pompanın referans verim değeri (%)

η_{Gk} : Tablo-2 deki “k” sıra numaralı dalgıç pompanın yüklenici tarafından garanti edilen sistem verim değeri (%)

n_k : “k” sıra no.lu dalgıç pompa adeti.

2.1.3 Örnek Uygulama :

Konunun uygulayıcılar açısından daha net anlaşılması için , örnek bir dalgıç pompa ihalesi düzenleyelim. Talep ettiğimiz pompaları bir tabloda toplayalım.(Örnek Tablo1)

Tablo					
No	Miktar AD	Debi lt/sn	Monometrik Yükseklik		Referans Sistem Verimi %
			Min(mSS)	Max(mSS)	
1	2	20	138	144	57
2	1	25	78	84	56
3	2	25	96	102	56
4	2	30	58	64	57
5	3	30	164	170	57

* Yukarıdaki veriler 2004 yılında yapılmış bir İhalenin verilerinden seçilmiştir.

Daha sonra ihaleye girmek isteyen firmalardan yukarıdakine benzer, Tablo II 'yi doldurmalarını isteyelim. Bu noktada en çok dikkat edilmesi gereken konu, firmaların deklare edeceği sistem verim değerlerinin, bizim tarafımızdan yapılacak veya yaptırılacak deneylerle deneneceği ve beyandan farklı bulunması durumunda çok ciddi tazminat talep edileceğinin açıkça belirtilmiş olmasıdır.

Yaptığımız toplantı ve eğitimlerde , genellikle bu bölüme kadar bir sorun yaşanmadığı ifade edilmiştir. Satılmayı yapan kuruluş açısından asıl problem , beyan edilen değerlerin doğruluğunun test edilmesidir.

Test için TSE 11146'ya (Dalgıç Pompalar) göre düzenlenmiş bir laboratuvarımızın olması gerekli değildir. TSE tarafından akredite edilmiş laboratuvarların bu maksatla kullanılabilceği unutulmamalı ve şartnamede bu husus açıkça belirtilmelidir.

Katılımcı firmalar tarafından doldurulan tablolar aşağıdaki gibidir.

A- FİRMASI						
No	Miktar AD	Debi lt/sn	Monometrik Yükseklik	Sistem Verimi (Beyan Edilen) %	Pompa Birim Fiyatı Net	Pompa Toplam Fiyatı Net
			Min(mSS)			
1	2	20	140	62,6	6.955.000.000 TL	13.910.000.000 TL
2	1	25	82	58	5.029.000.000 TL	5.029.000.000 TL
3	2	25	99	60	6.741.000.000 TL	13.482.000.000 TL
4	2	30	62	62	4.601.000.000 TL	9.202.000.000 TL
5	3	30	166	64	8.025.000.000 TL	24.075.000.000 TL
TOPLAM						65.698.000.000 TL

Yukarıdaki veriler 2004 yılında yapılmış bir dalgıç pompa ihalesinden alınmıştır.(Resmi)

B- FİRMASI						
No	Miktar AD	Debi lt/sn	Monometrik Yükseklik	Sistem Verimi (Beyan Edilen) %	Pompa Birim Fiyatı Net	Pompa Toplam Fiyatı Net
			(mSS)			
1	2	20	139	59	6.500.000.000 TL	13.000.000.000 TL
2	1	25	81	59	4.700.000.000 TL	4.700.000.000 TL
3	2	25	97	57	6.300.000.000 TL	12.600.000.000 TL
4	2	30	62	61	4.300.000.000 TL	8.600.000.000 TL
5	3	30	168	59	7.500.000.000 TL	22.500.000.000 TL
TOPLAM						61.400.000.000 TL

Yukarıdaki veriler 2004 yılında yapılmış bir dalgıç pompa ihalesinden alınmıştır.(Resmi)

C- FİRMASI						
No	Miktar AD	Debi lt/sn	Monometrik Yükseklik	Sistem Verimi (Beyan Edilen) %	Pompa Birim Fiyatı Net	Pompa Toplam Fiyatı Net
			Min(mSS)			
1	2	20	143	62,5	7.475.000.000 TL	14.950.000.000 TL
2	1	25	82	63	5.405.000.000 TL	5.405.000.000 TL
3	2	25	98	64,3	7.245.000.000 TL	14.490.000.000 TL
4	2	30	64	60,9	4.945.000.000 TL	9.890.000.000 TL
5	3	30	170	66,9	8.625.000.000 TL	25.875.000.000 TL
TOPLAM						70.610.000.000 TL

Yukarıdaki veriler 2004 yılında yapılmış bir dalgıç pompa ihalesinden alınmıştır.(Resmi)

Yukarıdaki tablolardaki bilgilere, sayfa 2’de verilen formül uygulanarak her bir kalem için ayrı ayrı olmak üzere verim indirim tutarları hesaplanır. Bu operasyonun daha açık bir şekilde izlenebilmesi için aşağıda tablolar halinde bilgilerinize sunulmuştur.

A- FIRMASI İÇİN VERİM İNDİRİMİ HESAP TABLOSU						
No	Miktar AD	Debi lt/sn	Monometrik Yükseklik	Sistem Verimi (Beyan Edilen) %	Sistem Verimi (Referans) %	Toplam Verim İndirimi
			Min(mSS)			
1	2	20	140	62,6	57	2.586.000.000 TL
2	1	25	82	58	56	262.500.000 TL
3	2	25	99	60	56	1.734.000.000 TL
4	2	30	62	62	57	1.548.000.000 TL
5	3	30	166	64	57	8.433.000.000 TL
TOPLAM						14.563.500.000 TL

Yukarıdaki veriler 2004 yılında yapılmış bir kamu ihalesi verilerinden seçilmiştir. (1 \$ = 1.500.000 TL)

B- FIRMASI İÇİN VERİM İNDİRİMİ HESAP TABLOSU						
No	Miktar AD	Debi lt/sn	Monometrik Yükseklik	Sistem Verimi (Beyan Edilen) %	Sistem Verimi (Referans) %	Toplam Verim İndirimi
			(mSS)			
1	2	20	139	59	57	972.000.000 TL
2	1	25	81	59	56	541.500.000 TL
3	2	25	97	57	56	447.000.000 TL
4	2	30	62	61	57	1.260.000.000 TL
5	3	30	168	59	57	2.646.000.000 TL
TOPLAM						5.866.500.000 TL

Yukarıdaki veriler 2004 yılında yapılmış bir kamu ihalesi verilerinden seçilmiştir. (1 \$ = 1.500.000 TL)

C- FIRMASI İÇİN VERİM İNDİRİMİ HESAP TABLOSU						
No	Miktar AD	Debi lt/sn	Monometrik Yükseklik	Sistem Verimi (Beyan Edilen) %	Sistem Verimi (Referans) %	Toplam Verim İndirimi
			Min(mSS)			
1	2	20	143	62,5	57	2.598.000.000 TL
2	1	25	82	63	56	1.197.000.000 TL
3	2	25	98	64,3	56	3.321.000.000 TL
4	2	30	64	60,9	57	1.269.000.000 TL
5	3	30	170	66,9	57	11.682.000.000 TL
TOPLAM						20.067.000.000 TL

Yukarıdaki veriler 2004 yılında yapılmış bir kamu ihalesi verilerinden seçilmiştir. (1 \$ = 1.500.000 TL)

(*) Yukarıdaki tablolar, dalgıç pompanın senede ortalama 1000 saat çalışması durumu için hesaplanarak oluşturulmuştur.

Operasyonun son bölümü, firmaların verdiği teklif tutarlarından performans(Verim) indiriminin düşülmesi ve “ **En Ekonomik Teklif**” in belirlenmesi aşamasıdır.

	TEKLİF TUTARI		VERİM İNDİRİMİ	EKONOMİK TEKLİF	
A FIRMASI	65.698.000.000 TL	2	14.564.000.000 TL	51.134.000.000 TL	2
B FIRMASI	61.400.000.000 TL	1	5.867.000.000 TL	55.533.000.000 TL	3
C FIRMASI	70.610.000.000 TL	3	20.067.000.000 TL	50.543.000.000 TL	1

C firması, başlangıçta en yüksek fiyatı vermiş olmasına rağmen sadece 1000 saatlik bir işletme süresi sonunda , yüksek performansı (Kalitesi) dolayısıyla en ekonomik(ucuz) teklif olarak ihaleyi kazanmıştır.

Bu noktada en can alıcı husus dalgıç pompaların sıklıkla 1000 saatin üzerinde çalışması hatta sanayi - proseste bu sürenin 3000 saat'e çıkmasıdır.Bu durumda yukarıda bahsedilen indirim oranları, yaklaşık 3 katına ulaşmaktadır.

Sonuç olarak ; Bu metodu uygulayıp C firmasını tercih eden bir satınalma yetkilisi başlangıçta en ucuz gibi görünen B firmasını tercih etmediği için, yaptığı yatırımı 4.9 senede tam olarak geri kazanmış olacaktır.(B firması tercihine karşılık). Sanayi bakanlığı tarafından belirlenmiş kullanım ömrü 10 sene olduğuna göre, bu süre sonunda hem mevcut yatırım karşulamış, hemde yenileme için(Yeni pompa alımı) ödenecek bedel kazanılmış olacaktır..

Not: Yukarıdaki rakamlar senelik 1000 saatlik bir çalışma durumu ve tabloda yer alan pompa grubu için verilmiş olup, örnek olarak değerlendirilmelidir.

Kaynaklar ;

(*) *Hhydraulic institue-LCC Analize for Pumping Systems ISBN:1-880952-58-0 ,ISBN 1-880952-65-6 LCC Guide Turkish Edition.*

(*) *Mal Alımı İhaleleri Uygulama Yönetmeliği,3.Kısım,3.Bölüm Madde 57*

(*) *DSİ Genel Müdürlüğü,Pazarlık usulü ile ihale edilen mal alım ihalelerinde uygulanacak tip idari şartname, Madde 40*

(*) *DSİ Genel Müdürlüğü,Pazarlık usulü ile ihale edilen mal alım ihalelerinde uygulanacak Teknik Şartname şartname, Madde 2.4*

(*) *Elementary Fluid Mechanics. Third edition Vennard, John K.(Html tanıtımı üzerinden)*

(*) *Alarko-Carrier Dalgıç pompa seçim teknikleri ; E.Cüneyt BULCA 2002*