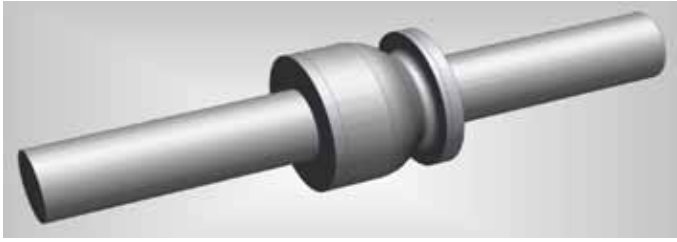


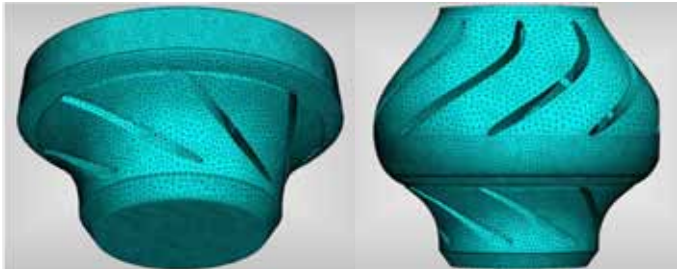
3. HAD ANALİZİ

Katı modelleme programında HAD analizi için uygun bir model oluşturulurken öncelikle çark ve difüzör geometrileri montajı yapılmış daha sonra bu modele ek olarak emiş yönünde çarka giren ve basma yönünde difüzörden çıkan silindirik şekilde su hacimleri oluşturularak analiz modeli tamamlanmıştır (Şekil-3). Ayrıca model hazırlanırken ağ oluşturmada sorun yaratacak küçük boşluklar gözardı edilerek kapatılmış böylece analiz sırasında meydana gelebilecek stabilite problemlerinin önüne geçilmiştir.



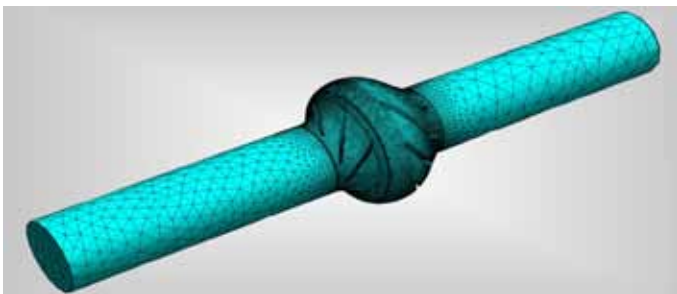
Şekil-3. HAD Analizi için Hazırlanan Katı Model

Hazırlanan analiz modeli HAD çözümü için uygun bir yazılıma aktararak analiz için uygun ağ ayarları seçilmiştir. Ağ oluşturulurken çark ile çevresini içine alan ve dönen bölge olarak ifade edilen akış hacmi (Şekil-4) ile difüzör içindeki akış hacmi için daha küçük eleman boyutları seçilerek bu bölgelerde daha sık bir ağ yapısı oluşturulmuştur (Şekil-5). Çarka giren ve difüzörden çıkan akış hacimlerinde ise çark ve çevresine göre daha kaba bir ağ yapısı oluşturulmuştur (Şekil-6).



Şekil-4. Çark İçindeki Akış Hacmi Ağı

Şekil-5. Çark ve Difüzör İçindeki Akış Hacmi Ağı



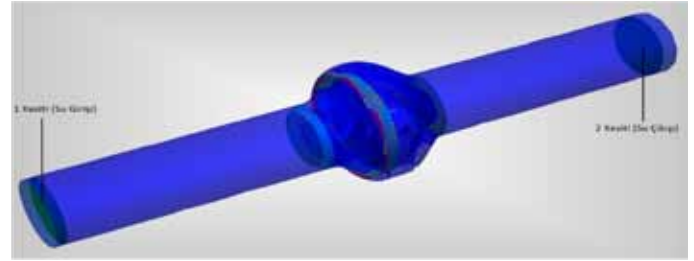
Şekil-6. Analiz Modelindeki Akış Hacminin Ağ Yapısı

Ağ işleminden sonra modele ait sınır koşulları belirlenmiştir. Sınır koşulu olarak modelde su giriş yüzeyinde 0 Pa efektif basıncı tanımlanırken su çıkış yüzeyinde debi değeri tanımlanmıştır. Pompa karakteristik eğrisini elde etmek için 30-100 m³/h debi aralığında 8 farklı noktada debi değerleri değiştirilerek analiz tekrarlanmıştır.

Analiz ile elde edilen sonuçlar kullanılarak pompaya ait basma yüksekliği ve verim değerleri hesaplanmıştır.

Basma yükseklikleri hesaplarında Şekil-8'de görülen 1 ve 2 kesitleri için Bernoulli Eşitliği (2) kullanılmıştır.

$$\frac{P_1}{\rho \cdot g} + \frac{V_1^2}{2 \cdot g} + H + z_1 = \frac{P_2}{\rho \cdot g} + \frac{V_2^2}{2 \cdot g} + z_2 \quad (2)$$



Şekil-7. HAD Analizi Sonrası Dalgıç Pompanın Su Giriş ve Çıkış Değerlerinin Okunduğu Kesitler

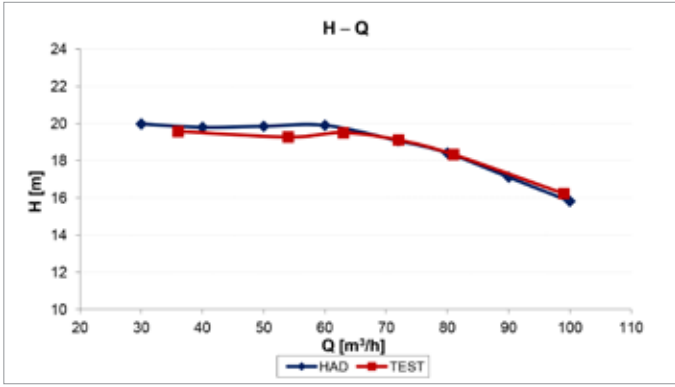
Analiz sonuçlarından, dönen bölge eksenindeki tork değeri kullanılarak önce pompanın hidrolik verimi (3) daha sonra da toplam verim değeri (4) hesaplanmıştır.

$$\eta_h = \frac{\rho \cdot g \cdot Q \cdot H}{T \cdot \omega} \quad (3)$$

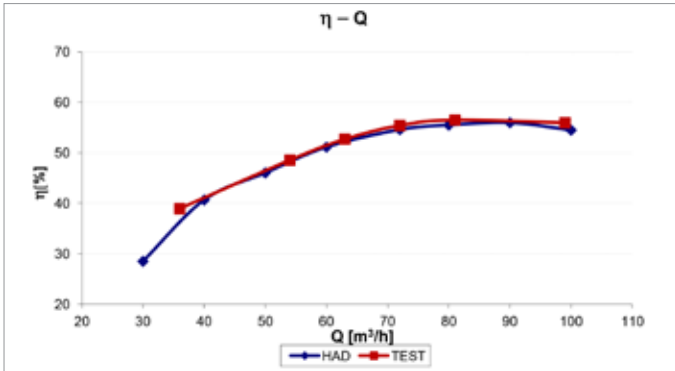
$$\eta_h = \frac{\rho \cdot g \cdot Q \cdot H}{T \cdot \omega} \quad (4)$$

Farklı debi değerlerinde tekrarlanan analiz sonuçlarından hesaplanan basma yüksekliği ve verim değerleri ile pompa karakteristik eğrileri oluşturulmuştur.

Tasarımı yapılan dalgıç pompanın prototipi imal edilerek test edilmiştir. HAD analizi ile elde edilen karakteristik eğriler ve prototip testleri sonucunda çizilen karakteristik eğriler birbirleriyle karşılaştırılmış ve değerlerin birbirleriyle tutarlı oldukları görülmüştür (Şekil-8 ve Şekil-9).



Şekil-8. HAD Analizi ve Test ile Elde Edilen Pompa H-Q Eğrilerinin Karşılaştırması



Şekil-9. HAD Analizi ve Test ile Elde Edilen Pompa η-Q Eğrilerinin Karşılaştırması


4. SONUÇ

Bu çalışmada bir bilgisayar yazılımı kullanılarak dalgıç pompa tasarımı yapılmış tasarımı yapılan dalgıç pompanın bir HAD yazılımı ile performans değerleri elde edilmiştir. Geleneksel tasarım yöntemleri yerine bilgisayar yazılımları kullanılarak gerçekleştirilen dalgıç pompa tasarımının çok daha kısa sürelerde yapılabileceği görülmüştür.

Tasarlanan dalgıç pompanın prototipi üretilerek bu prototipin testleri gerçekleştirilmiştir. Test sonuçlarından elde edilen pompa karakteristik eğrileri ile HAD yazılımından elde edilen karakteristik eğrileri karşılaştırılmış ve iki eğrinin birbirlerine çok yakın değerler verdikleri görülmüştür.


KAYNAKLAR


1. Tuzson, John., Centrifugal Pump Design, John Wiley & Sons, Inc., 2000
2. Labanoff, Val S., Ross, Robert R., Centrifugal Pumps Design & Application, Gulf Publishing Company, 1985
3. Lazarkiewicz, Stephen, Trokolanski, Adam T., Impeller Pumps, Pergamon Press Ltd., 1965
4. Karassik, Igor J., Centrifugal Pump Clinic, Marcel Dekker, Inc., 1964




Dalgıç Pompa

4" DMD Serisi









İkiz Sirkülasyon Pompaları



İKİ KAT GÜÇLÜ,
İKİ KAT GÜVENLİ...



CE KEMA