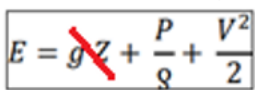


Proje 51-Paralel ve Seri Bağlı Pompa ve Fan Tasarımı

Pompaların içerisinde su akmaktadır, Fanların içerisinde ise Hava akmaktadır. İkisinin temel çalışma prensibi benzer olacaktır. Santrifüj (merkez kaç) etki ile akışkanı dış kısımdaki salyangoz içinde toplayıp çıkış borusundan dışarı verecektir.

A1-TEK POMPA TASARIMI

Aşağıdaki resimlere benzer şekilde bir pompa tasarımı yapın. Giriş ve çıkış borularını 3 parmak boru olarak alın. (1 parmak boru 1 inch iç çapında demektir=2.54 mm olur x 3 olacak) Pervane Kanat çapını 40 cm alın. Geri kalan ölçüleri kendiniz ayarlayın. Buna göre giriş ve çıkış borularındaki şu hesapları yapın.

GİRİŞ ÖLÇÜM VE HESAPLARI	ÇIKIŞ ÖLÇÜM VE HESAPLARI
Girişte suyun ortalama Statik Basıncı ($P_1=.....$) $P_a=N/m^2$	Çıkış P_2 : (yandaki işlemlerin aynısı sadece 1 sayısı yerine 2 yazın)
Girişte suyun ortalama Hızı ($V_1=.....$) m/s	Çıkış V_2 :
Girişte suyun ortalama Kütleli Debi ($\dot{m}_1 =$) kg/s	Çıkış \dot{m}_2 : (Giren kütleli debi ile çıkan kütleli debi su için yakın çıkması gerekir. Birim zamanda ne kadar su girerse o kadar çıkmalı. Fark fazla ise mesh sayısını artırın bir daha çözün. Hatalı hesaplamış demektir.)
Girişte suyun ortalama Hacimsel Debi ($Q_1=$) m ³ /s	Çıkış Q_2 : (Sular için giren ve çıkan hacimsel debi aynı olmalı. Sıkıştırılmaz akışkan. Aynı durum hava olsaydı söylenemezdi. Hava da ise kütleli debi aynı olmalı)
Girişte suyun yoğunluğu ($\rho_1=.....$) kg/m ³	Çıkış ρ_2 : (Su sıkıştırılmaz olduğundan giriş ve çıkış yoğunlukları yakın çıkması gerekir. Yoksa mesh sayısını artırın bir daha çözün.
Giriş Özgül Enerji Hesabı ($E_1= (P_1/ \rho_1) + (V_1^2/2)$) J/kg . Potansiyel fark ihmal edildi. Özgül Enerji 	Çıkış E_2 : (Çıkıştaki özgül enerji giriştekenden fazla olmalı. Çünkü motor akışkanın iç enerjisini artıracaktır. Fazla olmalı).
Girişte akışkanın Gücü: $P_{ow1} = E_1 * \dot{m}_1$ (Nm/s=Watt) Güç =[Özgül Enerji] * [Kütleli Debi]	P_{ow2} : (Çıkıştaki güç giriştekenden fazla olmalı. İkisi arasındaki farkı motorun akışkana kazandırdığı güçü ifade edecektir.

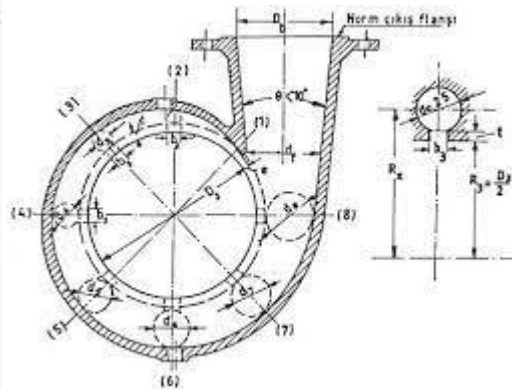
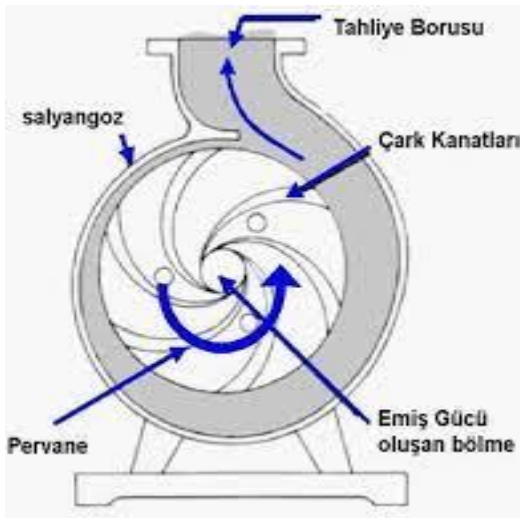
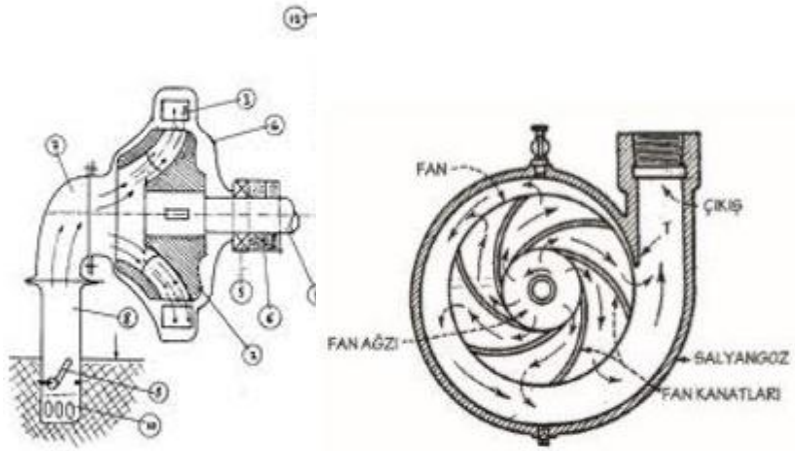
MOTOR GÜÇ HESAPLARI
Pervaneye dönüş hızı olarak $\omega = 315$ rd/sn verilecek. Yani ~3000 devir/dak olur.
Program üzerinden pervane yüzeylerinde oluşan Tork (Moment) hesaplanacak. Bu değer bize 3000 d/d pervaneyi döndürmek için motor miline ne kadar moment uygulamamız gerektiğini verecektir. $M= Nm$
Motor Gücü $P_{ow_{motor}}= [Moment] \times [Açısal hız] = M * \omega$ [Nm/s = Watt]
Akışkana kazandırılan Güç $P_{ow_{akışkan}} = [Çıkış ağzındaki akışkanın gücü] - [Giriş ağzında akışkanın gücü] = P_{ow2} - P_{ow1}$ olur.
Pompanın verimi = (Akışkana Kazandırılan Güç) / (Pervanenin Gücü) = $P_{ow_{akışkan}} / P_{ow_{motor}}$ olur.
Eğer değerleri doğru okuyabilirseniz ve mesh hassasiyetini düzgün yaparsanız %50-%80 arasında bir verim çıkarsa yaptıklarınız doğru demektir.

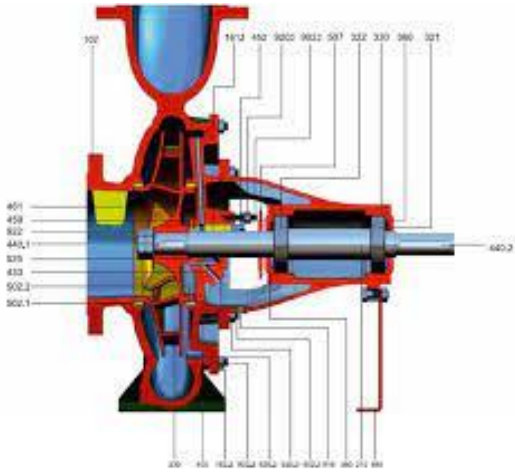
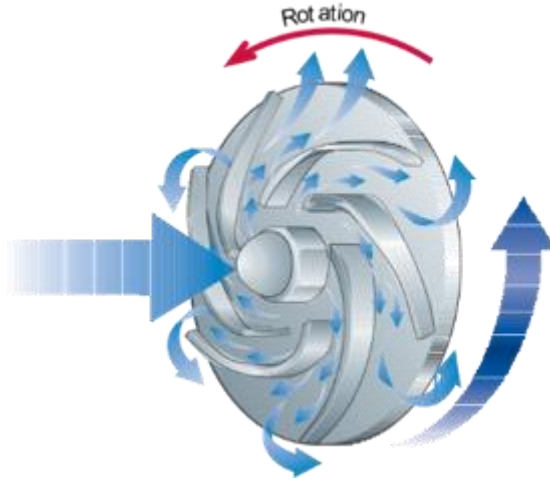
Aşağıdaki gibi Excel örnek bir hesaplama tablosu yaparsanız takibi daha kolay olacaktır.

Hedef Adı	Birim	Ortalama Değer
GİRİŞ-Ortalama Statik Basınç 1	[Pa]	99974.26
GİRİŞ-Ortalama Yoğunluk (Akışkan) 2	[kg/m ³]	1.19
GİRİŞ-Kütlesel Debi 3	[kg/sn]	-7.1330
GİRİŞ-Ortalama Hız 4	[m/sn]	47.528
SG Ortalama Statik Basınç 5	[Pa]	101103.55
SG Ortalama Yoğunluk (Akışkan) 6	[kg/m ³]	1.12
SG Kütlesel Debi 7	[kg/sn]	7.1790
SG Ortalama Hız 8	[m/sn]	64.783
SG Tork (Z) 9	[N*m]	-542.828

GİRİŞ DEĞERLERİ						MOTOR			η-FAN VERİMİ (%)
P-Basınç (N/m ²)	ρ-Yoğunluk (kg/m ³)	V-Hız (m/2)	E-Özgül Enerji (J/kg = Nm/kg = m ² /sn ²)	m-Kütlesel Debi (kg/sn)	P1-GİRİŞ GÜCÜ (kW)	M-Moment (Nm)	ω-Açısal Hız (rd/sn = 1/sn)	P-MOTOR GÜCÜ (Nm/sn = Watt)(kW)	
99974	1,19	47,52	85140,84	7,133	607,31	542,82	315	170,9883	32,64
ÇIKIŞ DEĞERLERİ						AKIŞKAN			
P-Basınç (N/m ²)	ρ-Yoğunluk (kg/m ³)	V-Hız (m/2)	E-Özgül Enerji (J/kg = Nm/kg = m ² /sn ²)	m-Kütlesel Debi (kg/sn)	P2-ÇIKIŞ GÜCÜ (kW)	P2-Çıkış Gücü	P1-Giriş Gücü	P-FAN AKIŞKAN GÜCÜ (Nm/sn = Watt)(kW)	
101103	1,12	64,783	92368,95	7,179	663,12	663,12	607,31	55,81	

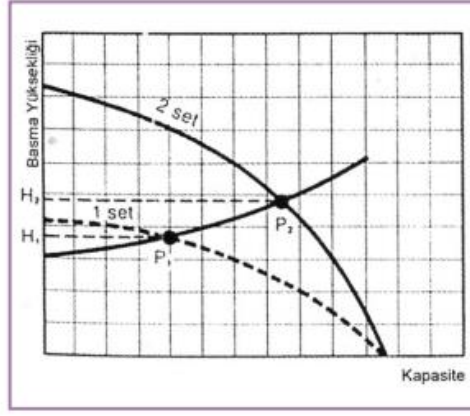
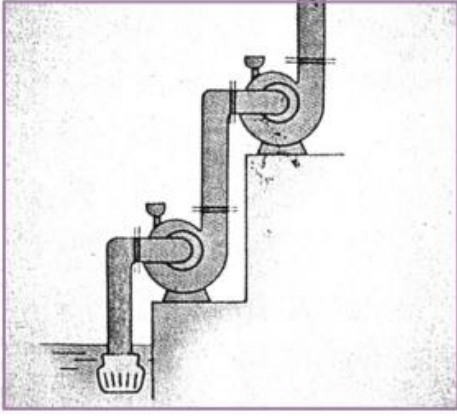
Santrifüj pompa resimleri (Analiz için pompayı tasarlarken motoru çizmeyin ! Sadece dış salyangoz ve iç pervane çizilecek)





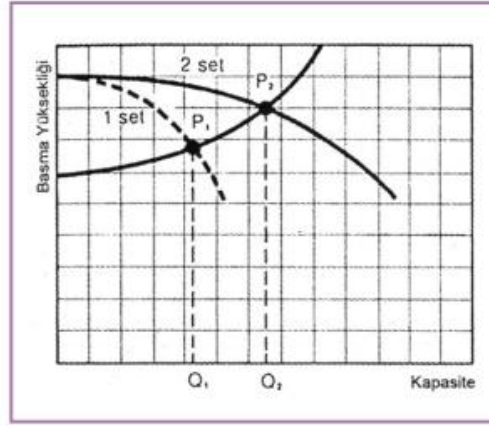
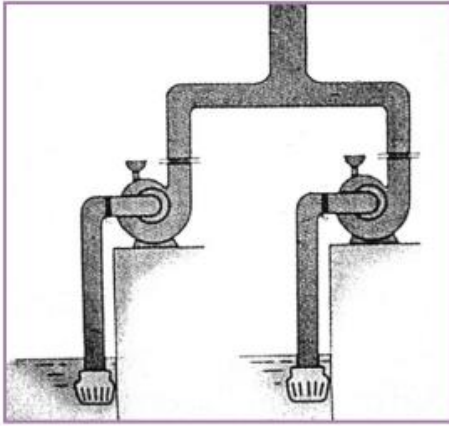
A2- SERİ BAĞLI POMPA TASARIMI

İki adet tekil pompayı seri olarak (birinin çıkışını diğerinin girişine) bağlayıp milleri yine 3000 devir ile döndürdüğümüz ortaya çıkan Güç, Debi, Basınç, Hız değerlerini ölçün.



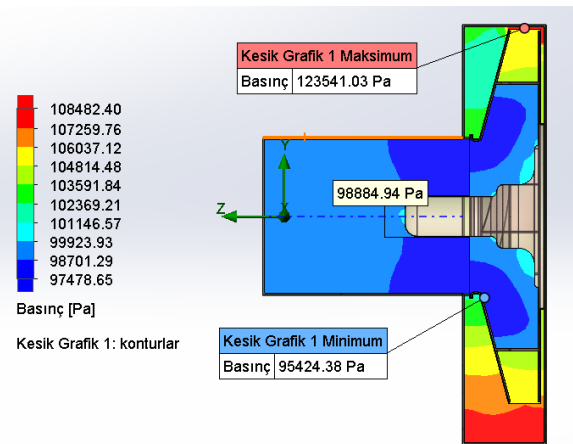
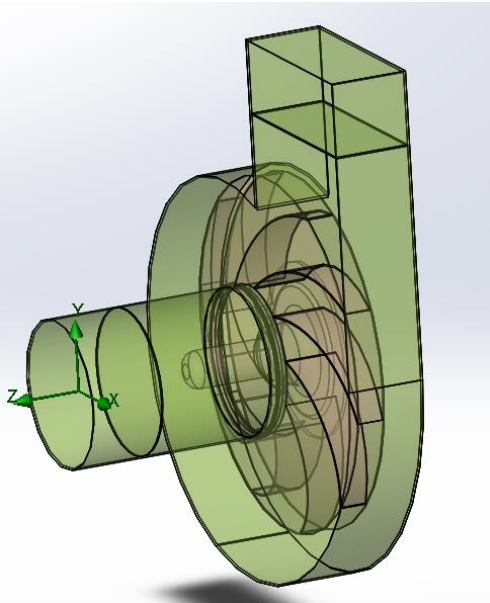
A3- PARALEL BAĞLI POMPA TASARIMI

İki adet pompayı paralel olarak (girişleri ortak boruya, çıkışları ortak boruya) bağlayıp bu durumda ortaya çıkan Güç, Debi, Basınç, Hız değerlerini ölçün. Paralel ve seri bağlamada neler değişiyor yorumlayın.



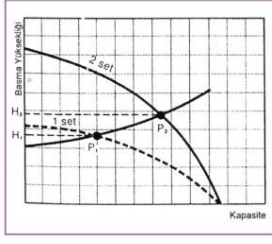
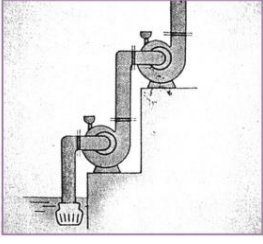
B1- TEKİL FAN TASARIMI

Pompada yapılan tüm işlemleri bu sefer bir Fan tasarımında uygulayın. Tek fark hava için olan sistemde pervane kanat çapını 1 m alın. Giriş ve çıkış ağızlarının çapını 40 cm alın. Geri kalan tasarımları kendiniz ayarlayın. Analizlerde Basınç ve hız değişimlerini gösterin.



B2- SERİ BAĞLI FAN TASARIMI

İki tekil fanı seri olarak bağlayıp (birinin çıkışını diğerinin girişine bağlayın) aynı ölçümleri tekrar yapın. Güç, basınç, hız, debi değişimlerini gösterin. Sonuçları yorumlayın.



B2- PARALEL BAĞLI FAN TASARIMI

İki tekil fanı paralel olarak bağlayıp (ortak giriş borusuna ve ortak çıkış borusuna bağlayın) aynı ölçümleri tekrar yapın. Güç, basınç, hız, debi değişimlerini gösterin. Sonuçları yorumlayın.

