



**bu bir MMO  
yayıdır**

MMO, bu makaledeki ifadelerden, fikirlerden, toplantıda çıkan sonuçlardan ve basım hatalarından sorumlu değildir.

## **Armatürlerin Doğru Seçiminin Tesislerdeki Enerji Tasarrufu**

**MEHMET ÜZER**

TERMO A.Ş.

# ARMATÜRLERİN DOĞRU SEÇİMİNİN TESİSLERDEKİ ENERJİ TASARRUFU

Mehmet ÜZER

## ÖZET

Tesislerde, boru hatlarında, kazan ve basınçlı kapların işletmesinde kullanılan armatürlerin doğru seçilmesi, tesislerin emniyeti için ne kadar gerekli ise tip seçimi de o kadar önemlidir. Çünkü armatürler sürekli enerji tüketen elemanlardır. Bunun için en az enerji tüketen tipin seçilmesi gerekmektedir. Bunun detaylı örneklerini göreceğiz. Ayrıca armatürlerin doğru seçilmesi, armatürlerin ve tesisin uzun ömürlü ve az bakıma gerek duyması açısından çok önemlidir. Bunun için akışkanlarımızın özelliklerini çok iyi bilip, armatürleri bundan etkilenmeyecek özelliklerde seçmemiz gerekmektedir. Bu da bize küçümsenmeyecek miktarda enerji tasarrufu sağlayacaktır.

## GİRİŞ

Tesislerin boru tesisatlarında, kazan ve basınçlı kaplarında, işletme emniyet ve kontrolü sağlamak amacı ile çeşitli armatürler kullanılmaktadır. Bu armatürler tesislerin sağlıklı çalışmasını, kontrollerin yapılmasını, debilerin ayarlanabilmesini, sistemin kısmen veya tamamen devre dışı bırakılmasını olağan üstü hallerde de sistemin emniyetini sağlamaktadır.

Armatürler içinden geçen akışkanın özelliklerine göre; sıcaklık, basınç ve kimyasal özelliklerine uygun olarak çeşitli malzeme ve sızdırmazlık elemanlarından üretilirler.

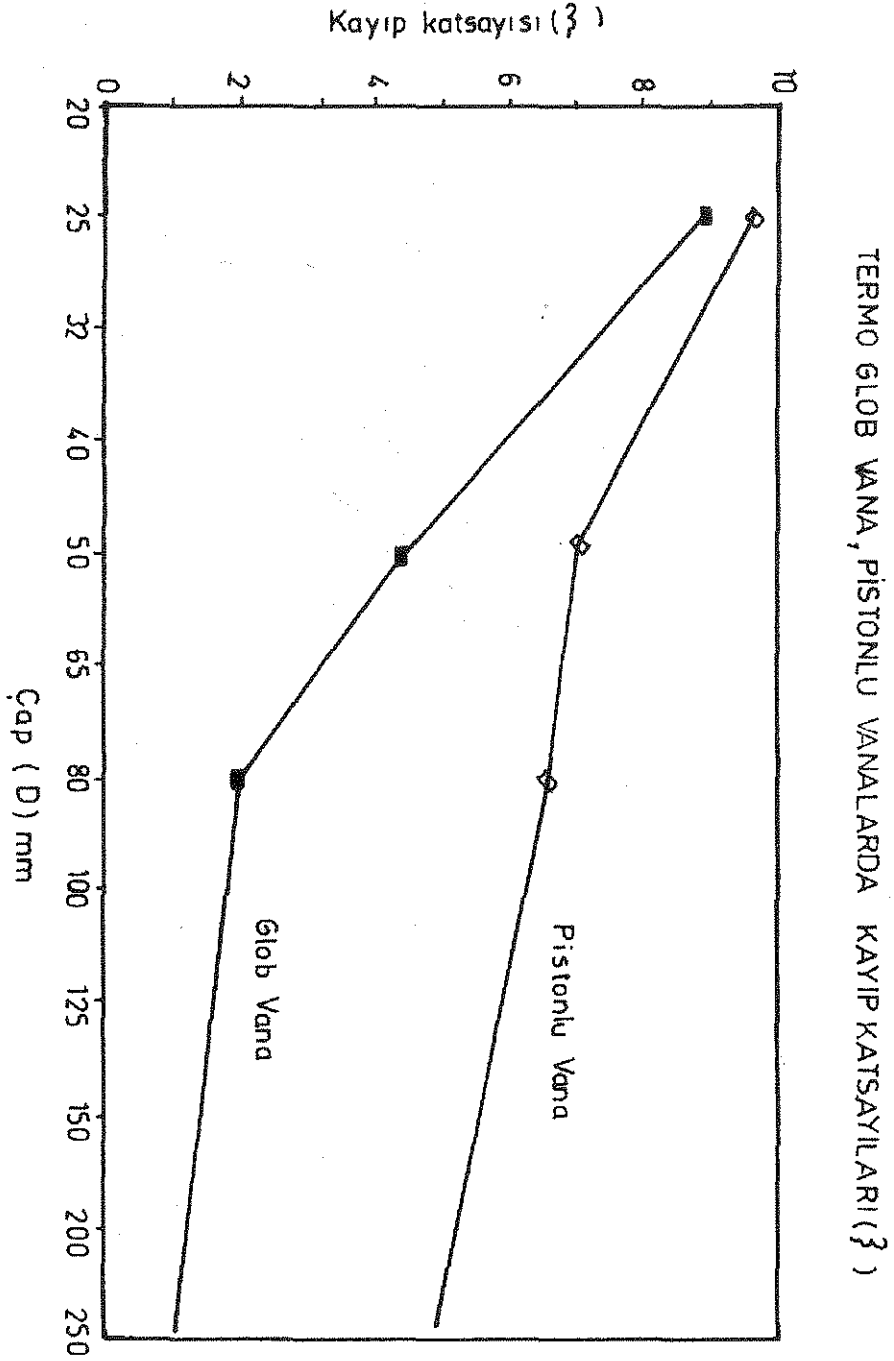
Tesislerde takılı olan bütün armatürler (vanalar, çek vanalar, süzgeçler, kontrol vanaları vb...) tesiste buldukları sürece az veya çok enerji tüketirler. Akışkanlar armatürler içerisinden geçerken akım çizgilerinin yön değiştirmesi ve yüzeylerdeki sürtünmeden dolayı bir dirençle karşılaşır. Mühendislik açısından bunları yok etmek mümkün değildir. Ancak en aza indirmek mümkündür.

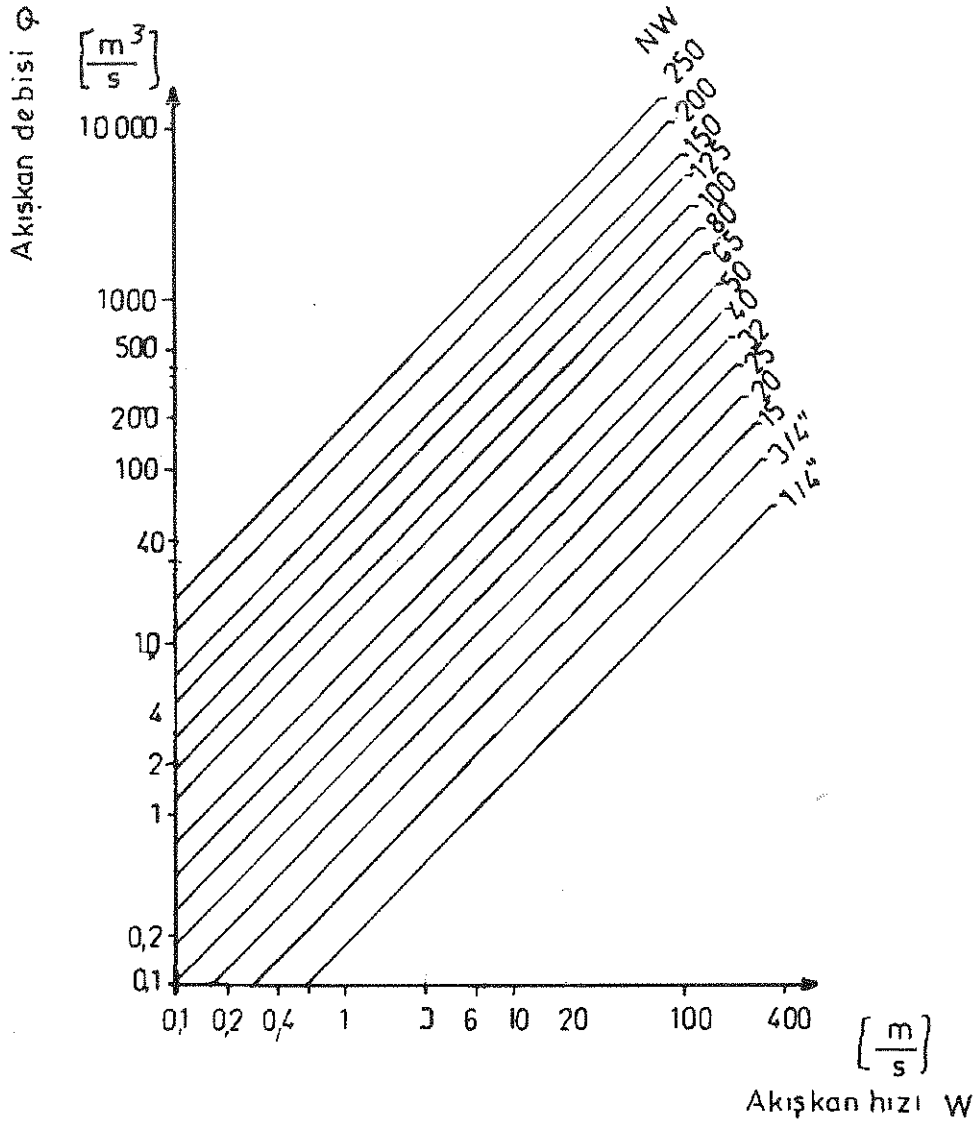
Borulardaki enerji kayıpları boru çaplarının artması ile azalır. Buna karşılık maliyet artar. Bunun çok iyi analiz edilmesi gerekir. Bunun için ekonomik boru çapının proje safhasında hesaplanması gerekir. Bunun yanında boru hatlarında kullanılacak armatürler, en az enerji kaybına sebep olan tipte seçilmelidir. Uygun bir şekilde dizayn edilmiş armatürlerin enerji kayıpları benzerlerine nazaan % 25-80'e varan bir farklılık göstermektedir. Tesisat projeleri yapanlar bunlara çok dikkat etmelidirler. Uzun ömürlü olan armatürleri imalatçılar üretirken bunlara dikkat etmek zorundadırlar. Üreticiler bu değerlerini tarafsız kurumlarca inceletip, kullanıcılarına doğru bir şekilde vermek zorundadırlar. Kullanıcı da bu konuda istekli olmalıdır.

Aşağıdaki hesapta iki tip armatürün bir yıl boyunca ne kadar enerji tükettiğinin örneğini göreceksiniz.

**VERİLER:**

ÇAP : DN80  
TİPLER : Glob vana ve Pistonlu vana  
AKIŞKAN : Su  
HIZ : 3 m/sn  
YOĞUNLUK( $\rho$ ):  $10^3 \text{ kg/m}^3$





DN 80'lik Glob ve Pistonlu vananın enerji kaybı ve parasal değeri ;

$$\Delta P = \xi \frac{W^2}{2 \cdot g} \cdot \rho$$

- $\Delta P$  : Basınç kaybı ( $\text{kg/m}^2$ )  
 $\xi$  : Direnç katsayısı  $\xi = 2$  DN 80 Glob vana için  
 $W$  : Akışkanın hızı ( $\text{m/s}$ )  
 $g$  : Yerçekimi ivmesi ( $9,81 \text{ m/s}^2$ )  
 $\rho$  : Akışkanın yoğunluğu  $1.000 \text{ kg/m}^3$

**KABÜL:**

W hızı su için 3 m/s alınmıştır.

$$\Delta P = 2 * \frac{3^2}{2 * 9.81} * 1.000 = 917 \text{ kg/m}^2$$

Tesiste aynı ebattâ 50 vananın olduğunu varsayarsak ;

$$\Delta P * 50 = 917 * 50 = 45.850 \text{ kg/m}^2$$

Grafikten ;

$$W = 3 \text{ m/s}$$

DN 80'lik glob vana için  $Q^1 = 54,2 \text{ m}^3/\text{h}$  (diyagramdan)

DN 80 için;

$$\Delta = \frac{\pi * D^2}{4}$$

$Q^1$  : Debi ( $\text{m}^3/\text{h}$ )  
 A : Kesit alanı ( $\text{m}^2$ )  
 W : 3 m/s (akışkanın kabul edilen hızı)

$$\Delta = \frac{\pi * D^2}{4} = \frac{\pi * (0,08)^2}{4}$$

$A * W = 0,005 * 3 = 0,015$   
 $0,015 * 3.600 = 54,2 \text{ m}^3/\text{h}$  olarak da hesap yöntemi ile bulunabilir.

$$\Delta P * Q^1 = 45.850 * 54,2 = 2.485.070 \text{ kgm/h} = 2.485.070 / 3.600 = 690 \text{ kgm/s}$$

$$1 \text{ B.B} = 75 \text{ kgm/s}$$

$$100 \text{ B.B} = 70 \text{ kw}$$

$$\frac{1 \text{ B.B}}{X} = \frac{75 \text{ kgm/s}}{690}$$

$$\frac{100 \text{ B.B}}{9,20} = \frac{70 \text{ KW}}{X}$$

$$X = 9.20 \text{ B.B}$$

$$X = 6.44 \text{ KW}$$

Bu armatürler 6,44 kw'lık enerji tüketirler.

1 kwh = 3.250 TL/kwh ise parasal değeri ;  
 $6,44 * 3.250 = 20.930 \text{ TL/h}$

Aynı hesapları DN 80 Pistonlu vana için yapacak olursak;

Daha önce yapılan hesaptaki veri ve kabüller pistonlu vana için de geçerlidir.

$$\Delta P = \xi * \frac{W^2}{2 * g} * \rho$$

$$\Delta P = 6,2 * \frac{3^2}{2 * 9,81} * 1.000 \cong 2.844 \text{ kg/m}^2$$

Tesiste aynı ebatta 50 vananın olduğunu varsayarsak ;

$$\Delta P * 50 = 2.844 * 50 = 142.201 \text{ kg/m}^2$$

Grafikten ;

$$W = 3 \text{ m/s}$$

DN 80'lik pistonlu vana için  $Q^1 = 54,2 \text{ m}^3/\text{h}$  bulunur.

$$\Delta P * Q^1 = 142.201 * 54,2 = 7.707.294 \text{ kgm/h} = 7.707.294 / 3.600 = 2.140 \text{ kgm/s}$$

$$1 \text{ B.B} = 75 \text{ kgm/s}$$

$$100 \text{ B.B} = 70 \text{ kw}$$

1 B.B	75 kgm/s	100 B.B	70 KW
X	2.140	28,5	X

$$X = 28,5 \text{ B.B}$$

$$X = 19,98 \text{ KW}$$

1 kwh = 3.250 TL/kwh ise parasal değeri ;

$$19,98 * 3.250 = 64.941 \text{ TL/h}$$

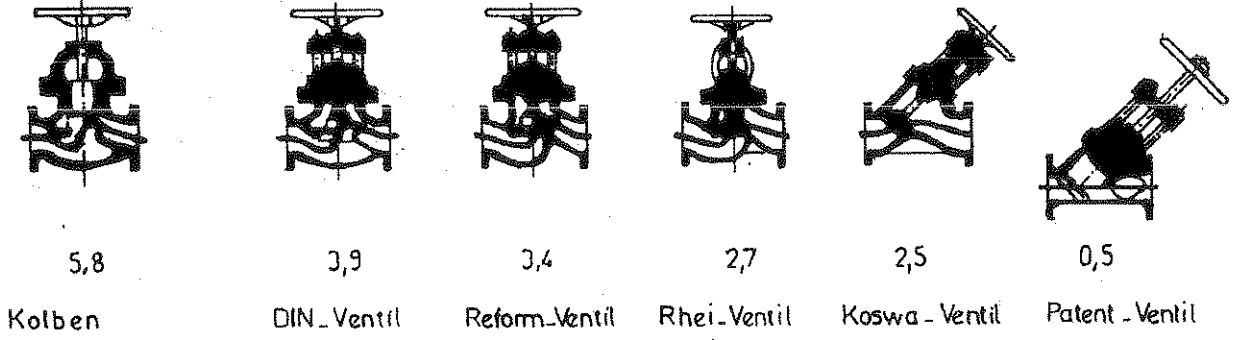
İki vana arasındaki farkı hesaplarsak :

$$\text{Fark} = 64.941 - 20.930 = 44.011 \text{ TL/h}$$

$$\text{Günlük} = 44.011 * 24 = 1.056.264 \text{ TL/gün}$$

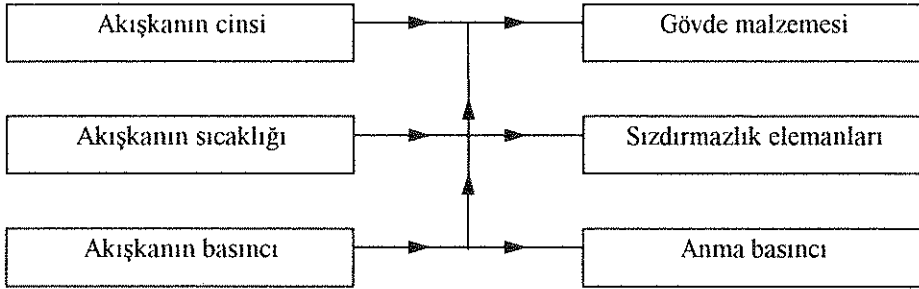
$$\text{Yıllık} = 1.056.264 * 300 = 316.879.200 \text{ TL/yıl}$$

İşletmenin yılda 300 gün 3 vardiya olarak 24 saat çalıştığı düşünülmüştür.



ŞEKİL 1

Armatür seçimlerinde yapılan bu hataların tesislere ne kadar büyük zararlar verdiği ortadadır. Ayrıca aynı tip armatürler de çeşitli faktörlere bağlı olarak malzeme seçiminden de bahsetmek istiyorum. Bu seçim armatürlerden yapısal olarak beklenen avantajların incelenmesi yönünde olacaktır. Burada akışkanların şemadaki üç özelliğinin mutlaka bilinmesi gerekir.

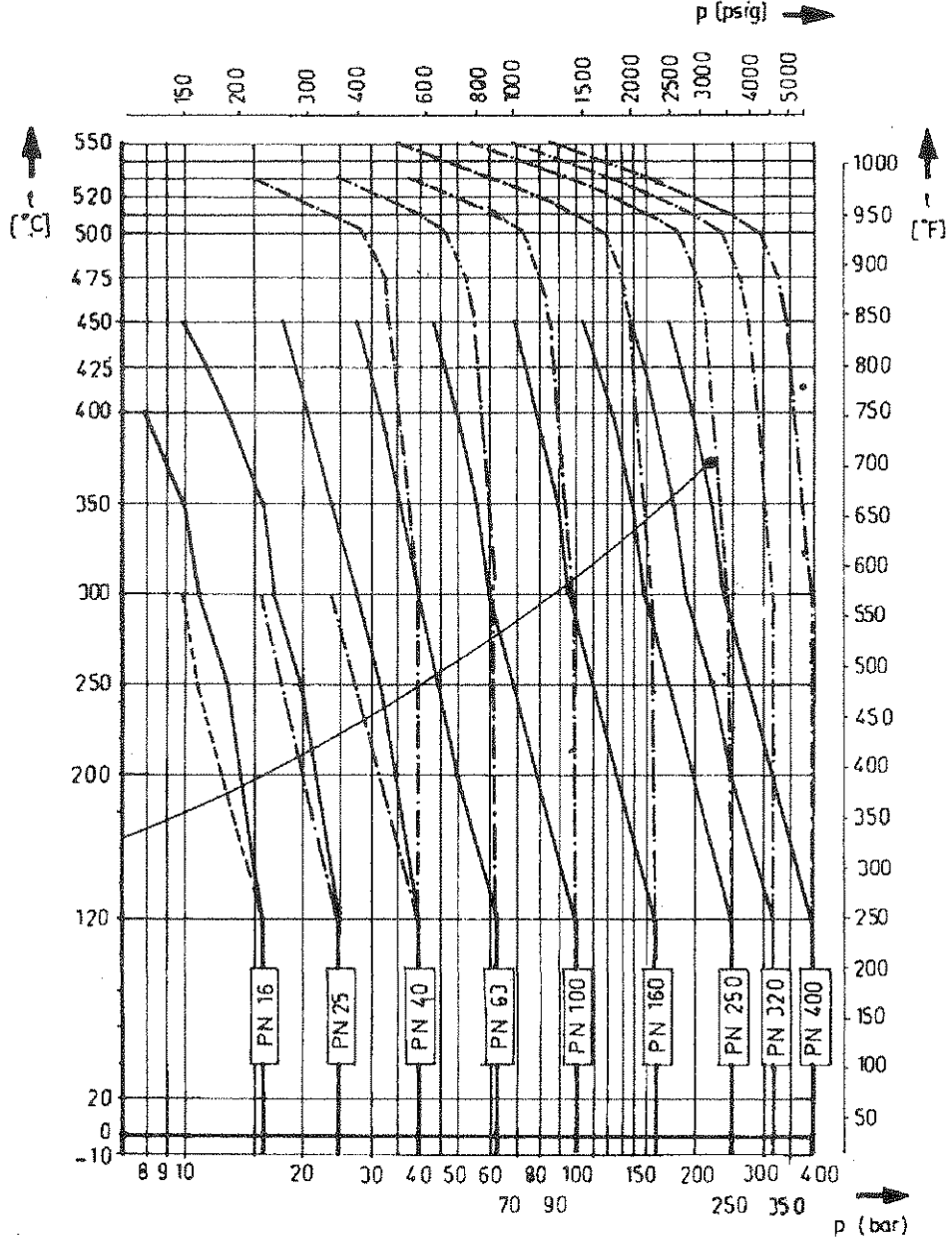


Akışkanın cinsini ve kimyasal özelliklerini kesin olarak bilmemiz gerekir. Bu da gövde malzemesinin, buna mukamet eden özellikte bir malzemeden seçilmesi sonucunu doğurmaktadır. Akışkanın sıcaklığı ile, gövde malzemesinin buna uygun olması ve armatürde kullanılan sızdırmazlık elemanlarının (conta, salmastra, ring) sorunsuz ve uzun ömürlü çalışması için en önemli unsurdur.

Armatürün seçilmesi basınç, gövde malzemesi ve sızdırmazlık elemanlarının, akışkanın basıncına dayanıklı olmasına bağlıdır. Armatürün anma basıncı ayrıca akışkanın sıcaklığına bağlı olarak da değişim gösterir. Bu seçim genellikle DIN 2401 normuna uygun grafikten yapılır.



PRESSURE/TEMPERATURE RATING a.c.c. to DN 2401  
DIN 2401 GÖRE BAŞINÇ/SICAKLIK SINIRLARI



- 6S 17 CrMo55, 13 CrMo 44
- 6S C25, C22.8 (t > 400 °C : nach /acc DIN 17245 )
- · - 666 40.3
- 66 25

GRAFİK-3



Bunun dışında armatürlerden seçim esnasında bazı özelliklerin de istenmesi gerekir. Bunları şu şekilde sıralayabiliriz.

- \* Sızdırmazlık
- \* Uzun ömür
- \* Kolay açılıp kapanabilme
- \* Çevreyi kirletmeme
- \* Tamir bakım kolaylığı

Bu özellikler ile beraber düşük direnç katsayılı, teknolojiye uygun malzeme ve sınıfında seçilmiş armatürlerle yapılan tasarrufların en fazla enerji tasarrufu sağlayacağı ortadadır.

Armatür seçerken mutlaka üreticilere ne şartlarda armatür istediğimizi anlatarak ve aynı zamanda üreticiye zaman tanıyarak, (çünkü acil ihtiyaçlarda alınan armatürlerde seçim hataları oranı çok yüksektir.) istekte bulunmak en uygunudur. Bu istekler Türkiye'de armatür imalatçıları da daha kaliteli üretim yapmalarına zorlayacaktır. Sonuç olarak bundan ülkemiz kazançlı çıkacaktır.

## KAYNAKLAR

- ROHRLEITUNGEN (Neukirchner/Schmidt/Ullmann)

-Vana ve süzgeçlerde enerji kayıp katsayısının hesaplanması  
(Doç. Dr. İbrahim GENDEZ-Doç. Dr. Muhittin SOĞUKOĞLU)

## ÖZGEÇMİŞ

1954 Avanos NEVŞEHİR doğumlu, 1978'de Yıldız Teknik Üniversitesi Makina Mühendisliği Bölümünden mezun olmuştur. 1980 yılından beri TERMO Buhar Cihazları Sanayi ve Ticaret A.Ş.'nin çeşitli kademelerinde çalışmış, dört yıldır da TERMO Buhar Cihazları Sanayi ve Ticaret A.Ş.'nin Fabrika Müdürlüğü'nü yapmaktadır.