



**Bu bir MMO
yayıdır**

MMO bu yayındaki ifadelerden, fikirlerden, toplantıda çıkan sonuçlardan, teknik bilgi ve basım hatalarından sorumlu değildir.

VANA VE ARMATÜRLERDE ENERJİ VERİMLİLİĞİ

**METİN AKDAŞ
BERKAY ÖMÜR
DİNAMİK YALITIM**



VANA VE ARMATÜRLERDE ENERJİ VERİMLİLİĞİ

Energy Efficiency in Valves and Armatures

Metin AKDAŞ
Berkay ÖMÜR

ÖZET

Bu çalışmanın amacı enerji tasarrufu çalışmalarının önemini ortaya koymak, yapılabilecek olan uygulamalardan örnekler vermek ve konu ile ilgili bilincin artmasına katkı sağlamaktır. Birincil enerji kaynaklarının nerede ise tamamını ithal eden ülkemizde enerji maliyetleri için ödenen bedel çok büyük rakamlara ulaşmaktadır. 2015 yılında; Türkiye'nin enerji ithalatı 37,8 milyar dolar cari açık ise 32,2 milyar dolar olarak gerçekleşmiştir. Verilere göre nerdeyse cari açığımızın tamamı enerji ithalatına gitmektedir. Görüldüğü gibi amaç bilinmeyen bir şeyi ortaya koymak değildir. Amaç; Bilgi ve ilgi eksikliği nedenleri ile oluşan milyarlarca dolar değerindeki enerji kaybının hangi noktalarda ve hangi yöntemlerle aranması gerektiğini vurgulamaktır. Çeşitli sanayi kollarında, Enerji maliyetleri ürün maliyetinin % 60 larına ulaşmaktadır. Bu enerji maliyetlerinin düşürülmesinde ki yollardan biri de vana ve armatürlerin yalıtılmasıdır. Sanayi Tesisleri, Oteller, Plazalar, Alveriş merkezleri, Hastaneler gibi enerjinin yoğun olarak kullanıldığı büyük tesislerde, tesisat yalıtımına gereken önem gösterilmediği için; Enerji giderlerine büyük bedeller ödenmektedir.

Bu makalenin amacı tesisatta enerji verimliliğinin önemini ortaya çıkarmaktır. Spesifik olarak vana ve armatürlerin yalıtımı incelenmiş olup kullanılan vana yalıtımının seçimi ve bunların uygulamalarına yönelik çalışmaları anlatmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Enerji ithalatı, Enerji maliyeti, Tesisatta enerji verimliliği, Vana ve armatür yalıtımı

1. GİRİŞ

Bu çalışmanın amacı enerji tasarrufu çalışmalarının önemini ortaya koymak, yapılabilecek olan uygulamalardan örnekler vermek ve konu ile ilgili bilincin artmasına katkı sağlamaktır. Çalışmada verilen bilgilerin çoğunluğu ile sunulan resimler gerçek sanayi tesislerinden örneklerdir. Birincil enerji kaynaklarının nerede ise tamamını ithal eden ülkemizde enerji maliyetleri için ödenen bedel çok büyük rakamlara ulaşmaktadır. 2015 yılında; Türkiye'nin enerji ithalatı 37,8 milyar dolar cari açık ise 32,2 milyar dolar olarak gerçekleşmiştir. Verilere göre nerdeyse cari açığımızın tamamı enerji ithalatına gitmektedir. Görüldüğü gibi amaç bilinmeyen bir şeyi ortaya koymak değildir. Amaç; Bilgi ve ilgi eksikliği nedenleri ile oluşan milyarlarca dolar değerindeki enerji kaybının hangi noktalarda ve hangi yöntemlerle aranması gerektiğini vurgulamaktır. Toplam üretim ve işletme maliyeti içinde küçük bir paya sahip olduğu düşünülen enerji maliyetinin aslında parasal olarak işletmenin karıyla karşılaştırıldığında ne kadar büyük olduğunun altının çizilmesi ve örneklerle desteklenmesidir.

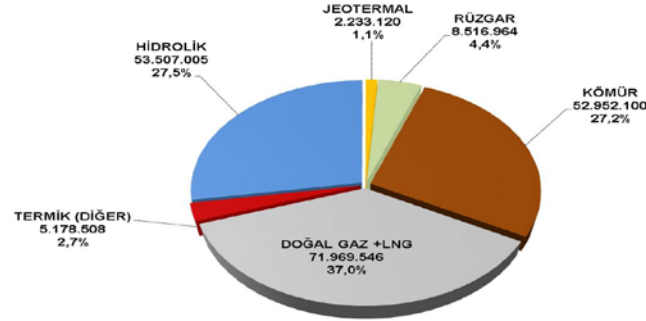
2. SANAYİ'DE ENERJİ TASARRUFU POTANSİYELİ

Değişik sektörlerde yapılan enerji denetlemelerinde ortaya çıkan tabloda; Sanayi tesislerinin ve Endüstriyel işletmelerin tamamına yakınında % 40'a varan enerji tasarrufu sağlanmasının mümkün olduğu görülmüştür. Daha da çarpıcı olan konu ise sanayi tesislerinde ve endüstriyel işletmelerde

küçük yatırımlarla en az % 10 oranında enerji tasarrufu sağlamanın mümkün olmasıdır. Bu oran enerji tüketimine ve enerji tasarrufuna verilmesi gereken önemi gözler önüne sermektedir.

Tablo-2.1 Enerji kaynaklarına göre elektrik enerjisi üretimi ve payla

TÜRKİYE'DE ELEKTRİK ÜRETİMİ (MWh - 01.01.2015 - 30.09.2015)



ÜRETİM (2015) : 194.357.244 MWh

Kaynak: TEİAŞ, 09.10.2015

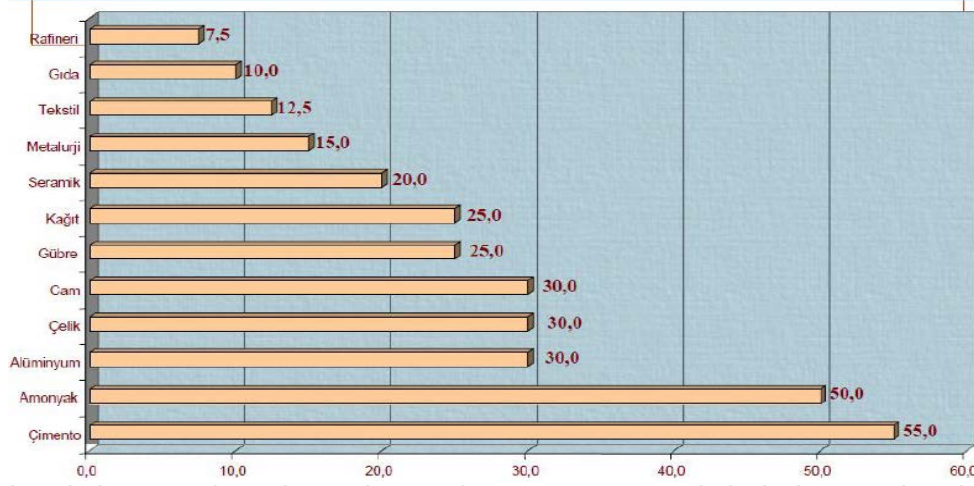
Tablo 2.2 TEDAŞ, Türkiye Elektrik Dağıtım ve Tüketim İstatistikleri Ticaret ve meskenlerde ki tüketim yıllar içinde artış göstermektedir.

Net elektrik tüketiminin sektörlere göre dağılımı

Yıl	Toplam (GWh)	Mesken %	Ticaret %	Resmi daire %	Sanayi %	Aydınlatma %	Diğer %
1990	46.820	19,6	5,5	3,1	62,4	2,6	6,8
2000	98.296	24,3	9,5	4,2	49,7	4,6	7,7
2001	97.070	24,3	10,2	4,5	48,4	5,0	7,6
2002	102.948	22,9	10,6	4,4	49,0	5,0	8,1
2003	111.766	22,5	11,5	4,1	49,3	4,5	8,1
2004	121.142	22,8	12,9	3,7	49,2	3,7	7,7
2005	130.263	23,7	14,2	3,6	47,8	3,2	7,5
2006	143.071	24,1	14,2	4,2	47,5	2,8	7,2
2007	155.135	23,5	14,9	4,5	47,6	2,6	6,9
2008	161.948	24,4	14,8	4,5	46,2	2,5	7,6
2009	156.894	25,0	15,9	4,5	44,9	2,5	7,2
2010	172.051	24,1	16,1	4,1	46,1	2,2	7,4
2011	186.100	23,8	16,4	3,9	47,3	2,1	6,5
2012	194.923	23,3	16,3	4,5	47,4	2,0	6,5
2013	198.045	22,7	18,9	4,1	47,1	1,9	5,3
2014	207.375	22,3	19,2	3,9	47,2	1,9	5,5

Çeşitli sanayi kollarında, Enerji maliyetleri ürün maliyetinin % 60 larına ulaşmaktadır. Tablo 2.3 de de görüleceği üzere, üretim maliyetinin içinde enerji maliyetinin en yüksek olduğu sanayi dalı çimento sektörüdür. Bu sektörde üretilen her ürünün % 55 i enerji maliyeti olarak karşımıza çıkmaktadır.

Tablo 2.3 Bazı Sanayi Kollarında Toplam Üretim Maliyetlerinin İçinde Enerji Maliyetlerinin Oranı (%)



Bu sonuçlara baktığımızda tesisat yalıtımının da vana ve armatürlerin izolasyonu büyük önem arz etmektedir.

3. VANA VE ARMATÜRLERİN YALITIMI

Sanayi Tesisleri, Oteller, Plazalar, Alveriş merkezleri, Hastaneler gibi enerjinin yoğun olarak kullanıldığı büyük tesislerde, tesisat yalıtımına gereken önem gösterilmediği için; Enerji giderlerine büyük bedeller ödenmektedir. Soğuk veya sıcak su, kızgın su, kızgın yağ, buhar vb akışkan tesisat hatlarında özellikle buhar vanaları, pislik tutucu vb. armatürlerin yalıtımı ya hiç yapılmamakta ya da yapıldıktan sonra bakım vs. amaçlı yapılan ilk müdahaleden sonra sökülerek kullanılmaz hale getirilmektedir.

3.1 VANA VE ARMATÜR YALITIMININ KULLANIM ALANLARI

- Vana, çekvalf, pislik tutucu gibi armatürler
- Gemi, motor vb. egzoz hatları
- Isıtma ve soğutma tesisatları
- Türbin izolasyonu
- Enerji santralleri
- Kızgın yağ hatları
- Buhar tesisatları
- Plakalı eşanjörler
- Pompalar

Vana ve armatürlerin yalıtımının da iki seçenek karşımıza çıkmaktadır. Birincisi sac malzemesi kullanarak vana kutuları yapmak diğeri ise daha esnek, tekrar tekrar sökülüp ve takılabilen ceket tipi izolasyon uygulamasıdır. Bu tip uygulamalar ısı kaybını düşürdüğü için %80'e varan enerji tasarrufu sağlar.

3.1.2 Vana Kutuları

Vana ve armatür yalıtımının da sac malzemeden yapılan enerji kayıplarını en aza indirmek için vana kutuları imal edilmektedir. Enerji verimliliği açısından özellikle ısıtma sistemlerin de vana yüzeylerinde

oluşan ısı kayıplarını önlediği için enerji maliyetleri açısından verim elde edilir. Vana kutuları yalıtımın da kalifiye işçilik gerekmektedir. Bu sayede sanayi veya tesisattaki enerji kayıpları açısından büyük bir fayda sağlanmış olur.

Bir diğer vana ve armatür yalıtımı çözümü ise vana ceketi uygulamasıdır.

3.1.3 Vana Ceketi

Yanmaz silikonlu özel kumaşı sayesinde -40 °C ile + 1200 °C arasındaki sıcaklık aralığında kullanılabilir. Üç ayrı katmandan oluşan vana ceketi iç ve dış yüzeylerinde cam ipliğinden imal edilmiş ve silikon emperye edilmiş yanmaz kumaş kullanılmaktadır. Yalıtım katmanı olarak ise; Soğutma sistemlerinde; Elastomerik kauçuk köpüğü, Isıtma buhar, kızgın yağ, kızgın su gibi tesisatlarda taşıyıcı, Daha sıcak hatlarda ise seramik yünü kullanılmaktadır.

Vana ceketinin özellikleri

- Montaj, demontajı ve bakımı kolaydır.
- Kalifiye eleman gerektirmez.
- Alev almaz ve alevi iletmez.
- Suya, yağa ve zayıf asitlere dayanıklıdır.
- Dış ortamda rahatlıkla kullanılabilir.
- Vanayı tam sardığı için ısı köprüleri oluşmaz.
- Soğutma sistemlerinde yoğuşmayı engeller.
- Uygulandığı vana ve armatürlerin ömrünü uzatır.
- Paslanma ve korozyon sorunlarını ortadan kaldırır. Uzun ömürlüdür.

KUMAŞ ADI	GR /m2	Kullanım Sıcaklığı (maks.)
SYK 430 Tek yüzeyi 60 gr/m2 alev almaz silikon kaplı cam elyaf kumaş	490	230°C
SYK 660 Tek yüzeyi 150 gr/m2 alev almaz silikon kaplı cam elyaf kumaş	810	230°C
PK 430 Tek yüzeyi 30 gr/m2 alev almaz poliüretan kaplı cam elyaf kumaş	460	500°C
PCK 660 Paslanmaz çelik tel takviyeli cam elyaf kumaş	700	550°C
SK 1000 cam elyaf kumaş	1000	550°C
CSK 650 Silikat kumaş	600	1000°C
CSK 1250 Silikat kumaş	1200	1000°C

3.1 Vana Ceketlerinde Kullanılan Kumaşlar ve Özellikleri,

VANA CEKETLERİNİN SINIFLANDIRILMASI

Boru yalıtımsız

Bu uygulamada vana ceketi, vanayı bir flaştan diğerine flaşların her ikisini de içine alacak şekilde sarmaktadır.



Tek taraflı boru yalıtımlı

Bu uygulamada vana ceketi, bir taraftan flaş dahil olmak üzere vanayı, diğer taraftan ise boru tesisatını 8-10 cm geçecek şekilde sarmaktadır.



Çift taraflı boru yalıtımlı

Bu uygulamada vana ceketini, vananın tamamını ve her iki taraftan boru tesisatını 8-10 cm geçecek şekilde sarmaktadır.



3.2 VANA YALITIMI İÇİN ENERJİ HESAP YÖNTEMLERİ

Yalıtımsız bir vana veya benzeri bir armatürün enerji kaybı, kendisi ile aynı çaptaki 1 mt borunun kaybettiği enerjiden ortalama 3 ila 5 kat daha fazladır. Dolayısıyla yalıtımsız vanaların yaratmış olduğu enerji kaybı azımsanamayacak boyutlardadır.

ISI TRANSFERİ

q: Isı Akış Yoğunluğu (W/m²)

q, herhangi d (metre) kalınlığındaki bir yapı bileşeninin 1 m²'sinden 1 saatte olan toplam ısı kaybıdır.

$$q = U (T_i - T_d)$$

T_i: İç Ortam Sıcaklığı (K)

T_d: Dış Ortam Sıcaklığı (K)

U: Isıl Geçirgenlik Katsayısı (W/m²K)

U, Herhangi d (metre) kalınlığındaki yapı bileşeninin (duvar, döşeme, v.s. gibi) her iki tarafında bulunan hava sıcaklıkları arasındaki farkın 1°C olması halinde bileşenin 1 m²'sinden 1 saatte geçen ısı miktarıdır.

Toplam Isı Geçiş Direnci 1 / U

$$\frac{1}{U} = \frac{1}{\alpha_i} + \frac{1}{\Lambda} + \frac{1}{\alpha_d}$$

1/α_i: İç Ortam Isı Taşınım Direnci

1/α_d: Dış Ortam Isı Taşınım Direnci

1/Λ : Yapı Bileşeni İletimle Toplam Isı Geçiş Direnci

1/Λ Yapı Bileşeni İletimle Toplam Isı Geçiş Direnci

$$\frac{1}{\Lambda} = \sum \frac{d_n}{\lambda_n} + \frac{d_{siva}}{\lambda_{siva}} + \frac{d_{tugla}}{\lambda_{tugla}} + \frac{d_{izolasyon}}{\lambda_{izolasyon}} + \frac{d_{siva}}{\lambda_{siva}}$$

λ : Isıl İletkenlik Hesap Değeri (W/Mk)

d: Yapı Bileşeninin Kalınlığı (m)

ISI TRANSFERİ

$$Q = \underbrace{\left(\frac{1}{\alpha_i} + \frac{d_{siva}}{\lambda_{siva}} + \frac{d_{tugla}}{\lambda_{tugla}} + \frac{d_{izolasyon}}{\lambda_{izolasyon}} + \frac{d_{siva}}{\lambda_{siva}} + \frac{1}{\alpha_d} \right)}_U * \underbrace{(T_d - T_i)}_{\Delta T} * A$$

TEKNİK YALITIMDA ISI KAYBI HESAPLARI**a) Yalıtımsız borularda ısı kaybı**

Aşağıdaki eşitlikten hesaplanır.

t_i = Boru içindeki akışkan sıcaklığı (°C)

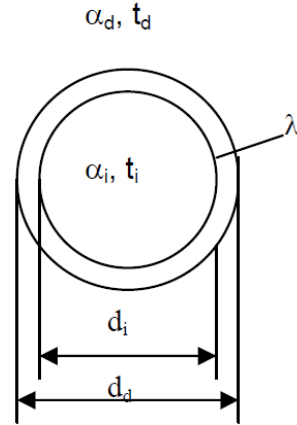
t_d = Borunun bulunduğu hacmin ortam sıcaklığı (°C)

α_i = Dış yüzey ısı taşınım katsayısı (W/m²K)

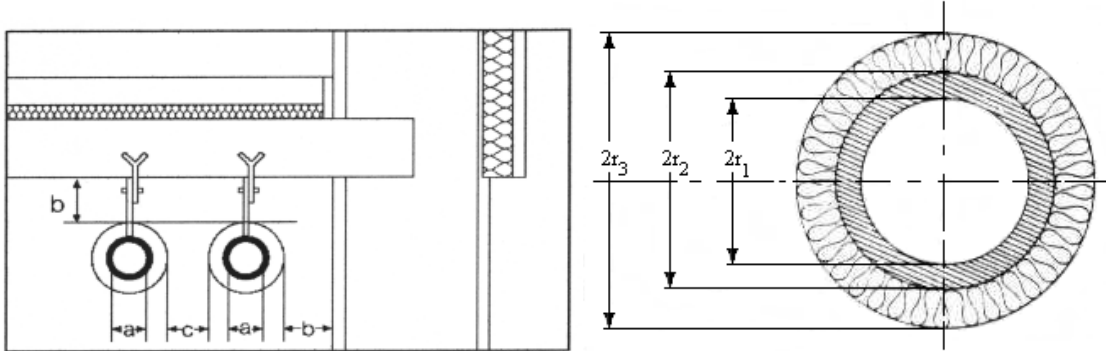
α_d = Dış yüzey ısı taşınım katsayısı (W/m²K)

d_i = Dış çap (m)

d_d = Dış çap (m)

**b) Yalıtımlı Borular****1) Yalıtımlı Boruların Aralarında, Tavan ve Duvara Olan Mesafeler**

Ülkemizdeki uygulamalarda borular arasındaki mesafelerde olduğu gibi, boruların tavan ve yan duvarlara olan mesafelerine de yeterince dikkat edilmemektedir. Bu durum yalıtım işçiliğini zorlaştıranın yanında ideal yalıtım kalınlıklarının uygulanamaması nedeni ile ısı kayıplarını da artırmaktadır.

**2) Isı Kaybı**

$$Q = \frac{\pi L (t_i - t_d)}{\frac{1}{\alpha_i d_1} + \sum_{n=1}^N \frac{1}{2 \lambda_n} \ln \frac{d_n}{d_{n-1}} + \frac{1}{\alpha_d d_n}}$$

Örnek 1:

Boru 76 x 3

Boru uzunluğu = 30 m

Boru ısı iletim katsayısı = 40 W/mK

Boru iç tarafındaki akışkan sıcaklığı = 200°C (Buhar)

Boru iç yüzeyindeki ısı taşınım katsayısı = 4000 W/m²KBorunun dış yüzeyindeki ısı taşınım katsayısı = 15 W/m²K

Dış hava sıcaklığı = + 30°C

Yakıt ısı değeri = 10000 kcal/kg (4,18 10⁴ kJ/kg)

Yakma verimi = % 75

Boru, ısı iletim katsayısı 0,048 W/mK olan yalıtım malzemesi ile 8 cm kalınlıkta yalıtıldığına göre 1 gündeki yakıt tasarrufu ne kadar olur ?

Yalıtımlı borunun 24 h'deki ısı kaybı

$$Q = \frac{\pi L(t_i - t_d)}{\frac{1}{\alpha_i d_i} + \frac{1}{2\lambda_1} \ln \frac{d_2}{d_1} + \frac{1}{2\lambda_2} \ln \frac{d_3}{d_2} + \frac{1}{\alpha_d d_3}} = \frac{\pi \cdot 30 \cdot (200 - 30) \cdot 24}{\frac{1}{4000 \cdot 0,07} + \frac{1}{2 \cdot 40} \ln \frac{0,076}{0,070} + \frac{1}{2 \cdot 0,48} \ln \frac{0,236}{0,076} + \frac{1}{15 \cdot 0,236}} = 31,8 \text{ kWh}$$

Kazanç : Çıplak boru ısı kaybı (2.1 Yalıtımsız borularda ısı kaybı örneğinden) = 436,1 kWh

Yalıtımlı boru ısı kaybı = 31,8 kWh

Kazanç (434,4 - 35,7 =) = 404,3 kWh

$$G = \frac{404,3 \cdot 3600}{4,18 \cdot 10^4 \cdot 0,75} = 46,4 \text{ kg.yakıt / gün}$$

3)Yalıtım Yüzeyindeki Sıcaklık

Bir yalıtım yüzeyindeki sıcaklık dış havanın hareketine yani taşınım olayına bağlı olarak değişir ve aşağıdaki eşitlikler yardımıyla hesaplanır.

$$Q = \alpha_d \cdot \pi \cdot d_d \cdot L \cdot (t_{dy} - t_d)$$

$$t_{dy} = \frac{Q}{\alpha_d \cdot \pi \cdot d_d \cdot L} + t_d$$

Bu eşitliklerde,

Q = Yalıtımlı veya yalıtımsız halde 1 m uzunluktaki borunun ısı kaybı (W)

$$Q = \frac{\pi L(t_i - t_d)}{\frac{1}{\alpha_i d_i} + \frac{1}{2\lambda_1} \ln \frac{d_2}{d_1} + \frac{1}{2\lambda_2} \ln \frac{d_3}{d_2} + \frac{1}{\alpha_d d_3}}$$

d_d = Borunun yalıtımlı veya yalıtımsız dış çapı (m)λ₁ = Borunun ortalama ısı iletim katsayısı (W/mK)λ₂ = Yalıtım malzemesinin ortalama ısı iletim katsayısı (W/mK)t_{dy} = Yalıtım yüzey sıcaklığı (°C)t_i = Boru içindeki akışkan sıcaklığı (°C)t_d = Dış ortam sıcaklığı (°C)α_d = Dış yüzdeki ısı taşınım katsayısı (W/m²K)α_i = İç yüzdeki ısı taşınım katsayısı (W/m²K)



Açık havadaki borularda hava hareketi süratle değişeceğine göre yalıtım yüzeyindeki sıcaklığın da ortam sıcaklığına kadar yaklaşması doğaldır

Boru yalıtım kılıfı	A	B	e	C ₁₂
Alüminyum –hadde-	2.5	2.7	0.05	0.28
Alüminyum oksitli	3.1	3.3	0.13	0.74
Galvaniz sac	4.0	4.2	0.26	1.47
Galvaniz sac tozlu	5.3	5.5	0.44	2.49
Ostenit çelik	3.2	3.4	0.15	0.85
Metalik olmayan yüzey	8.5	8.7	0.94	5.33

e : Yayma katsayısı, C₁₂ Işınım katsayısı

Tablo 2.1

Tablo 2. 1 Boru dışında ısı ışınımını da kapsayan ısı taşınım katsayısı bağıntıları
($\alpha_d = \alpha_{\text{taşınım}} + \alpha_{\text{ışınım}}$) (W/m²K)

Yatay borular Düşey borular ve yüzeyler

$\alpha = A + 0.05 t$ $\alpha = B + 0.09 t$

Şartlar

T_{ort} = 0.5 (tdy + td) = 40°C

t = tdy - td ≤ 60°C ; dd = 0.5 m

t = tdy - td ≤ 100°C ; dd = 0.25 –1.0 m

Pratik değerler:

Alüminyum kılıf : $\alpha = 4 - 5$ W/m²K

Ostenit, ferritik galvaniz sac: $\alpha = 6-7$ W/m²K

Çok oksitlenmiş sac $\alpha = 8-10$ W/m²K

Dış yüzeyden ısı ışınımı : $\alpha = q$ C12

Tablo 2.2. Boru dış yüzey ısı taşınım katsayıları bağıntıları

Boruların bina içinde bulunması			
Düşey boru	DIN ISO12241	$\alpha_d = 1.32 \cdot \left(\frac{\Delta t}{d}\right)^{0.25}$	$d^3 \Delta t \leq 1$ m ³ K laminer doğal taşınım
	VDI 2055 DIN ISO12241	$\alpha_d = 1.74 \cdot (\Delta t)^{1/3}$	$d^3 \Delta t > 1$ m ³ K türbülanslı doğal taşınım
Yatay boru	DIN ISO12241	$\alpha_d = 1.25 \cdot \left(\frac{\Delta t}{d}\right)^{1/4}$	$d^3 \Delta t \leq 10$ m ³ K laminer doğal taşınım
	VDI 2055	$\alpha_d = 1.22 \cdot \left(\frac{\Delta t}{d}\right)^{1/4}$	$d^3 \Delta t \leq 10$ m ³ K laminer doğal taşınım
	DIN ISO12241 VDI 2055	$\alpha_d = 1.21 \cdot (\Delta t)^{1/3}$	$d^3 \Delta t > 10$ m ³ K türbülanslı doğal taşınım

Örnek: İçerisinden 300 °C buhar geçen 108mm çapındaki yatay boru için 80 mm kalınlığında yalıtım uygulanması durumunda yalıtım yüzeyinde oluşacak sıcaklık kaç derecedir?

$\lambda_1 = 40$ W/mK

t_i = 300 °C

$\alpha_i = 4500$ W/m²K

t_d = 20 °C

Yalıtım kalınlığı: 80 mm için $\lambda_2 = 0.06$ W/mK = 0.051 kcal/mh°C

Yalıtımlı borunun dış çapı dd = 108 + 160 = 268 mm

Tablo 2. 1'den $\alpha_d = 2.5 + 0.05 \cdot 30 = 4$ W/m²K veya

Yalıtım dış yüzey sıcaklığı 45 °C olarak tahmin edilirse, Tablo 2..2 'den

$d^3 \Delta t = (0.268)^3 (45-20) = 0.481 \leq 10$ m³K laminer doğal taşınım,

Dış yüzey taşınım katsayısı

$$\alpha_d = 1,25 \left(\frac{\Delta t}{d}\right)^{1/4} = 4,1 \text{ W /m}^2\text{K}$$

borudan kayıp olan ısı

$$Q = \frac{2\pi(t_1 - t_d)}{\frac{1}{\alpha_d r_1} + \frac{1}{\lambda_1 \ln \frac{r_2}{r_1}} + \frac{1}{\lambda_2 \ln \frac{r_3}{r_2}} + \frac{1}{\alpha_d r_3}} = \frac{2\pi(300 - 20)}{\frac{1}{4500 \cdot \frac{0.1008}{2}} + \frac{1}{40 \ln \frac{108}{100.8}} + \frac{1}{0.06 \ln \frac{268}{108}} + \frac{1}{4.1 \cdot \frac{0.268}{2}}} = 104 W/m$$

Yalıtım dış yüzey sıcaklığı $t_{dy} = Q / (\alpha_d \pi d d) + 20 = 104 / (4.1 \pi 0.268) + 20 = 50^\circ\text{C}$ bulunur.

3.3 YALITIMSIZ VANALARIN DOĞURACAĞI OLUMSUZ SONUÇLAR

Isıtma, Buhar, Kızgın Su, Kızgın Yağ gibi Sistemlerde;

- Enerji Kaybı nedeni ile işletme maliyetlerinin artmasına neden olur.
- Isı merkezlerinin aşırı sıcak olması nedeni ile bu merkezlerde bulunan diğer ekipmanların ve özellikle elektronik aygıtların zarar görmesine neden olur.
- Yüksek sıcaklıkta akışkan taşıyan sistemler üzerindeki vana ve armatürlerin aşırı sıcaklığı nedeni ile iş kazaları meydana gelir. (iş güvenliği açısından önemli bir konu)
- Özellikle buhar, kızgın su ve kızgın yağ sistemlerinde emniyetli yüzey sıcaklığı $50-55^\circ\text{C}$ olarak kabul edilmektedir. Vana ve armatürlerin yalıtımı yapılmadığı durumda oluşacak olan aşırı yüzey sıcaklığı bakım, ayar, vs. gibi müdahale imkanlarını da ortadan kaldırır.

Soğutma sistemlerinde;

Enerji kaybı nedeni ile işletme maliyetleri artar. Vana ve armatür yüzeylerinde meydana gelen yoğuşma nedeni ile korozyon, paslanma gibi olumsuz etkiler ortaya çıkar.

SONUÇ

Bütün bu bilgiler değerlendirildiğinde tesisat yalıtımının önemi bir kez daha öne çıkmaktadır. Önemli olan nerede ve nasıl enerji tasarrufu elde ederiz bunu çok iyi bilmeliyiz çünkü enerjiyi bu kadar çok pahalı elde ettiğimizi düşünürsek yalıtımının da bu kadar iyi olması gerekmektedir. Sonuç olarak, Tesisat Yalıtımında Enerji Verimliliğini artırmak için, enerji muhasebesi, kontrol sistemleri, yalıtım, yeni teknolojiler ve endüstriyel süreçler, hammadde özellikleri, ürün çeşitleri ve özellikleri, iklim şartları ve çevresel etkiler, kapasite kullanımı gibi alanlarda çalışmalar yapılmaktadır. Sanayi sektöründeki işletmelerin farklı enerji tasarruf önlemleri ve enerji verimli teknolojilerin yardımıyla enerji kullanımlarını verimli bir şekilde yönetmelerine olanak tanımak ve bu yönde teşvik etmek suretiyle Türk sanayisinde enerji verimliliğinin artırılması hedeflenmelidir.

KAYNAKLAR

- [1] TEİAŞ, Türkiye Elektrik Üretim-İletim İstatistikleri
- [2] Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı
- [3] TEDAŞ, Türkiye Elektrik Dağıtım ve Türkiye İstatistikleri
- [4] BLOOMBERG HT 2013 Enerji İthalat Verileri
- [5] DÜNYA ENERJİ KONSEYİ TÜRK MİLLİ KOMİTESİ ve TMMOB MAKİNA MÜHENDİSLERİ ODASI ENERJİ ÇALIŞMA GRUBU VERİLERİ



ÖZGEÇMİŞ

Metin AKDAŞ

1963 Niğde doğumludur. 1985 yılında Yıldız Teknik Üniversitesi Makine Mühendisliği fakültesinden mezun oldu. 6 yıl süren profesyonel çalışma hayatı süresince, Mekanik Tesisat alanında Satın Alma Sorumlusu, Şantiye Şefi, Proje Müdürü ve Mekanik Tesisat Müdürü olarak çalıştı. Halen 1991 yılında kurucusu olduğu Isıtma, Soğutma ve Yalıtım Malzemeleri Üretimi konularında faaliyet gösteren DİNAMİK Yalıtım A.Ş. firmasında Yönetim Kurulu başkanlığını görevini sürdürmektedir.

Berkay ÖMÜR

1986 İzmir doğumludur. 2006 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi Gemi Makinelerinden mezun olduktan sonra daha sonra Dokuz Eylül Üniversitesi Makine Mühendisliğine geçiş yaptı 2015 yılında mezun oldu. Halen DİNAMİK Yalıtım A.Ş. firmasında Mekanik Tesisat Ürün Yöneticisi olarak görev yapmaktadır.