

# BUHAR SİSTEMLERİNDE ENERJİ VERİMLİLİĞİ & ENERJİ TASARRUFU

05 Mart 2024  
Wyndham Hotel - Çerkezköy



**MaxVal**  
MAXIMIZING VALUE IN STEAM SYSTEMS



## Eğitimlerimize son 7 yılda 16.154 kişi katılım sağladı.

136 Yüz yüze eğitim

52 Webinar

7 Organize Sanayi Bölgesi Eğitimleri

Yeni projemiz "500 Fabrikada 500 Buhar Sistemi Uzmanı"  
eğitim programımız devam ediyor.

20.02.2024

“Buhar Sistemlerinde, Enerji Verimliliği ve Enerji Tasarrufu” konusunda 05 Mart 2024 tarihinde Wyndham Otel - Çerkezköy’de bir eğitim planlamış bulunuyoruz. Ekteki programda belirtilen konuların anlatılacağı eğitime katılanlar, işletmelerine döndüklerinde en az %20 enerji tasarrufu potansiyelini ortaya çıkaracaklardır.

“Az Buharla Çok İş” vizyonu ile çalışmalarını sürdüren şirketimizin bu eğitimden amacı; doğru bilgilerle işletmelerde verimliliği artırmak, enerji tasarrufuna katkıda bulunarak az buharla çok iş yapılmasını sağlamaktır.

Eğitimde; bu eğitim için özel hazırlanmış “Buhar Sistemlerinde, Enerji Verimliliği ve Enerji Tasarrufu” eğitim notları ile birlikte çok sayıda yararlı dokümanlar da ücretsiz olarak dağıtılacaktır.

Eğitime katılmak için formun doldurularak, en geç 29 Şubat 2024 tarihine kadar [info@maxval.com.tr](mailto:info@maxval.com.tr) adrese gönderilmesi gerekmektedir. Covid önlemleri doğrultusunda kontenjanımız sınırlı tutulmuş olup, hijyenik koşullar dikkate alınarak; sınıf düzeni ve bir masada iki kişi olarak organizasyon yapılacaktır. Başvuru önceliğine göre kayıt yapılacağını özellikle belirtmek isteriz.

Eğitim esnasında tüm katılımcılar; sorunlarına çözüm önerileri, sorularına da cevap bulabileceklerdir.

Katılımınız için bilgilerinize sunarız, çalışmalarınızda başarılar dileriz.

Saygılarımızla,

Cafer Ünlü

## 1 Kazan Dairesi ve Buhar Üretimi

- Kazan dairesi donanımı
- Buhar kazanlarında verimlilik
- Yakma sistemleri ve optimizasyonun verime etkisi
- Buharın kalitesi ve verimliliğe etkisi

## 2 Atık Isı Geri Kazanımı

- Baca gazı ısısının geri kazanımı; ekonomizer ve reküperatör
- Blöf sistemleri ve enerji geri kazanımı
- Kondens tankı flaş buharından geri kazanım

## 3 Buhar Dağıtımı

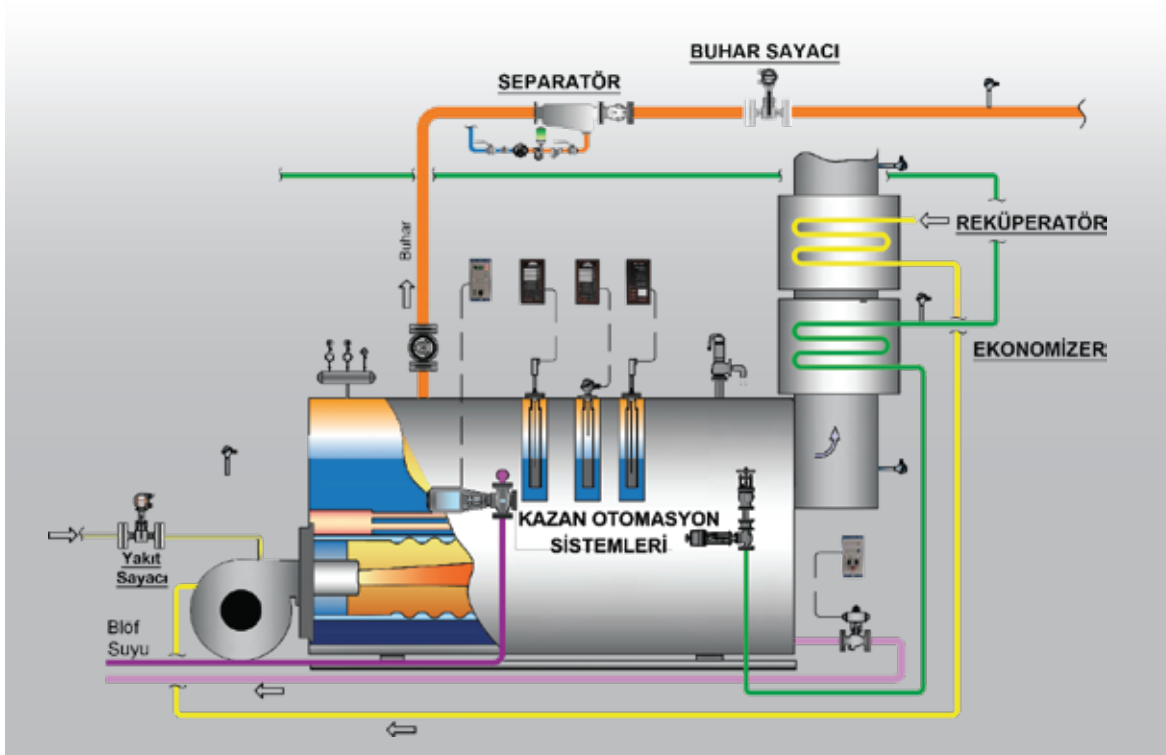
- Buhar borularının doğru ölçülendirilmesi,
- Tasarım ve uygulama örnekleri
- Separatörün yararları, seçimi ve uygulamaları

## 4 Kondens Tahliyesi

- Kondens tüpleri, seçimi ve uygulama yerleri
- Kondens buhar kaçağı kontrolü, buhar kaçağı maliyet hesabı
- Kondens pompaları ve otomatik pompa-kondens toplar
- Kondens tesisatlarının tasarımı ve dikkat edilecek hususlar

## 5 Kondens Kirlilik Kontrolü

- Kondens kirlenme nedenleri
- Kondens kirlilik kontrolü ve uyarı sistemleri



## 6 Sıcaklık Kontrol Uygulamaları

- Sıcaklık kontrol uygulamalarında karşılaşılan sorunlar
- Isı eşanjörlerinde kondens tahliyesi için doğru çözümler
- Eşanjör sistemlerinin tasarımı ve uygulamaları

## 7 Basınç Düşürme

- Neden basınç düşürülür?
- Basınç düşürücü vana ve sistemleri
- Vana seçimi ve uygulama örnekleri

## 8 Sayaçlar (Debimetre, Akış Ölçer, Flow Metre)

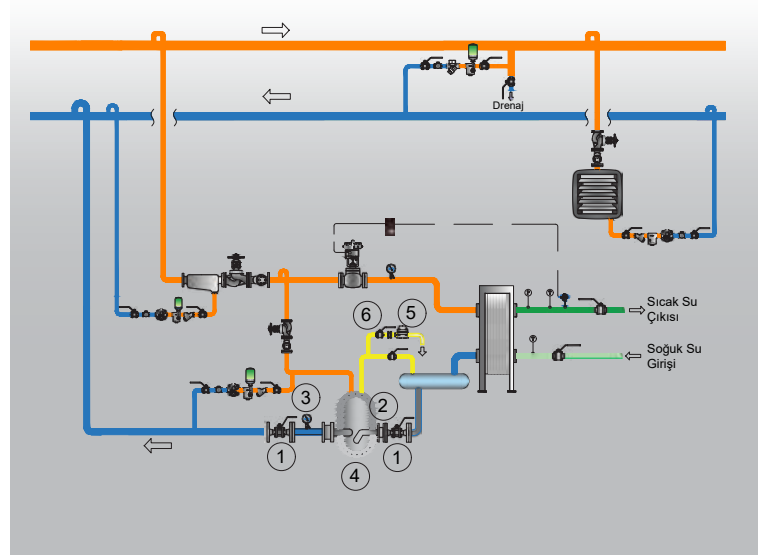
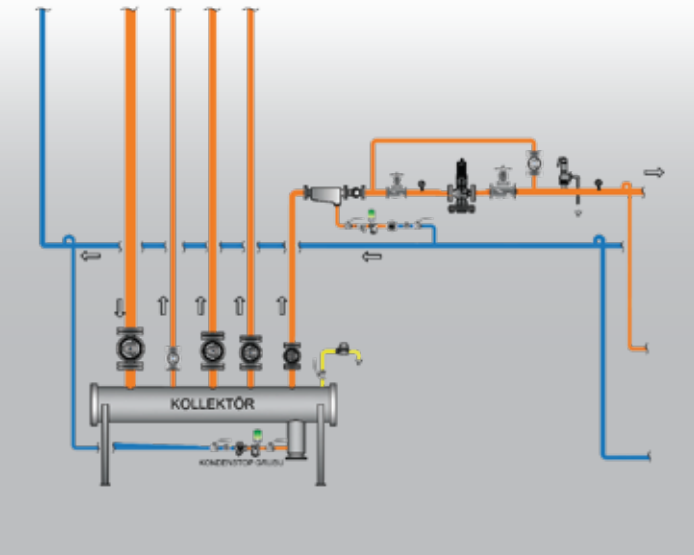
- Sayaç türleri ve çalışma prensipleri
- Buhar, gaz ve sıvılar için seçim kriterleri
- Akışkanlara göre sayaç seçim tablosu
- Buhar sayacı uygulamalarında dikkat edilecek hususlar

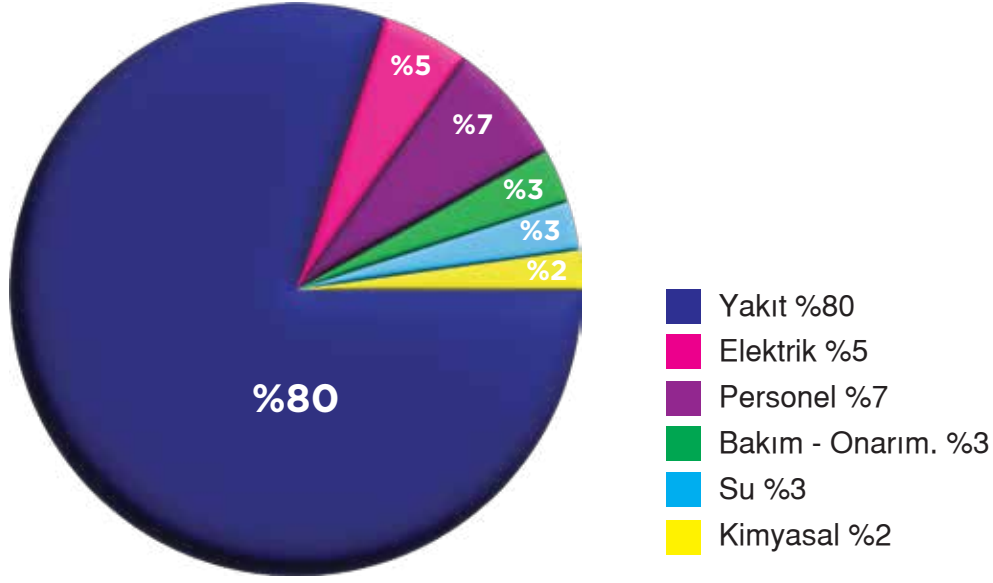
## 9 Enerji Tasarrufu İle İlgili Pratik Notlar

- Buhar sistemlerinde küçük dokunuşlarla büyük kazançlar
- 12 noktadan %20'yi aşan tasarruf
- Hiç para harcamadan enerji tüketimi azaltma noktaları
- 3 aydan daha kısa sürede kendini amorti edecek öneriler
- 1 yıldan daha az sürede kendini amorti edecek öneriler

## 10 Buhar Sistemlerinde Doğru Bilinen Yanlışlar

- Doğru bilinen yanlışlar
- 40 yanlış ve doğrusu (örneklerle)





#### 1. Yakıt:

Buhar, kazanlarda yakıt enerjisi kullanılarak üretilir. Buhar maliyetlerinde en büyük gider yakıt tüketimidir. Yakıt olarak, gaz, sıvı veya katı yakıtlar kullanılır. Her birinin ısı değerleri ve yakma sistemlerindeki verimliliği farklıdır. Her yakıtın birim kütlelerine göre alt ısı ve üst ısı değeri vardır.

#### 2. Su:

Buharı üretmek için suya ihtiyaç vardır. Kazana beslenen su, normal bir şebeke suyu değildir. Kimyasal işlemlerden geçmiş, ısıtılmış bir sudur. Suyun geçireceği işlemler, dolayısıyla suyun özelliği kazan tipine göre değişir. Su borulu bir kazan ile alev-duman borulu bir kazan için ihtiyaç olacak suyun özellikleri farklıdır. Buhar, ısını verince yoğuşur, kondens haline dönüşür. Kondens, kazana döndürülmelidir. Bazı işletmelerde, kondensin tamamı kazan dairesine döndürülürken bazı işletmelerde de kısmen döndürülür. Su maliyetleri, kondensin kazan dairesine döndürülme miktarına göre değişir.

#### 3. Kimyasallar:

Kazan suyu şartlandırma kimyasalları olarak bilinen bu maddeler, kazan ısı transfer yüzeylerinde kireçlenme ve korozyonu engeller. Bu nedenle her işletmede besi suyunun ısıtılması için kimyasallar kullanılır. Kimyasal maliyetleri kondensin döndürülme miktarına göre değişir. Bir işletmede kondens dönüşümünün az olması durumunda, yeni ek taze besi suyu(make-up) miktarı ve dolayısıyla kimyasal tüketimi de artar.

#### 4. Elektrik:

Buhar kazanı besi suyu pompa sistemleri elektrik enerjisi tüketir. Ayrıca, yakma havası fanları da elektrik tüketmektedir. Kazan dairelerinde otomasyon sistemleri ve diğer donanımlar da az da olsa elektrik tüketmektedirler.

#### 5. Bakım-Onarım:

Kazan dairesinde bulunan sistemlerin belirli periyotlarda bakımı gerekir. Ayrıca, yedek parça ihtiyaçları da olabilir. Bu nedenle, bakım-onarım ve yedek parça giderleri de buhar üretim maliyetinde dikkate alınmalıdır.

#### 6. Personel:

Kazan dairelerinde, buhar üretim esnasında bir aksam durumuna ve kazan dairesindeki otomasyon sistemleri

## BUHARIN MALİYETİ

Buhar üretimi için gereken ısının hesabı:

$$Q : \text{Isı miktarı (kJ)} = m \cdot (hg - hf)$$

$$m : \text{Besi suyu miktarı (kg/h)}$$

$$hf : \text{Besi suyunun entalpisi (kJ/kg)}$$

Burada degazör öncesi (kondens + make-up suyu) sıcaklığı dikkate alınır.

$$hg : \text{Buharın entalpisi (kJ/kg)}$$

**Örnek: 8 bar basınçta, 1 t/h buhar üreten bir kazanda üretilen buharın maliyeti nedir?**

$$m = 1.000 \text{ kg/h}$$

$$hg = 2.776 \text{ kJ/kg (8 bar basınçtaki buharın entalpisi)}$$

$$hf = 356 \text{ kJ/kg (85C sıcaklığındaki suyun entalpisi)}$$

$$Q = 1.000 \cdot (2776 - 356) \quad Q = 2.420.000 \text{ kJ}$$

Doğal gaz yakan bir kazanda buharın maliyeti:

$$Y = Q / Hu \cdot \eta$$

$$Y : \text{Yakıt miktarı}$$

$$Q : \text{Buharın ısısı (2.420.000 kJ)}$$

$$Hu : \text{Yakıt alt ısı değeri (doğal gaz için: 34.534 kJ/m3)}$$

$$\eta : \text{Kazan verimi (doğal gaz için: \%90 alınmıştır.)}$$

$$DG : \text{Diğer giderler ( Sıvı ve gaz yakıtlar için Y x 0,25, kömür için Y x 0,30)}$$

$$Y = 2.420.000 / 34.534 \cdot 0.90$$

$$Y = 77,86 \text{ m}^3 \text{ doğalgaz (1 ton buhar için)}$$

$$Y = 77,86 \cdot 11,50 \text{ TL} = 895,39 \text{ TL (Doğal gazın fiyatı= 11,50 TL alınmıştır)}$$

$$BM = Y + (Y \cdot DG) \quad BM = 895,39 \cdot 1,25 = 1.119,23 \text{ TL}$$

$$BM : 1.119,23 \text{ TL/ton}$$

# BUHAR SİSTEMLERİNDE ENERJİ VERİMLİLİĞİ & ENERJİ TASARRUFU

5 Mart 2024 Wyndham Hotel - Çerkezköy

Firma Adı	:	
Adres	:	
Telefon	:	
Şehir	:	
Vergi Dairesi ve No	:	

No	Katılımcı Bilgileri	
1	Adı - Soyadı	:
	Ünvanı	: Görevi :
	e - mail	:

2	Adı - Soyadı	:
	Ünvanı	: Görevi :
	e - mail	:

Eğitim programına yukarıda isimleri belirtilen ilgililer katılacaktır. Eğitim ücreti, bir kişi için 3.250 TL+%20 KDV'dir. Aynı firmadan birden fazla katılımcı olması durumunda, %10 indirim uygular.

Eğitim ücreti olarak .....TL+KDV aşağıdaki banka hesabına gönderilmiştir.

Adı Soyadı

İmza

...../...../.....2024

Banka Hesap Bilgileri	
Firma Adı	: MaxVal Buhar Teknolojileri ve Vana San. Tic. A.Ş.
Banka	: Türkiye Garanti Bankası A.Ş.
Şube	: İnönü Caddesi / Şube Kodu: 799
Hesap No	: 6298018
IBAN No	: TR12 0006 2000 7990 0006 2980 18

## Eğitim Bilgileri

Tarih	:	05 Mart 2024
Saati	:	09.00 - 17.00
E - mail	:	info@maxval.com.tr
Yeri	:	Wyndham Hotel - Çerkezkör
Adresi	:	Kızılpınar Mah. 221. Sok. No:11 Çerkezköy/Tekirdağ
Bilgi	:	MaxVal Buhar Teknolojileri ve Vana San. Tic. A.Ş. / 0(216) 442 92 00

Not: Son başvuru tarihi eğitim tarihi 29 Şubat 2024'dür.

# EĞİTİME KATILANLARA ÜCRETSİZ VERİLECEK DOKÜMANLAR

05 Mart 2024  
Wyndham Otel - Çerkezköy



## Eğitim Çantası

Buhar sistemleri özel eğitim kitabı, çeşitli eğitim dokümanları, silindir kutu içerisinde 70x100 büyüklüğünde tesisat şeması, buhar sistemleri çizimleri, armatürler ve tablolar içeren ajanda-defter, her aya özel, bir tarafında buharla ısıtılan şehirler, bir tarafında buhar sistemleri çizimleri ve armatür seçimleri bulunan masa takvimi, kalem



## Özel Eğitim Kitabı (240 Sayfa)

Bu eğitim için özel hazırlanmış olan "Buhar Sistemlerinde Enerji Verimliliği, Enerji Tasarrufu ve Enerji Geri Kazanımı" adlı özel eğitim kitabı verilecektir. 240 sayfadan oluşan bu doküman, eğitimde anlatılan konular ve uygulama örneklerini içermektedir.



## Eğitim Klasörü

Eğitim esnasında dağıtılan uygulama föyleri, teknik dökümanlar ve eğitmenlerin özel bilgi notlarını içermektedir.



## Genel Tesisat Şeması

Kazan dairesinden tüm proseslere kadar buhar hatları, kondens tahliye ve kondens toplama tesisatları ile tüm armatür ve cihazların uygulama yerini gösteren, 70x100 cm boyutunda, MaxVal tarafından hazırlanmış büyük boy poster. Tüm katılımcılara silindir kutu içerisinde dağıtılacaktır.



## Teknik Bilgiler ve Tablolar İçeren Kataloglar

"Buhar Sistemlerinde Küçük Dokunuşlarla Büyük Kazançlar" özel bilgi kataloğu. MaxVal "Genel Bilgiler" kataloğu, "Kondens Tahliye Cihazları" kataloğu, "Vanalar" kataloğu, "Kazan Dairesi Otomasyon Sistemleri" kataloğu gibi dokümanlar eğitime katılan herkese dağıtılacaktır.



## Buhar, Gaz ve Sıvılar için Sayaçlar

Sayaç seçim kitabında sayaç türleri, çalışma prensibi, türlere göre avantaj ve dezavantajları, akışkanlarına göre sayaç seçim tablosu ve uygulama örnekleri yer almaktadır.



## Buhar Dünyası Dergisi

Buharla ısıtılan şehirler, teknik makaleler, buhar maliyeti hesapları, enerji verimliliği teşvikleri ve enerji verimliliği ile ilgili pratik notlar içeren "11. sayı Buhar Dünyası Dergisi" tüm katılımcılara ücretsiz olarak dağıtılacaktır.



## Ajanda - Defter

Çeşitli buhar sistemleri, doymuş buhar tablosu, buhar hattı boru çapı seçimi, uygulamalara göre kondens stop seçim tablosu ve not defterinden oluşmaktadır.



## Eğitim Sertifikası

Eğitime katılan herkese sertifika verilecektir.

MaxVal Buhar Teknolojileri ve Vana San. Tic. A.Ş.  
Orhangazi Cad. Tınaztepe Sok. No:26 Maltepe - İSTANBUL  
Tel :+90 216 442 92 00 - Fax :+90 216 442 92 01  
info@maxval.com.tr - www.maxval.com.tr

