

# BASINÇLI KAPLARDA GÜVENLİK

YRD. DOÇ. DR. ÜMİT ÖNEN

## BASINÇLI KAP

- İ hacminin basıncı 0,5 bardan büyük olan hacimdeki kaplara denir. (0,5 bar – 30 bar).
- elik ve Sertleştirilmiş Alüminyum malzemedен yapılır.
- elik de malzeme et kalınlığı en az 2 mm
- Alüminyum da malzeme et kalınlığı en az 3 mm olması gerekir.

# 1. BASINÇLI KAP ÇEŞİTLERİ VE SINIFLANDIRILMASI

- Kompresörler,
- Hidroforlar,
- Buhar ve sıcak su kapları,
- Basınçlı asit tankları,
- Gaz tankları, Otoklavlar,
- Fiksaj Makineleri,
- Sıvılaştırılmış Petrol Gazı tankları ve tüpleri,
- Asetilen tankları ve tüpleri,
- İçinde zehirli ve zararlı gazların bulunduğu kaplar.

## 2. BASINÇLI KAPLARIN OLUŐTURDUĐU TEHLİKELER VE KORUNMA TEDBİRLERİ

### 2.1. Basınçlı Kaplarda Meydana Gelebilecek Tehlikeler

- Kabin patlaması,
- İçindeki gazın ortama yayılıp patlaması,
- Ocaklarda oluŐan gazların patlaması,
- Zararlı ve zehirli gazların etkileri,
- Zararlı sıvıların sıçraması, büyük yangın ve facialara sebep olması.

## 2. BASINÇLI KAPLARIN OLUŐTURDUĐU TEHLİKELER VE KORUNMA TEDBİRLERİ

### 2.2. Genel Olarak Alınması Gerekli Tedbirler

- Patlamalara karşı dayanıklı bir yerde bulundurmak,
- Uygun emniyet donanımının olması,
- Gaz kaçağı ihtimaline karşı uygun havalandırma,
- Periyodik bakım ve periyodik kontrol zamanında yapılması,
- Ehil kişiler tarafından kullanılması,

(Kazan ise; yakıtın türüne göre Ateőleyici Belgesi olması gerekir)

## 2. BASINÇLI KAPLARIN OLUŐTURDUĐU TEHLİKELER VE KORUNMA TEDBİRLERİ

Emniyet Aksesuarları 2 çeőittir.

### 1-Dođrudan basınç sınırlandıran aletler

- Emniyet valfleri,
- Patlama diski,
- Bel verme çubukları,
- Kontrollü basınç düşürme sistemleri.

## 2. BASINÇLI KAPLARIN OLUŐTURDUĐU TEHLİKELER VE KORUNMA TEDBİRLERİ

### 2- Otomatik Sistemler

Bu sistemler ya basınç sınırlandırma aletlerini çalıŐtıran veya sistemi kapayarak çalıŐmayı tamamen durduran cihazlardır.

- Basınç ve sıcaklık Őalterleri,
- AkıŐkan seviye anahtarları,
- Emniyetle ilgili her türlü lme Kontrol ve düzenleme cihazları.

## 3. KAZANLARDA GÜVENLİK

### 3.1. Kazanların Patlama Sebepleri Tipleri

- Kazanın ve tesisin uygun yapılmamış olması,
- Gerekli emniyet donanımının olmaması,
- Kullanıcı hataları,
- Zamanında bakım ve periyodik kontrollerinin yapılmamış olması.



# 3. KAZANLARDA GÜVENLİK

## 3.2. Sıcak Su Kazanlarında Emniyet Donanımı

- Termometre,
- Su Seviye Göstergesi,
- Hidrometre (sıvıların özgül ağırlığını ölçmeye yarayan alete verilen isimdir),
- Gidiş dönüş Emniyet boruları,
- Patlama kapağı,
- Gözleme deliği,
- İmbisat deposu (Genleşme Tankı, Taşma Havuzu),
- Termostat.

## 3. KAZANLARDA GÜVENLİK

### 3.3. Buhar Kazanlarında Emniyet Donanımı

- Kazan besleme cihazı,
- Su seviye göstergeleri,
- Manometre (Gaz veya sıvı akışkanların basıncını ölçmek için kullanılan bir alet),
- Presostat,
- Emniyet Ventili,
- Emniyet düdüğü.

## 3. KAZANLARDA GÜVENLİK

### Basınçlı Kap ve Tesisatlar

- Basınçlı kaplarda temel prensip olarak hidrostatik test yapılması esastır. Bu testler, standartlarda aksi belirtilmediği sürece işletme basıncının 1,5 katı ile ve bir yılı aşmayan sürelerle yapılır.
- Ancak iş ekipmanının özelliği ve işletmeden kaynaklanan zorunlu şartlar gereğince hidrostatik test yapma imkânı olmayan basınçlı kaplarda hidrostatik test yerine standartlarda belirtilen tahribatsız muayene yöntemleri de uygulanabilir.
- Basınçlı kap ve tesisatların periyodik kontrolleri, Makine Mühendisleri ve Makine Tekniker veya Yüksek Teknikerleri tarafından yapılır.

# 3. KAZANLARDA GÜVENLİK

## PERİYODİK KONTROLLER

Buhar kazanları	Standartlarda süre belirtilmemişse 1 Yıl
Kalorifer kazanları	Standartlarda süre belirtilmemişse 1 Yıl
Taşınabilir gaz tüpleri (Dikişli, dikişsiz)	Standartlarda süre belirtilmemişse <b>3Yıl</b>
Taşınabilir asetilen tüpleri	TS EN 12863 standardında belirtilen sürelerde
Manifoldlu asetilen tüp demetleri	Standartlarda süre belirtilmemişse 1 Yıl
Manifoldlu tüp demetleri	Standartlarda süre belirtilmemişse 1 Yıl

# 3. KAZANLARDA GÜVENLİK

## PERİYODİK KONTROLLER

Sıvılaştırılmış gaz tankları (LPG, ve benzeri) (yerüstü) <sup>(1)</sup>	10 Yıl
Sıvılaştırılmış gaz tankları (LPG, ve benzeri) (yer altı) <sup>(1)</sup>	10 Yıl
Kullanımdaki LPG tüpleri	Standartlarda süre belirtilmemişse 1 Yıl
Basıncılı hava tankları <sup>(2), (3)</sup>	Standartlarda süre belirtilmemişse 1 Yıl
Kriyojenik tanklar	TS EN:13458 – 3 standardında belirtilen sürelerde.
Tehlikeli sıvıların <sup>(4)</sup> bulunduğu tank ve depolar	10 Yıl <sup>(5)</sup>

## 3. KAZANLARDA GÜVENLİK

### PERİYODİK KONTROLLER

- LPG tanklarında bulunan emniyet valfleri ise 5 yılda bir kontrol ve teste tabi tutulur.
- Kademeli sıkıştırma yapan kompresörlerin her kademesinde hidrostatik basınç deneyi, basınçlı hava tankları ile bunların sabit donanımlarının, o kademedeki müsaade edilen en yüksek basıncının 1,5 katı ile yapılır.

## 3. KAZANLARDA GÜVENLİK

### 3.4. Buhar Kazanlarında Otomatik Kontrol Sistemleri

- Yanma kontrolü (Kazandaki basıncın sabit tutulması gereken yerlerde uygulanır)
- Besleme suyu kontrolü (Kazan dom su seviyesini sabit tutar)
- Sıcaklık kontrolü (Buhar çıkış sıcaklığını sabit tutar)

*Not: Kazan ilk ateşlendiğinde kontrol sistemleri elle kumanda edilmeli, kararlı bir rejime geçtikten sonra otomatik kontrole alınmalıdır.*

## 3. KAZANLARDA GÜVENLİK

### 3.5. Buhar Kazanlarında Otomatik Kilitleme ve Koruma Donanımı

- Brülör alevi söndüğünde yakıtı kesen fotoelektrik gözleyici,
- Aşırı buhar basıncında yakıtı kesen basınç şalteri (presostat),
- Dom suyu seviyesi aşırı düştüğünde yakıtı kesen su seviye aygıtı,
- Yakıt pompası çıkış basıncı düştüğünde yakıtı kesen basınç şalteri.



### 3. KAZANLARDA GÜVENLİK

- (Yakıt ön ısıtıcılı kazanlarda) Yakıt sıcaklığının düşmesi halinde yakıtı kesen sıcaklık şalteri,
- Kazan yakma havasının kesilmesi halinde yakıtı kesen basınç şalteri,
- (Gaz yakan kazanlarda) Gaz basıncının düşmesi halinde yakıtı kesen basınç şalteri.

## 3. KAZANLARDA GÜVENLİK

### 3.6. Kazan Dairesinde Alınması Gereken Tedbirler

- Yangın ve patlamalara karşı dayanıklı olmalı,
- Kazanın üstünde rahat çalışılabilecek seviyede tavan yüksekliği olmalı,
- Kazan dairesi yeterli şekilde havalandırılmalı, (Cebri havalandırma olmalıdır)
- Kazan içine ve baca kanallarına girilebilmesi için uygun kapı ve kapaklar olmalı,
- Zemin düz olmalı ve zemindeki bütün kanalların üzeri kapalı (Örtülü) olmalı.

## 3. KAZANLARDA GÜVENLİK

### 3.7. Kazanların İşletilmesinde Alınması Gereken Tedbirler

- Kazan dairesine sorumlu ve yetkili olmayanlar girmemeli,
- Kazan yakılmadan önce kazancı tarafından tüm vanalar, klapeler, kapaklar, emniyet supapları, yakıt ve su miktarı kontrol edilmeli,
- İlk ateşlemede sıcaklık yavaş yavaş yükseltilmeli
- Sıvı ve gaz yakan kazanlarda, kazan ateşlenmeden önce, ocağın içinde, beklerin yanında, kazanın etrafında yakıt olmamalı
- Her vardiya değişiminde emniyet supabı kontrol edilmeli
- Kazan, ehil kişiler tarafından işletilmeli
- Periyodik kontrol ve testleri yapılmalı
- Basınç altında bakım onarım yapılmamalı

## 3. KAZANLARDA GÜVENLİK

### Kazanlarda, Basıncı Kaplarda ve Kompresörlerde Alınacak Güvenlik Tedbirleri

Her kazanın görünür bir yerine, imalatçı firma tarafından aşağıdaki bilgiler yazılı bir plaka konulacaktır :

- 1) İmalatçı firmanın adı,
- 2) Kazanın numarası,
- 3) İmal edildiği sene,
- 4) En yüksek çalışma basıncı.

## 4. KOMPRESÖRLERDE GÜVENLİK

### 4.1. Kompresörlerde Alınacak Güvenlik Tedbirleri

- Patlamalara karşı dayanıklı ayrı bir bölmede olmalıdır,
- Seyyar kompresörler çalışanlardan en az 10 m. uzakta olmalıdır,
- Periyodik kontrolleri zamanında ve uygun olarak yapılmalıdır,
- Üzerinde, imalatçı firma, imal tarihi, azami çalışma basıncı ve gazın cinsi belirten etiketi bulunmalıdır,
- Yılda en az bir kere kontrol ve test edilmelidir.

## 4. KOMPRESÖRLERDE GÜVENLİK

- İstenen basınca ulaşıncaya motor otomatik olarak durmalıdır,
- Emniyet supabı ve manometresi olmalıdır,
- Tankın altındaki su boşaltma musluğundan her gün biriken su boşaltılmalıdır,
- Tehlike anında kompresörü uzaktan durdurma tertibatı olmalıdır.
- Hava Tankında Güvenlik Donanımı;
  - Manometre,
  - Tahliye vanası,
  - Emniyet Ventili

## 4. KOMPRESÖRLERDE GÜVENLİK

- Kompresörlerin, tehlike anında, uzak bir yerden durdurulması sağlanmalıdır,
- Kompresörlerin hava depolarında güvenlik supabı bulunacak ve bu supaplarda, çıkan gazlara karşı gerekli tedbirler alınacak ve emniyet supaplarının açıldığını bildiren uygun uyarma tertibatı yapılmalıdır,
- Kompresörlerde, her kompresöre özgü, özel kompresör yağı kullanılmalıdır.

## 4. KOMPRESÖRLERDE GÜVENLİK

- Kompresörler üzerine aşağıdaki bilgiler yazılı bir plaka, imalatçı firma tarafından konulmalıdır.
  - 1) İmalatçı firmanın adı,
  - 2) Yapıldığı yıl,
  - 3) En yüksek çalışma basıncı,
  - 4) Kompresörün sıkıştırdığı gazın cinsi ve miktarı,



## 5. BASINÇLI TÜPLER

- Tüplerin depolanması ile ilgili tüm kurallar ve resmi mevzuat uygulanmalıdır.
- Dolumu yapan firma tarafından tüp üzerine konulan ve içindeki gazı tanıtan etiketler kesinlikle kopartılmamalıdır. *(MSDS bilgisi tedarikçi firmalardan alınmalı ve çalışanlara tebliğ edilmelidir.)*
- Kullanımdan önce tüpün içinde hangi gazın bulunduğundan emin olunmalıdır.
- Tüpün içindeki gazın özellikleri ve tehlikeleri mutlaka bilinmelidir.
- Tüpleri kullanıma almadan önce acil bir durumda ne yapılacağı önceden planlanmalıdır.

## 5. BASINÇLI TÜPLER

- Gazın kullanımı ile ilgili herhangi bir tereddüt durumunda mutlaka gazı veren firmaya başvurulmalıdır.
- Tüpler, valfler ve diğer gaz ekipmanlarının kontrol ve testleri sistemli olarak zamanında yapılmalıdır.
- Tüpler sadece bu amaç için yapılmış, çok iyi havalandırılan ve tercihen üzeri açık mahallerde depolanmalıdır.
- Tüplerin depolandığı mahallerde ateş, ark veya herhangi bir ısı kaynağı kesinlikle bulunmamalıdır.

## 5. BASINÇLI TÜPLER

- Tüp depo mahalleri temiz ve düzenli tutulmalı, yetkisiz kişilerin buralara girmelerine engel olunmalıdır.
- Buralarda tüp depolandığını belirten işaretler görünür şekilde asılmalıdır.
- Tüp depo mahalleri içinde veya yakınında çıplak ateş oluşturulmasına ve sigara içilmesine engel olunmalıdır.
- Depolanan tüpler devrilmeyecek veya yuvarlanmayacak şekilde emniyete alınmalıdır.

## 5. BASINÇLI TÜPLER

- Tüpler her zaman dikey olarak tutulmalı, mümkünse valflere kapak takılmalı, tüp kapakları ise her zaman takılı bulunmalıdır.
- Dolu ve boş tüpler ayrı olarak depolanmalı, dolu tüplerin kullanılmasına önce gelenlerden başlanmalıdır.
- Tüpler, içlerindeki gazın yanıcılık, yakıcılık, zehirlilik vs. özelliklerine göre gruplara ayrılarak depolanmalıdır.
- Oksijen veya yanmayı destekleyen diğer gazların tüpleri, yanıcı gaz tüplerinden en az 6 m. uzakta veya ateşe dayanıklı bir duvar ile bu tüplerden ayrılmış olarak depolanmalıdır.

## 5. BASINÇLI TÜPLER

- Mümkmn olduğunca az miktarda yanıcı veya zehirleyici gaz tüpü stokta tutulmalıdır.
- Yanıcı ve parlayıcı gaz tüpleri, diğer yanıcı maddelerden ayrı olarak depolanmalıdır.
- Depolanan tüplerin genel durumları ve tüplerden kaçak olup olmadığı sık sık ve sistemli olarak kontrol edilmelidir.
- Yanıcı veya zehirleyici gaz tüplerinin bulunduğu mahallere girerken havadan bu gazlardan bulunup bulunmadığı bu iş için uygun cihazlar kullanılarak tespit edilmelidir.

## 5. BASINÇLI TÜPLER

### Basınçlı Tüpleri Ayırt Eden Özellikler

- Vana Dış Yönü;
  - O2 tüplerinde SAĞ vida dişli
  - Diğer tüplerde SOL vida dişli
- Renk
  - Yanıcı gaz tüpleri; KIRMIZI
  - Yakıcı gaz tüpleri; MAVİ

## 5. BASINÇLI TÜPLER

- Asetilen tüpleri: Sarı
- Oksijen tüpleri: Koyu Mavi
- Argon tüpleri: Açık Mavi
- Azot tüpleri: Yeşil
- Helyum tüpleri: Kahverengi
- Hidrojen: Kırmızı
- Karbondioksit: Gri/Siyah

## 5. BASINÇLI TÜPLER

### Oksi Asetilen Kaynağında

- Manometre çıkışlarında ve Şaloma girişlerinde alev geri tepme emniyet ventilleri (flashback) olması gerekir.
- Tüpler de hortumlar ve alev geri tepmelerin renkleri;
  - Yanıcı gaz tüpleri; KIRMIZI
  - Yakıcı gaz tüpleri; MAVİ



## 5. BASINÇLI TÜPLER

### Yaygın Olarak Kullanılan Endüstriyel Gazlar - Basınçlı Tüp ve Valf Standartları

Gaz Cinsi	Renk	Basınç	Vana/Ventil	Koku	İnsan ve Ortama Etkisi
Oksijen (O <sub>2</sub> )	Koyu Mavi	230 Bar (ATÜ)	Prinç 3/4" Dış, Sağ Dış	Kokusuz	Yanma ve Patlamayı hızlandırır.
Azot (N <sub>2</sub> )	Yeşil	230 Bar (ATÜ)	Prinç/Çelik 5/8" İç Konik Sağ dış	Kokusuz	Boğucudur. Yanmaz
LPG (Aygaz/İpragaz)	Gri Mavi	17,5 Bar (ATÜ)	Prinç özel valf	Özel kokulu	Boğucudur. Yangın ve patlama tehlikesi, hava ile %2,5 - 9,5 arasındaki karışımı patlayıcı
Asetilen	Sarı Turuncu	15 Bar (ATÜ)	Prinç/Çelik kelepçeli bağlantı	Sarımsak kokulu	2,5 Bar (ATÜ) fazla sıkıştırılmaz. Patlama Tehlikesi. Hava ile %2,3-100 arasındaki karışımı patlayıcı
Hidrojen (H <sub>2</sub> )	Kırmızı	200 Bar (ATÜ)	Prinç W21,8x1/14 Ters Dişli Sol	Kokusuz	Yangın ve Patlama Tehlikesi. Hava ile %4-75 arasındaki karışımı patlayıcı
Karbodioksit (CO <sub>2</sub> )	Siyah	50 Bar (ATÜ)	Prinç W21,8x1/14 Düz Dişli Sağ	Kokusuz	Boğucudur. Yanmaz
Argon (Ar)	Açık Mavi	230 Bar (ATÜ)	Prinç 5/8" İçkonik, sağ dış	Kokusuz	Boğucudur. Yanmaz
Helyum (He)	Kahverengi	200 Bar (ATÜ)	Prinç 5/8" Düz Dişli Sağ	Kokusuz	Boğucudur. Yanmaz
Helyum+Argon	Kahverengi	230 Bar (ATÜ)	Prinç 5/8" İç konik, Sağ dış	Kokusuz	Boğucudur. Yanmaz

## 5. BASINÇLI TÜPLER

### 1. Zorlayıcı Test Teknikleri

- a. Hidrolik test : Basınçlı kabın tamamı veya bir kısmının uygun şartlarda bir sıvı ile doldurulup basınçlandırılması, izlenmesi ve boşaltılarak sonuçlarının irdelenmesi tekniğidir.
- b. Pnömatik test : Basınçlı kabın tamamı veya bir kısmının uygun şartlarda bir gaz ile doldurulup sıkıştırılması, izlenmesi ve boşaltılarak sonuçlarının irdelenmesi tekniğidir.

## 5. BASINÇLI TÜPLER

### 2. Zorlayıcı Olmayan Test Teknikleri (Non Deformatif)

Basınçlı kaba zorlayıcı test tekniklerinin uygulanmasında sakınca görülmesi halinde uygulanırlar.

- Gözle muayene testi
- Sıvı sızdırma testi (Penetrasyon testi)
- Manyetik partiküler testi veya Islak floresan ışığı testi,
- Radyografi testi (gamma ve x-ray)
- Ultrasonik test
- Akustik emisyon testi,