

# **BASINÇLI KAPLARDAN GÜVENLİK**

Adnan ÖZKAYA

Maden Mühendisi

(A) Sınıfı İş Güvenlik Uzmanı

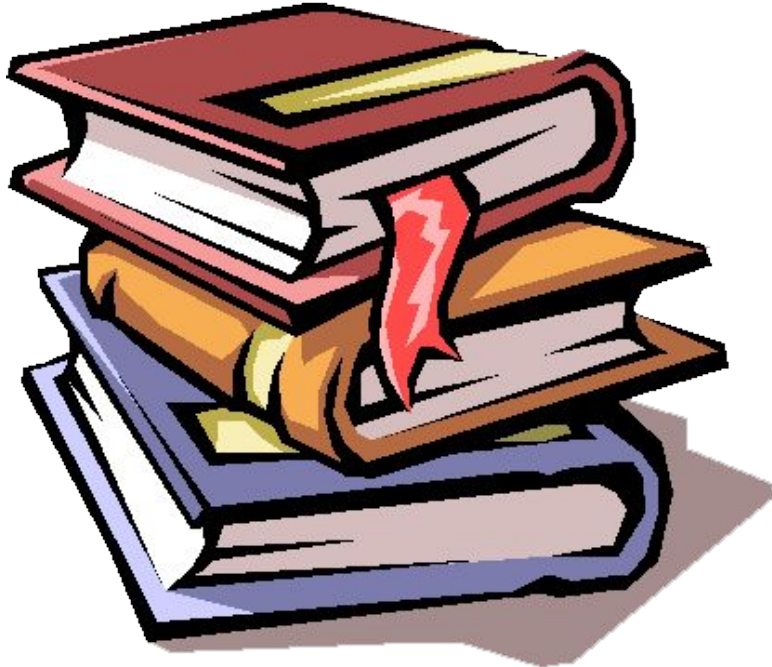
# Eğitimin Amacı

Katılımcıların, işyerlerinde kullanılan basınçlı kaplarla çalışmalarda ortaya çıkabilecek riskler ve bunlara karşı alınması gereken önlemler hakkında bilgi edinmelerini sağlamaktır.

# Eğitimin Hedefi

- Basınçlı kapların sınıflandırılması,
- Periyodik testler, kontroller ve sicil kayıtları,
- Her türlü basınçlı kabın kullanımından kaynaklanabilecek tehlikeler,
- Korunma yöntemleri,
- İlgili mevzuat hakkında bilgi sahibi olmak.

# Eğitimin İçeriği



1. Basınçlı kap eşitleri ve sınıflandırılması
2. Basınçlı kapların oluşturduğu tehlikeler ve korunma tedbirleri
3. Kazanlarda Güvenlik
4. Kompresörlerde Güvenlik
5. Basınçlı Tank ve Tüpler
6. Basınçlı kapların periyodik kontrolleri ve test teknikleri
7. İmalatçıların sorumlulukları
8. İlgili mevzuat

# Tanımlar

- **Kap:** İçine akışkan doldurmak için tasarlanmış ve imal edilmiş hazneye denir. Bir kap birden fazla hazneden oluşabilir.
- **Basınçlı kap:** İç basıncı 0.5 bardan büyük olan kap ve ekipmanlara denir.
- **Basınçlı ekipman:** Her türlü basınçlı kap ve bunlar ile bağlantılı boru donanımı, emniyet donanımları ve basınçlı aksesuarlar anlamına gelmektedir. Eğer; varsa basınçlı ekipman üzerindeki flanş, nozul, kaplin, destekler, kaldırma mapası vb. basınçlı kısımlara bağlı elemanlar da buna tanıma dahildir.

# Tanımlar

**Emniyet aksesuarları:** Basınçlı kabın emniyetle işletilmesini sağlamak için gerekli olan cihazlardır.

- 1. Basınç düşürme cihazları:** İzin verilen limit aşıldığında devreye girerek basıncı tamamen veya limit içinde kalacak şekilde düşüren cihazlardır. emniyet valfları, patlama diski, bel verme çubukları, kontrollü basınç düşürme sistemleri, gibi.
- 2. Otomatik sistemler:** Ayarlanan limit aşıldığında devreye girerek hata düzeltme imkanlarını faaliyete geçiren, tesisi kısmen veya tamamen kapatan yada durduran sistemlerdir. Basınç ve sıcaklık şalterleri, akışkan seviye swiçleri, emniyetle ilgili her türlü ölçme kontrol ve düzenleme cihazları.

# Basıncılı Kap eşitleri



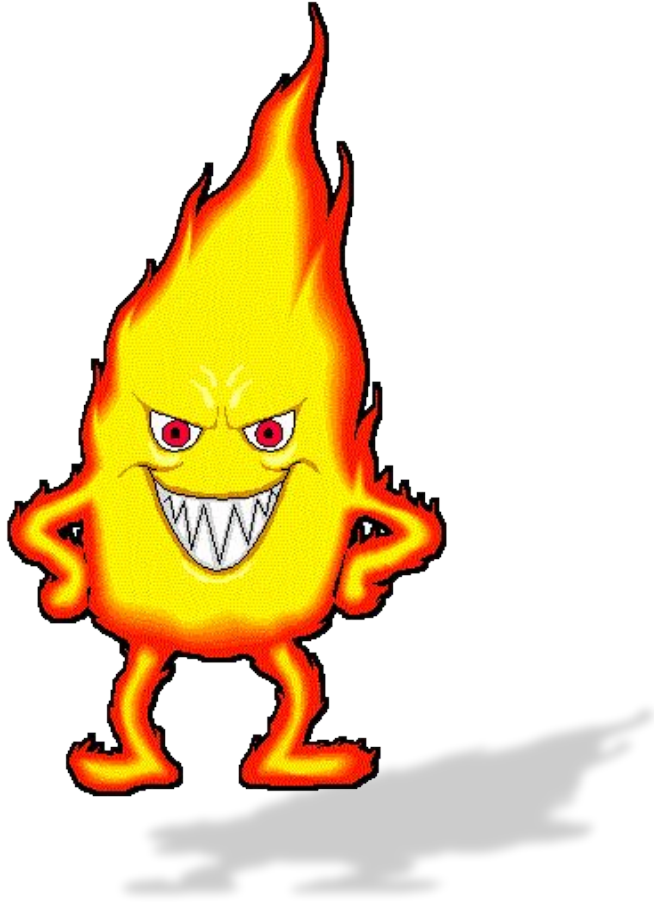
- Kazanlar,
- Gaz tüpleri,
- Hava tankları,
- Lpg tankları,
- Kompresörler,
- Boru hatları,
- Sinaî gaz tankları.
- Kriojenik tanklar,
- Otoklavlar,
- Hidrolik akışkan devreleri,
- Pnomatik akışkan devreleri,
- Soğutma niteleri,
- Hidrofor vb

# İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğündeki Emniyet Cihazları

Sıra	Cinsi	Adı	Madde
1	Basınç göstergesi	Manometre/presostad	204/1
2	Sıcaklık göstergesi,	Termomtr/termo kupl	204/2
3	Besi pomp./seviye göst	Tağdiye cihazı	204/3
4	Basınç emniyeti	Em.valfi ağırlıklı/yaylı	205
5	Boşaltma sistemi	Tahliye vanası	215
6	Blöf donanımı	Blöf valfi	211
7	Gaz ykt yangın em.sist.	Sulu emniyet kabı	216
8	Gaz patlama emniyeti	Patlama kapağı	217/1
9	Su ısıl genleşme emny.	Nefeslik/genleş. Valfi	218/2



# Basınçlı Kaplardan Kaynaklanan İSG Tehlikeleri



1. İnfilak Tehlikesi
2. Parçalanma Tehlikesi
3. Boğulma – zehirlenme
4. Yangın – patlama
5. Kimyevi ve termal yanıklar

# 1.İnfilak Tehlikesinden Korunma Tedbirleri

- Tasarım ve imalat yetkili teknik elemanlarca yapılmalıdır.
- Tasarım v e imalatta gerekli tedbirler alınmalıdır.
- Kaplar gerekli emniyet cihazları ile donatılmalıdır.
- Uygun yerleşimi sağlanmalıdır.
- Ehliyetli elemanlarca işletme ve bakımı sağlanmalıdır.
- Periyodik bakım ve deneyleri yapılarak belgelendirilmelidir.
- Maruziyet alanı belirlenmeli ve ilgisizlerin girmesi önlenmelidir.
- Çalışmalar en az elemanla yürütülmelidir.
- Düzenli olarak sicil kayıtları tutulmalıdır.
- İşletme -bakım talimatları hazırlanmalıdır.
- Elektrik tesisatı exproof olmalı ve paratoner bulundurulmalıdır.

## 2.Parçalanma Tehlikesinden Korunma Tedbirleri (şarapnel etkisi)

- Tasarımda parça fırlama risk azaltıcı tedbirler alınmalıdır.
- İmal usullerinde uygun teknikler seçilmelidir.
- Basınçlı kabın yer seçiminde dikkatli olunmalıdır.
- Gerekli hallerde sütre yapılarak parça yayılımı önlenmelidir.
- Periyodik basınç testleri yapılarak rapora bağlanmalıdır.
- Tehlikeli alanlara giriş çıkışlar kontrol altına alınmalıdır.
- Bakımlar ehliyetli elemanlarca yapıp belge ve kayıtlar uygun tutulmalıdır.

# 3.Boğulma ve Zehirlenme Tehlikesinden Korunma Tedbirleri

- İmalatta ve yer seçiminde çalışılan maddeler dikkate alınmalıdır.
- Genel veya mevzi havalandırma tesis edilmelidir.
- Gaz dedektörü ve alarm cihazları bulundurulmalıdır.
- Çalışanlar eğitilerek dosyalarına belge konulmalıdır.
- Kişisel koruyucu donanımlar temin edilerek kullanımı sağlanmalıdır.
- Riskli alanlarda en az eleman ile çalışılmalıdır.
- Gerekli yerlere ikaz levhaları asılmalıdır.

## 4.Yangın ve Patlama Tehlikesinden Korunma Tedbirleri

- Yanıcı ve patlayıcı ortamlarda sıcak işler özel izinle yürütülmelidir.
- Bu bölümlerde çalışanlar ve bakım onarımcılar yangın konusunda eğitilmelidir.
- Geç tutuşan yanıcı maddeler yakınında sıcak çalışma sonrası yeterli bir süre yangın kontrolleri sürdürülmelidir.
- Yakıt deposu vb. parlayıcı madde bulaşıkları bulunan kaplarda kaynak çalışması yapmaktan mümkün olduğunca kaçınılmalıdır.

## 5. Kimyevi ve Termal Yanıklar



- Kimyevi ve termal yanıklara sebep olan maddeler bunlardan korunma ve ilk yardım konusunda çalışanlar eğitilmelidir.
- İş bitiminde son kontrol ve testler yapılmalıdır.
- Termal yanıklar için; maske, bot, tozluk, iş elbisesi, deri önlük vb. kişisel koruyucu donanımlar kullanılmalıdır.
- Bu işlerde çalışmalar özel izinle, yetkililer nezaretinde yapılmalıdır.

# I. Tehlikeli Durumların Önlenmesi

- **Güvenli teknoloji seçimi:** Kuruluş aşamasında güvenli teknolojinin seçilmesi ve gelişmelerin sürekli izlenmesi güvenli çalışma ortamının ilk şartıdır.
- **İş organizasyonu:** Uygun Hiyerarşik yapı kurularak çalışanlar, çalışmalar ve işyeri sürekli olarak, gözetim, denetim ve kontrol altında tutulmalıdır.
- **İkame:** Tehlikelilerin yerine tehlikesizler yada daha az tehlikeliler kullanılmalıdır. (Değiştirme)
- **Tecrit:** Tehlike kaynakları uygun bölümlere alınarak çalışanlardan ayrılmalıdır. (Ayırma)
- **Örtme:** Hareketli parçalar uygun koruyucular ile kapatılmalıdır. (kapatma)

# I. Tehlikeli Durumların Önlenmesi

## Havalandırma:

- a) Genel havalandırma
- b) Lokal havalandırma

İşyeri havasının çalışanlar için tehlikeli hal almaması için genel olarak havalandırılmalı ve gaz, koku duman vb. kaynağından emilerek dışarı atılmalıdır.

**Maruziyet süresini azaltma:** Tehlikeli işlerde çalışanlar uygun değişim ve sınırlama teknikleri ile maruziyetten korunmalıdır. (sınırlama)





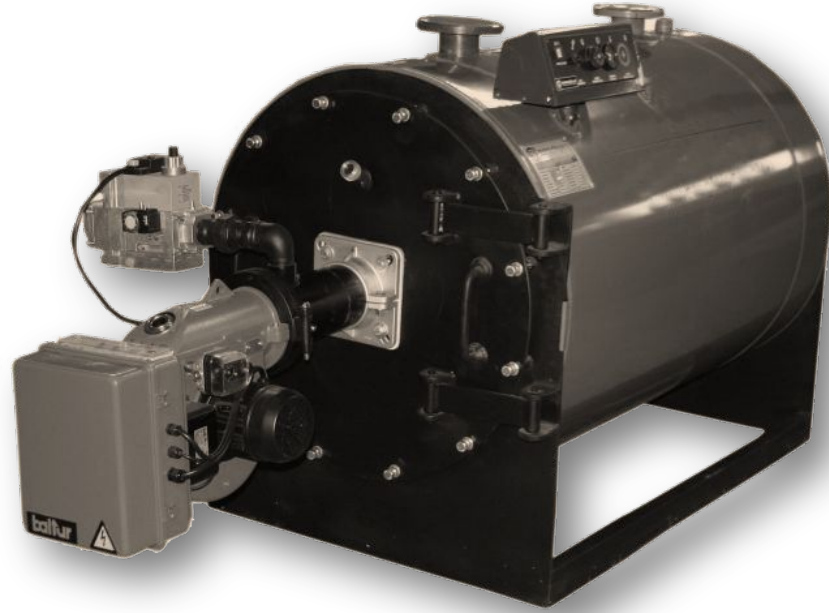
# II. Tehlikeli Davranışların Önlenmesi

- 1. Eğitim:** Eğitim yönetmeliği gereği çalışanlar işe girişlerde, iş değişimlerinde ve periyodik olarak eğitilerek doğru davranış göstermeleri sağlanmalıdır.
- 2. İkna ve teşvik uygulamaları:** Çalışanlar uygun şekilde motive edilmelidir.
- 3. İş - Çalışan arası uyumun sağlanması:** İşin çalışana uygun hale getirilmesi için gerekli çalışmalar yürütülmelidir.
- 4. Vardiya değişimi:** Vardiya değişim süreleri, ekip oluşumu ve uyumu dikkate alınmalıdır.
- 5. Monoton iş yükünün irdelenmesi:** Gerekli düzenlemeler yapılarak monoton iş yükünün çalışan üzerindeki olumsuz etkileri azaltılmalıdır.
- 6. Kişisel koruyucu:** İş etüt edilerek iş ekipmanı ihtiyacı belirlenmeli ve uygun kişisel koruyucu donanım temin edilerek kullanımı sağlanmalıdır.
- 7. Disiplin uygulanması:** İşletmede gerekli iş disiplini sağlanmalıdır.

# KAZANLAR

- Kazanlarla ilgili olarak “tanımlama” kadar güç konulardan birisi de kazanların sınıflandırılmasıdır. Buradaki güçlük literatürde sınıflandırmaların çok değişik amaçlar için yapılmış olmasından kaynaklanmaktadır. Konuyu ele alış tarzı ve amacı ne kadar farklı ise o kadar farklı tür ve sayıda sınıflandırma karşımıza çıkmaktadır.
- Ancak bugüne kadar kazanlar konusunda iş güvenliği yönünden yapılmış bir tasnife rastlanmamıştır.

# Kazanların Sınıflandırılması



Kazanları genel olarak;

- Sıcak su kazanları
  - 90/70 Kalorifer kazanları,
  - Kızgın su kazanları,
  - Isı değiştiriciler (Eşanjörler, Boylerler)
  - Otoklavlar, (Eritme, Pişirme, Buharlaştırma Ekipmanları)
  - Buhar kazanları
  - Kızgın yağ kazanları
- şeklinde sınıflandırmak mümkündür.

## Kazanların İmalatı

- Kazanlarda güvenlik konusunda en önemli konu kazan imalatında güvenlik olmalıdır. İSiG Tüzüğü'nün “Kazanlar ve Basıncılı Kaplarla” ilgili bölümünün ilk maddesinde bu konuya yer verilmiştir.
- **Md 202:** “Her çeşit buhar ve sıcak su kazanları ile bunların malzeme ve teçhizatı, fennin, tekniğin ve kullanılacağı işin gereklerine uygun bir şekilde yapılmış olacaktır.”
- Burada kazanların fennin ve tekniğin gereklerine uygun olarak yetkili kişi ve kuruluşlar tarafından imal edileceği hususu düzenlenirken, devamında ise kazanların imalatçılar tarafından uygun şekilde etiketlenmesi gerektiğine dikkat çekilmiştir.

# Kazanların İmalatı



## İ.S.İ.G.Tz.Md 203:

- “Kazanların görünür yerine imalatçıları tarafından aşağıdakilerin yazılı olduğu bir plaka konulacaktır.
- İmalatçı Firma adı,
- Kazanın seri numarası,
- İmal Yılı,
- En yüksek çalışma basıncı,

# Kazan Dairesinin Yapısı

- Kazan dairelerinin özellikleri konusu İ.S.İ.G.Tz. Md 213'te düzenlenmiştir.
- “İşyerinde kullanılan bütün kazanlar, yangına ve patlamaya karşı dayanıklı ayrı bir bölmede veya binada olacak ve kazan dairesinin üstündeki katta, işçi çalışmayacaktır.
- Patlayıcı, parlayıcı veya kolay yanıcı maddelerle çalışan işyerlerindeki kazan dairelerinin diğer atölyelere açılan pencere ve kapıları bulunmayacaktır.

# Kazan Dairesinin Yapısı

- Kazan dairelerinin tavanı gerektiğinde kazan üzerinde çalışmayı kolaylaştıracak yükseklikte olacak ve kazan daireleri sürekli havalandırılacaktır. Tabii havalandırmanın yeterli olmadığı hallerde uygun aspirasyon tesisatı yapılacaktır.

# BUHAR KAZANLARI

## Buhar Kazanların Sınıflandırılması

- Buhar kazanları, imal usulleri, işletme şartları, çalışma teknikleri, konstrüksiyon tarzları gibi çeşitli özellikleri dikkate alınarak tasniflere tabi tutulmaktadırlar. Ancak bugüne kadar buhar kazanları konusunda iş güvenliği yönünden bir tasnife rastlanmamıştır. Buhar kazanlarının iş güvenliği yönünden tasnifinin basınç özelliği dikkate alınarak yapılması uygun olacaktır.
- Bu sınıflandırma tekniğine kısmen İşçi sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü'nde de işaret edilmektedir. Madde 218'de kazanlar doğrudan tasnif edilmemekle birlikte madde metinlerinin içinde alçak basınçlı ve yüksek basınçlı kazanlar kavramlarına yer verilmiş ve tedbirler sayılmıştır.



# Buhar Kazanların Sınıflandırılması

**a)Alçak basınçlı buhar kazanları:** 1.05- 2.0 kg/cm<sup>2</sup>

**b)Orta basınçlı buhar kazanları:** 2.01- 6.0 kg/cm<sup>2</sup>

**c)Yüksek basınçlı buhar kazanları:** 6.01- kg/cm<sup>2</sup> üzeri  
şeklinde sınıflandırılabilir.

- Kazan dairelerinin çalışılan bölümlerden tamamen ayrı, tek katlı, yeterli yükseklikte ve havadar olması gerektiği anlaşılmakta ise de: bazı hususların daha açılması ve düzenlenmesi gereği de ortaya çıkmaktadır.

# Buhar Kazan Dairelerinin Özellikleri

- Yer seçimi,
- İnşa tarzı,
- Bina boyutları,
- Su tasfiye,
- Yakıt depoları,
- Elektrik tesisatı.
- Drenaj sistemi,
- Havalandırma,
- Baca,

# Buhar Kazan Dairelerinde Yer Seçimi

- Kazan dairesinin işyerinin diğer bölümlerinden tamamen ayrı ve yeterli uzaklıkta bir alana yerleştirilmesi en uygun çözüm yoludur. Ancak mevcut alanın buna fırsat vermemesi durumunda giriş, çıkışları ayrı olan diğer bölümlerden yangına ve patlamalara karşı dayanıklı (diğer bölümlere açılan kapısı – penceresi olmayan), duvarlar ile ayrılmış bölümlerin kullanılması yoluna gidilmelidir.
- Bu yerin seçiminde kot olarak yüksek, hava ihtiyacının kolay sağlanabileceği, gürültü, toz, gaz, duman vb. zararlılar ile hâkim rüzgârın baca gazlarını rahatça atabileceği yönlerin dikkate alındığı kriterlere önem verilmelidir.

# Buhar Kazan Dairelerinin İnşa Tarzı

## Kazan dairesi tasarımında;

- Yangın ve patlamalara dayanıklı malzemeler ile mümkünse çelik konstrüksiyon yapı tarzının seçilmesi
- Ses ve ısı yalıtımı tekniklerinin uygulanması, (Gerekli durumlarda operatörler için tecritli bölüm uygulamasına gidilmesi)
- Kapı ve pencerelerin dışarı açılacak şekilde yapılması,
- Tavanın hafif malzemedен yapılması ve tabii havalandırmaya müsait olması.



## Buhar Kazan Dairelerinin Bulunduğu Bina Boyutları



- Kazanların yerleştirildiği binaların boyutlandırılması yapılırken kazanın önünde operatörlerin kullanacağı yeterli genişlik, pompaların, su tasfiye sistemi ve diğer gerekli tesisat ve tertibatlar için, ileride olabilecek gelişme ve değişmelerde dikkate alınarak yeterli boşluklar bırakılmalıdır.

## Buhar Kazan Dairelerinde Drenaj Sistemi

- Kazan dairelerinde bol miktarda su kullanımı, toz, is, vb. oluşumu ve buna bağlı olarak ortaya çıkan temizlik ihtiyacı gibi hususlar dikkate alınarak atık sulara karşı uygun şekil ve boyutlarda drenaj sistemi tasarım ve tesisi yoluna gidilmelidir.
- Ayrıca sıvı yakıt kullanımı yakıt sızıntı ve kaçaklarının ve bunlarla kirlenmiş suların toplanacağı ikinci bir drenaj sistemi düşünülmelidir. Kazan dairesi zemin kotunun uygun olmadığı durumlarda, yeterli ebatlarda toplama çukuru ve terfi pompaj sistemine yer verilmelidir.

# Buhar Kazan Dairelerinde Havalandırma ve Baca

## Havalandırma

- Kazan dairelerinde çalışma ortam havasını kirletebilecek toz, gaz ve dumanların dışarı atılmasını sağlayacak ve çalışma ortam havasının kirlenmesini önleyecek, mümkünse tabii, mümkün olmadığı durumlarda cebri çekişli genel havalandırma sistemi oluşturulmalıdır. Ayrıca yüksek ısı kapasiteli kazan dairelerinde yanma havasının çalışma ortamı dışından emilmesi sağlanmalıdır.

## Baca

- Kazan dairelerinin en yüksek noktasını oluşturan bu elemanın mukavemeti, çekiş gücü, yüksekliği, çapı temizliği ve yıldırıma karşı korunması dikkat edilmesi gerekli hususlardır.

# Buhar Kazan Dairelerinde Su Tasfiye Sistemi

- Tabiattan sağlanan sular kazanlarda doğrudan kullanım için uygun değildir. Tasfiye işlemine tabi tutulmadan kullanılan sular, kazanlarda çeşitli türlerde çamur ve taş oluşumlarına sebep olduğundan suların, kazanlarda tasfiye edilerek kullanımı gereklidir. Tasfiye işlemi için birkaç teknik geliştirilmiş bulunmaktadır.
- Suların, çeşitli reçine ve kum katmanlarından geçirilmesi, kimyevi maddeler ile iyon değiştirilmesi, manyetik alanlardan faydalanılması ve arı su kullanılması gibi teknikler en çok kullanılanlarıdır.
- Kazan dairesi kurulurken, kullanılması düşünülen suyun özellikleri incelenip en uygun tasfiye sistemi seçilerek, tesisat ve stok tankları için yeterli genişlikte uygun yer ayrılmalıdır.



# Buhar Kazan Dairelerinde Yakıt Depoları

- Kazanlarda kullanılacak yakıtlar(doğal gaz vb. hariç) uygun yer ve şartlarda depolanmalıdır. Sıvı yakıtların depolanmasında standartlara uygun yatay ya da dikey silindirik ve 7 kg/cm<sup>2</sup>'lik iç basınca dayanacak tanklar tercih edilmelidir. Bu tankların yerleştirileceği bölümler kazan dairelerinden yanmalara ve patlamalara karşı dayanıklı duvarlar ile ayrılmış olmalıdır.
- Bu tecrit sırasında, iki yönlü etki dikkate alınmalıdır. Sıvı yakıt tanklarında seviye göstergesi, havalandırma bacası, temizleme deliği, taşma ve kaçakları önleyici sütte, havuz, kanal ve toplama çukurlarından oluşan drenaj sistemi, donmaları önleyici yalıtım ve ısıtma sistemi, dip boşaltma ve su alma ağzı, bulunmalıdır.

# Buhar Kazan Dairelerinde Elektrik Tesisatı

- Kazan dairelerinde, parlayıcı-patlayıcı gaz, toz, duman ve benzerlerinin her an oluşacağı dikkate alınarak elektrik tesisatının, toz almaz ve kıvılcım çıkarmaz özelliklerde yapılması sağlanmalıdır. Ana dağıtım ve tevzi panoları mümkün olduğunca tehlike bölgesi dışına yerleştirilmelidir.
- Elektrik tesisatı, gaz yakan kazan dairelerinde tamamen eksproof olmalı ve gaz alarm tesisatı tesis edilmelidir. Aydınlatma yeterli olmalı ve etanş elemanlardan oluşmalıdır. Kazan dairelerinde yanıcı malzemeler ile çalışıldığı ve ortamın ıslak olması dikkate alınarak iyi bir topraklama ve paratoner tesisatı yapılmalıdır.

# KAZANIN İŞLETİLMESİ

## Kazan operatörü:

- Kazanlar ehliyeti hükümet veya mahalli idareler tarafından kabul edilen kişiler tarafından işletilecektir.(İ.S.İ.G. Tz. Md 210)
- Kazanın işletmesi ile görevlendirilecek personel, ortaya çıkabilecek ivedi duruma müdahaleden sorumludur.

Bunun içinde personel her şeyden önce;

1. Bütün donanımın görevlerini,
2. Kullanımını ve işletme özelliklerini,
3. Sistemin; çalışma basınç ve sıcaklığı ile akış miktarlarını,
4. Bütün kontrol devreleri ve ölçü aletlerinin takibini,

# Kazanın İşletilmesi

5. Elektrik tesisatı ve koruma donanımının görev ve çalışmasını iyi bilmeli; kazan, bütün tertibat ve tesisat üzerinde tam bir bilgi ve tecrübe sahibi olmalıdır. Operatörler, gerekli durumlarda periyodik olarak meslek içi eğitimlere tabi tutulmalıdır.

Yakıtın otomatik beslendiği kazanlarda, otomatik sistemlerde bir arıza belirmesi halinde, kazancılar kazanı gerektiğinde el ile de güvenle çalıştıracak şekilde eğitilmeli, otomatik çalışma, kazancılar tarafından sürekli olarak izlenmeli, olağanüstü durumlarda kontrol sistemi derhal elle çalışma durumuna alınmalı ve kazan yapımcısının vereceği İşletme Talimatlarına uygun olarak hareket edilmelidir.

## Buhar Kazanı Yıkama ve Temizliği



- Kazan, iç ve dış yüzeyleri ve kazan donanımının sayılan kontrol muayene ve testleri yapıldıktan sonra, kazan iç bölümlerinin temizliği ve yıkaması TSE 2025 / 1.4.1-1.3.3.3 ve 1.3.4.6. uyarınca yapılmalıdır.

# Buhar Kazanı Hidrostatik Test ve Deneyler

Buhar kazanı yıkama ve temizliğinden yetkili teknik elemanlar gözetiminde hidrostatik test için hazırlanmalıdır.

## Bunun için:

1. Kazanın bütün giriş ve çıkışları kapatılıp gerektiğinde flanşlarla körlenmeli,
2. Gerekli her türlü sağlık ve güvenlik tedbirleri alınmalı,
3. Kalibre edilmiş manometre kazanın uygun yerine monte edilmeli,
4. Kazan 20<sup>0</sup>C su ile doldurulmalı,
5. Su cenderesi vb. test aletlerinden faydalanılarak kazan en yüksek işletme basıncının 1,5 katı basınca hidrostatik olarak çıkarılmalı,

# Buhar Kazanı Hidrostatik Test ve Deneyler

6. Kazanın su depolama kapasitesine bağlı olarak yeterli bir süre (2–12 saat) bekletilmeli,
7. Basınç düşmesi olup olmadığı gözlenmeli,
8. Basınç düşmesi tespit edilmesi halinde buna neden olabilecek, kaçak, sızıntı, terleme ve deformasyon olup olmadığı gözle ve ölçümlenme ile tespit edilmeli,
9. Basınç düşmesi ve diğer uygunsuzlukların bulunmadığı durumda kazan boşaltılarak işletme için gerekli hazırlıklar tamamlamalıdır.
10. Test raporlarına geçirmek için gerekli değerler kayda alınarak hazırlanmalıdır.

# Kayıt ve Değerlendirme



- Kazanın, iç - dış yüzeylerinin temizlik bakım ve muayeneleri, kazan donanımlarının kontrolü ve hidrostatik testten sonra, gerçekleştirilen bakım ve onarımlar, görülen işletme hataları, değiştirilen parçalar ve geliştirilen öneriler bir teknik rapor haline getirilip onaylanarak dosyalanmalı, teftiş ve kontrole yetkili elemanlara ibraz edilmek ve sonraki test, muayene ve bakım çalışmalarında faydalanılmak üzere saklanmalıdır.



# Kayıt ve Değerlendirme

**İşyerinde, kazanlar ile ilgili řu belge ve kayıtlar düzenlenerek hazır bulundurulmalıdır.**

- I.** Kazan İşletme Defteri,
- II.** Kazan Teknik Periyodik Kontrol rapor ve kayıtları,
- III.** Kazan Sicil Kayıtları,
- IV.** Kazan İşletme Talimatları,
- V.** Su, elektrik iletkenlik, (Ph) değer tesbiti, buhar, kazan taşı, çamur vb. analiz raporları,
- VI.** Operatör Ehliyeti ve Meslek içi eğitim belgeleri,
- VII.** İmalatçıdan alınan kazan karakteristik değerleri ve İmalat yeterlilik belgeleri.

# I. Kazan İşletme Defteri



- Kazanlarda daha çok vardiyalı çalışmalar yapılması halinde önem kazanan bu defter kazan operatörleri tarafından doldurulur.

## **Defterin tutuluşu ve Kapsamı:**

- Bu defterde yer alacak konular, önceden işveren yetkililerince belirlenmeli, operatörlerin işin gereği olarak dikkatle kontrol edeceği, bir sonraki vardiyada çalışanlara ve kısım amirlerine duyuracağı konulara yer verilmiş olmalıdır.

# I. Kazan İşletme Defteri

- Defter vardiyayı devreden ve devralan operatörler tarafından karşılıklı imzalanmalı ve kısım amirinin defteri en az 24 saat ya da üç vardiyada bir kez görüp onaylaması sağlanmalıdır.
- Kullanıma başlamadan önce, defter, işveren yetkililerince her sayfası numaralanıp mühürlenerek hazırlanmalı, kullanılıp sayfaları dolan defterler işyerinde muhafaza edilmelidir.
- Yetkililerin gerekli gördüğü durumlarda kazan besleme suyu, buhar çıkışı, ocak hava ve yakıt giriş değerleri, ön ısıtıcı ve baca gazı basınç, sıcaklık vb. değerleri, ilave olarak düzenlenen çizelgelerle izlenip kayda alınmalıdır.

## II. Kazan TPK(Teknik Periyodik Kontrol) Kayıt ve Raporları



- Bu konu daha önce detaylı olarak açıklanmıştır.

## III. Kazan Sicil Kayıtları

- “Her işveren işyerindeki kazanlar için birer sicil kartı veya defteri tutacak, bunlara kazanlar üzerinde yapılan onarım, bakım ve deneyleri günü gününe işleyecektir.”
- Kazanlar üzerinde yapılan büyük tamir, bakım, onarım, sistem değişikliği, ayar ve parça değişikliği, boru yenilenmesi ve körülenmesi, vb. hususlar günü gününe bu deftere, kazanın işletilmesi ve bakımından (yetkili) sorumlu teknik elemanlar tarafından işlenerek onaylanacaktır.

## IV. Kazan İşletme Talimatları



- İşveren veya vekilleri, işyerinde bulunan kazanlar için güvenli ve verimli işletme tekniklerini ve bu iş için uyulacak kuralları belirten, imalatçıların tavsiyelerini de dikkate alarak, “İşletme Talimatlarını” hazırlayıp operatörlere öğretmek ve kazan dairelerinin uygun yerlerinde ilan ederek uygulanmalarını sağlamakla yükümlüdür.

## V. Kazan Tahlil Raporları



- Buhar kazanlarının işletilmesi esnasında yapılması gerekli, besleme suyu, buhar, kazan taşı, çamur, elektrikli iletkenlik, Ph değeri tayini vb. tahlil raporları, üzerlerinde gerekli değerlendirmeler yapıldıktan sonra işyerinde özel dosyalarında saklanacaktır.

## VI. Operatör Ehliyetleri ve Meslek İçi Eğitim Sertifikaları



- Buhar kazanı operatörlerinin ehliyetleri ve meslek içi eğitim sertifikaları işçilerin şahsi sicil dosyalarının eğitim ile ilgili bölümünde saklanacaktır.



## VII. İmalat İle İlgili Belgeler



- “Her imalatçı firma kazana ait bütün karakteristik değerleri belirtir” belge ile İmalat yeterlilik ve standart uygunluk belgelerini alıcıya verecek ve alıcı bu belgeleri işyerinde bulunduracaktır.

# KOMPRESÖRLERDE GÜVENLİK



- Endüstrinin hemen her dalında kullanılan makinelerin başında kompresörler gelir. Kompresörler gerek teknik özellikleri gerek kullanım yoğunluğu açısından İSG yönünden yüksek riskler taşırlar.

# Tanım ve Sınıflandırma

Mekanik enerjiyi basınç enerjisine çeviren makinelerdir. Kompresörlerin sınıflandırmasını aşağıdaki kriterlere göre yapmak mümkündür.

- Çalışma prensibine göre sınıflandırma,
- İmalat tarzına göre sınıflandırma,
- Sıkıştırılan gazın cinsine göre sınıflandırma,
- Tahrik şekline göre sınıflandırma,
- Kullanım şekline göre sınıflandırma,
- Basınçlandırma tarzına göre sınıflandırma,  
vb. gibi

# Kompresörlerin Sınıflandırması (TS 9934'e göre)

## Kullanılan gaz cinsine göre;

- Hava Kompresör
- Amonyak kompresörleri,
- Freon kompresörleri,
- Hidrojen kompresörleri  
vb. gibi...



# Kompresörlerin Sınıflandırması (TS 9934'e göre)

## Çalışma Tarzına göre;

Pistonlu Kompresör

a) Tek Kademeli,

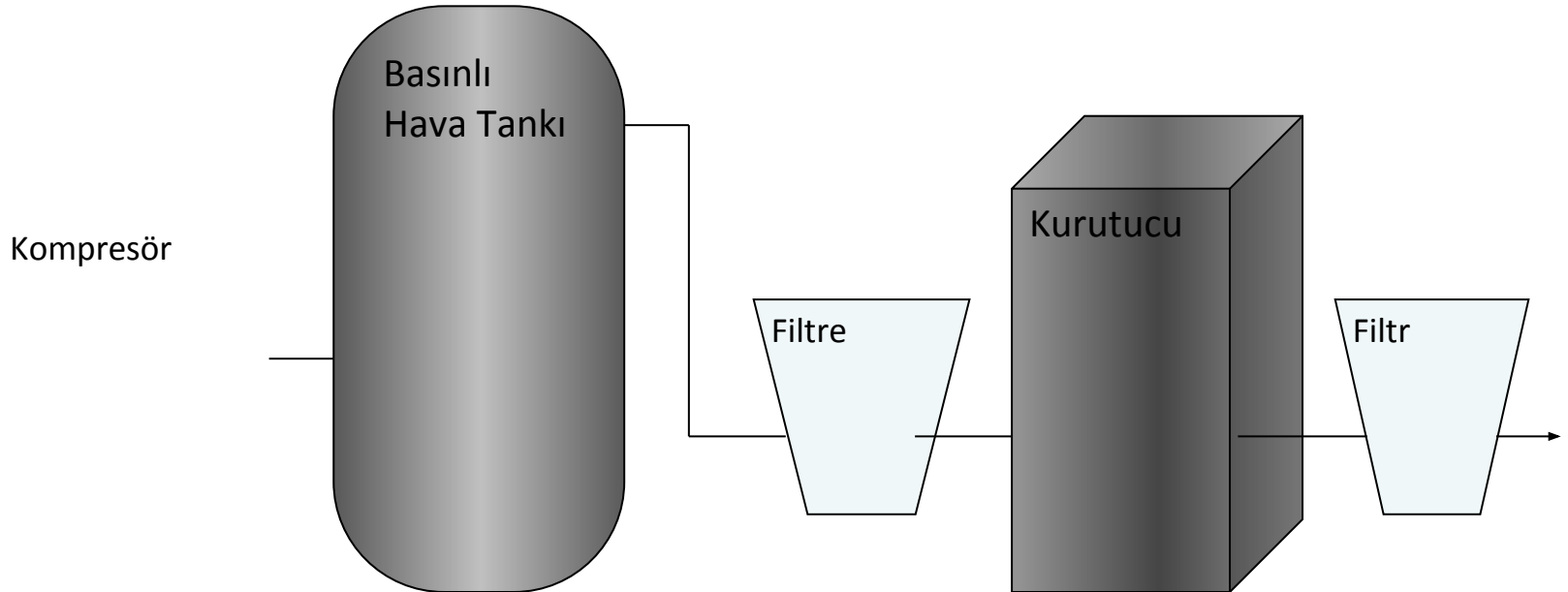
b) Çok Kademeli

- Turbo kompresörler;
- Vidalı Kompresörler,
- Paletli Kompresör,
- Diyaframlı Kompresör  
vb. gibi...



## Basınçlı Hava Devresi Elemanları

- Bir basınçlı hava sisteminde, üretilen havanın istenilen değerleri taşınması için aşağıdaki elemanlardan oluşması sağlanmalıdır. Bu elemanlar, kompresör, basınçlı hava deposu filtreler ve kurutucudan oluşmaktadır. Bu elemanlar şekilde görüldüğü gibi monte edilmelidir.



# Basınçlı Hava Devresi Elemanları



**Basınçlı hava devrelerinde kullanılan başlıca elemanlar şunlardır:**

- Basınçlı hava kompresörü,
- Basınçlı hava tankı,
- Çıkış filtresi,
- Hava şartlandırıcı, (Kurutucu)
- Son Filtre (hassas filtre)

# I. Hava Kompresörleri

- Günümüzde ucuzluk, kullanım kolaylığı, güvenli olması, çok değişik amaçlar için uygun olması, gibi nedenlerden dolayı basınçlı hava endüstride çeşitli alanlarda kullanılmaktadır.
- Sahada en çok karşılaşılan kompresörler, hava kompresörleridir. Bunlarda genellikle atmosferik basınçtaki hava emilerek kullanım basıncına çıkartılır.
- Havanın basınçlandırılmasında en çok pistonlu, vidalı ve turbo kompresörler kullanılmaktadır. Turbo kompresörler, başta metalürji sektörü olmak üzere çok büyük kapasitelerde hava ihtiyacı olan sanayi tesislerinde ve son zamanlarda otomotiv sanayisinde kullanılmaktadır.
- Basınçlı hava ihtiyacı olan hemen her yerde ise pistonlu kompresörler kullanılırken son zamanlarda pistonlu kompresörler yerini vidalı kompresörlere bırakmaktadır. Bu değişimi daha iyi anlayabilmek için bu iki cins kompresörlerin özelliklerine bakmak gerekmektedir.



# Vidalı Kompresörlerin Özellikleri

- Helisel vidalar sürtünmesiz çalıştığından aşınma asgariye indirilmiştir. Sadece döner parçaların rulmanlarında aşınmalar oluşur.
- Yağ ve filtre değişiminden başka herhangi bir bakım gerekli değildir.
- Basınçlı hava çıkış sıcaklığı düşüktür. Soğutma ihtiyacı oldukça düşük ya da gereksizdir ve nem yoğunlaşması düşüktür.
- Darbe ve titreşim seviyesi düşük olduğundan özel bina ve sağlam temele ihtiyaç yoktur.
- Gürültü seviyesi düşüktür. İzolasyona ihtiyaç yoktur.
- Dönel hareketi öteleme hareketine dönüştüren krank mekanizması olmadığından verimi yüksektir.
- Çıkan basınçlı havanın basınç ve debisinde dalgalanma olmadığından havanın deposuz kullanımı mümkündür.

# Pistonlu Kompresörlerin Özellikleri

- Silindir, piston ve segman mekanizması sürtünmeli çalıştığından aşınma fazladır.
- Aşınmanın yüksek olduğundan sürekli bakım, onarım ve yenileme ihtiyacı gösterir ve işletme maliyeti yüksektir.
- Hareketli parçalar fazla olduğundan yedek parça sayısı fazladır.
- Basınçlı havanın çıkış sıcaklığı yüksektir ve çıkış soğutucusu kullanma ihtiyacı vardır.

# Pistonlu Kompresörlerin Özellikleri

- Darbe ve titreşim seviyesi yüksektir. Özel bina ve sağlam temel gerektirir.
- Gürültü seviyesi yüksektir. İzolasyona ihtiyaç gösterir.
- Dönel hareket öteleme hareketine dönüştüren krank mekanizması kullanıldığından verimi düşüktür.
- Krank-piston mekanizmasının özelliği sebebi ile çıkış havasının hız ve debisi değişim gösterdiğinden hava depolama tankı kullanımı gereklidir.

# I- Emme Filtreleri



- Kompresörlerin aşınmalardan korunması için temiz hava ile beslenmeleri sağlanmalıdır. Bunun için emiş ağızlarına filtreler yerleştirilir. Filtrelerin görevi havada bulunan parçacıkların tutulmasıdır. Emme ağız ucunda ve birinci kademenin girişinde olmak üzere iki adet veya bazı kompresörlerde sadece bir adet de olabilir. Bu filtrelerin gerekli zamanlarda bakım ve temizlikleri yapılmalı ve belirli sürelerde yenilenmelidir

## II. Basınçlı Hava Tankı



- Basınçlı hava tankları kompresörün hemen çıkışına yerleştirilir. Sistemin önemli ve İSG açısından dikkat edilmesi gereken elemanıdır. Küresel yada silindirik olarak yapılırlar. Depolama hacmi kullanım miktarına bağlıdır. Genellikle dakikalık kullanımın %10-15'i kadar seçilir. Tüketimin fazla olduğu ünitelerde ikinci bir depo kullanılabilir.
- Basınçlı hava devresinde kompresörden veya diğer elemanlardan kaynaklanan debi ve basınç dalgalanmalarını yutmak ve kompresörün devreye giriş ve çıkış sıklığını önlemek, havayı soğutmak ve yoğuşan suyu tutmak gibi görevleri vardır.

# Basınçlı Hava Tankı Başlıca Elemanları

**Emniyet valfi:** Tank basıncının belirlenen değerin üzerine çıkmasını önlemek amacı ile kullanılan bir emniyet cihazıdır. Tankın en üst bölümüne yerleştirilir ve işletme basıncının 1,1 katına ayarlanır. Tank ile arasına hiçbir akış kesici eleman bulunmamalıdır. Emniyet valfinin tahliye kapasitesi ile tankın hacmi arasında uygunluk olmalıdır. Ağırlıklı yada yaylı tipleri vardır. Belirli aralıklarda yetkili elemanlarca bakımı, temizliği ve ayarları yapılmalıdır.

**Manometre:** Tank içi basıncı göstermesi için kullanılır. İşletme basıncının iki katını gösterecek taksimatı bulunmalı ve kolayca görülebilecek şekilde terleştirilmelidir.

**Su tahliye sistemi:** Tank içinde yoğuşan suyun tahliye edilmesi için yerleştirilir. Otomatik veya el ile kumanda edilen çeşitleri vardır.

## III- Çıkış Filtresi



- Bütün basınçlı hava devrelerinde sistem elemanlarını korumak için filtreler kullanılır. Bu düşük basınçlarda çalışan sanayi kompresörlerinde de geçerlidir.
- Basınçlı hava tankı ile kurutucu arasına yerleştirilir.
- Havanın içindeki su, yağ gibi yabancı maddeleri ayrıştırmaya yarayan bir parçadır.

## IV. Kurutucu



- Havada bulunan su buharı basınçlı hava içinde yoğuşarak birikir ve hava devre elemanlarına ve prosese zarar verebilir. Suyun karışımı kompresör yağını bozar, tank ve diğer elemanlarda korozyon ve tıkanmalara sebep olur. Hava ile çalışan aletlerde aşınmaya neden olur. Bu sebeple basınçlı hava devrelerinde çıkış havasında havanın nemini tutan kurutucu elemanlara ihtiyaç vardır.



## V. Hassas Filtre

- Kompresördeki nihai filtredir. Basınçlı hava sisteminde hava kurutucudan sonra gelir. Sisteme gönderilecek havadan fiziksel parçalar ile su ve yağ buharının tamamını tutacak nitelikte yapılmışlardır. Filtre kartuşu, el kitabında belirtilen sürelerde değiştirilmelidir.

# Kompresörlerin Yerleştirilmesi

- Kompresörler patlamalara karşı dayanıklı ve diğer bölümlerden ayrı uygun bir bölüme yerleştirilmelidir.
- Kompresör dairesi uygun ve yeterli şekilde havalandırılmalıdır.
- Kompresör dairesi giriş havası temiz olmalı, toz, parlayıcı, patlayıcı ve korozyif maddeler içermemelidir.
- Kompresörler ısı kaynaklarından ve doğrudan güneş ışığından korunmalıdır.
- Kompresör dairesinin zemini düz, toz tutmayacak şekilde olmalı, kompresör bir kaide üzerine monte edilmelidir.

# Kompresör Elektrik Tesisatına Bağlanması

- Kompresör dairesinin enerji besleme hatları yetkili elektrikçiler tarafından yapılmalı ve test ve kontrol edilerek devreye alınmalıdır.
- İmalatçılarının talimatlarına uygun panolar ve koruma tesisatı hazırlanmalıdır.
- Kompresör uygun topraklama bağlantısı yapıldıktan sonra elektrik tesisatına bağlanmalıdır.
- Kumanda panosu tehlike bölgesinin dışına yerleştirilmelidir.

# Montaj Sonrası Testler ve İlk Çalıştırma

- Kompresörün montajının tamamlanması ve gerekli kontrollerin yapılmasından sonra yetkili elemanlarca montaj sonrası testlerinin yapılması ve rapor düzenlenmesi gereklidir.

## İşletme ve Bakım Talimatı

- Kompresörler için imalatçıların kılavuzlarında belirtilen ve operatörleri yönlendiren gerekli hususları düzenleyen işletme ve bakım talimatları hazırlanmalıdır.

# BASINÇLI KAPLAR (TANK VE TÜPLER ) TALİMATI

## Amaç

- Basınçlı gaz tüpleri ile ilgili güvenlik önlemlerini belirlemek.
- Tüm personelin basınçlı gaz tüplerinin ve ilgili ekipmanların taşınması, depolanması ve kullanılmasıyla ilgili potansiyel risklerden haberdar olmasını sağlamak.
- Çalışma alanında işleri nedeniyle basınçlı gaz tüplerini kullanacak personelin ilgili güvenlik düzenlemelerini anlamalarını ve tam anlamıyla uygulamalarını sağlamak.

# Çalışma Talimatı

## Basınçlı Kaplar(Tank ve Tüpler)

### Sorumluluklar

- Bu talimatın uygulanmasından tesis/atölye şefi sorumludur
- Tüm çalışanlar basınçlı gaz tüpleri ile ilgili güvenlik önlemlerine uymakla yükümlüdür.



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

Gaz Cinsi	Renk	Basınc	Vana/Ventil	Koku	İnsan ve Ortama Etkisi
Oksijen (O2)	Koyu Mavi	230 Bar (ATÜ)	Prinç 3/4" Dış, Sağ Diş	Kokusuz	Yanma ve Patlamayı hızlandırır.
Azot (N2)	Yeşil	230 Bar (ATÜ)	Prinç/Çelik 5/8" İç Konik Sağ diş	Kokusuz	Boğucudur. Yanmaz
LPG	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 (H2)	Kırmızı	200 Bar (ATÜ)	Prinç W21,8x1/14 Ters Dişli Sol	Kokusuz	Yangın ve Patlama Tehlikesi. Hava ile %4-75 arasındaki karışımı patlayıcı
Karbodioksit (CO2)	GRİ	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 diş	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 diş	Kokusuz	Boğucudur. Yanmaz

# Çalışma Talimatı (Genel Gereklilikler)

- Lastik hortumların üzerinde kesik, çatlak, yanık ve aşınmış yüzey olup olmadığı sürekli olarak kontrol edilecektir, kullanırken ve depolarken keskin kenar ve köşelerden, üzerine düşebilecek ağır cisimlerden, kıvılcım ve ateşten korunacaktır.
- Hortumların üzerinden araç geçmesi engellenecektir.
- Kırmızı renkteki hortum asetilen ve diğer yanıcı gazlar için kullanılacaktır.
- Hortumlar yeterli ve eşit uzunlukta olacak, gereğinden uzun hortum kullanılması engellenecek ve hortumlar regülatör ve tüplerin üzerine sarılmayacaktır.



# Çalışma Talimatı (Genel Gereklilikler)

- Bakır ve bakır alaşımlı malzemenin asetilen tüplerinde kullanılması yasaktır.
- şalomenin yakılması ve kullanılması üretici firmanın kullanım talimatlarına uygun olarak yapılacaktır.
- şalomenin vanasını açtıktan sonra bir müddet beklenilecek, içindeki hava tamamıyla çıkmadan ve gaz basıncı normale dönmeden kesinlikle yakılmayacaktır.
- Gaz tüpleri kesinlikle kompresöre yakın bir yerde bırakılmayacak ve kullanılmayacaktır.

# Çalışma Talimatı (Taşıma)

- Taşıma esnasında tüm tüplerin vana koruyucu kapakları üzerlerinde olacaktır.
- Tüpler, regülatör ve hortumlar üzerindeyken taşınacaksa, taşıyıcı arabalar kullanılacak ve taşıma esnasında vanalar mutlaka kapatılacaktır.
- Tüpler kesinlikle yuvarlanarak taşınmayacak, araçtan indirilirken yüksekte düşmesine izin verilmeyecek, kontrollü bir şekilde indirilecektir.
- Oksijen tüpleri diğer yanıcı gazlarla birlikte taşınmayacaktır.

# Çalışma Talimatı (Depolama)

- Basınçlı Gaz tüplerinin depolama alanına depolanan gazların isimleri kolaylıkla okunacak şekilde yazılacaktır.
- Gaz tüpleri daima dik pozisyonda tutulacak, düşmeye karşı zincirle bağlanacak ve koruyucu kapakları üzerinde olacak şekilde depolanacaktır.
- Birden fazla türde basınçlı gaz tüpü depolanıyorsa türlerine göre gruplanacak, yanıcı ve yakıcı gazlar özellikle ayrı(min 6 m) tutulacaktır.
- Boş ve dolu tüpler ayrı ayrı depolanacak ve üzerlerine **“BOŞ”**, **“DOLU”** etiketleri asılacaktır.

# Çalışma Talimatı (Depolama)

- Depo alanı iyi havalandırılacak, basınçlı gaz tüpleri direkt güneş ışığına maruz bırakılmayacak, korozyona neden olabilecek şartlardan korunacaktır.
- Depo alanındaki aydınlatma ve elektrik sistemi güvenli türde olacaktır.
- Depo alanı diğer yanıcı ve patlayıcı maddelerin kullanıldığı ya da depolandığı alanlara uzak olacaktır.(20 m)
- Tüplerin depolandığı alana “Sigara İçilmez”, “Yangın Tehlikesi”, “Yanıcı ve Patlayıcı Madde” işaretleri asılacaktır.
- Depo alanının dışına yeterli sayıda ve uygun tipte yangın söndürücüler yerleştirilecek ve yerleri levhalarla belirtilecektir.

# Çalışma Talimatı (Kullanım)

- Basınçlı Gaz Tüpleri daima dolu olarak düşünülecek ve kullanılırken gerekli özen gösterilecektir.
- Şekilleri ve ağırlıkları dolayısıyla elle taşınmaları güçtür, dip tarafları üzerinde yuvarlanabilirler ancak kesinlikle yere yatırarak taşınmayacaktır.
- Kesinlikle bir destek veya kaldırma malzemesi olarak kullanılmayacaktır.
- Oksijen tüplerinin yağlı el, eldiven yada bez parçalarıyla tutulması kesinlikle yasaktır.
- Tüplerin vana ve diğer aksamı temiz tutulacaktır.
- Kullanılmayan tüplerin vanaları kapatılacaktır.

# Çalışma Talimatı (Kullanım)

- Kullanım ve depolama esnasında ısı kaynaklarından, kaynak ve kesim işlerinden sıçrayan kıvılcımlardan uzak tutulacaktır.
- Gaz kaçağlarının kontrolü kesinlikle **ATEŞLE** yapılmayacak, sabun köpüğü kullanılacaktır.
- Eğer herhangi bir sebeple asetilen ya da propan tüpü aşırı derecede ısındıysa aşağıdaki gibi davranılacaktır.
  - ✓ Regülatör ve diğer ekipmanları çıkartın
  - ✓ Gaz tüpünü açık havaya alın
  - ✓ Soğuk suya daldırın veya üzerine soğuk su tutun
  - ✓ Vanayı açın ve tüp boşalincaya soğuk su uygulamaya devam edin.

# Çalışma Talimatı (Kullanım)

- Asetilen, bazı metaller ve bileşikleriyle, özellikle bakır ve gümüş, temas ettiğinde patlayıcı madde özelliği gösterebilir. Bu nedenle asetilenin bakır veya %70 den fazla bakır içeren bileşiklerle temasına engel olunacaktır.
- Oksijen kokusuzdur ve yanmaz ancak yanmayı kolaylaştırır ve hızlandırır. Bu nedenle yanıcı maddelerin bulunduğu ortamlarda saklanmayacaktır.
- Vanalar daima yavaş açılacaktır.
- Gazı kesmek için vanalar yeteri kadar sıkılacaktır, haddinden fazla güç harcanarak sıkılmaya çalışılmayacaktır.
- Regülatörler yada vanalar donmuş ise, çözmek için sıcak su ve ateş kullanılmayacaktır.

# Çalışma Talimatı (Kullanım)



- Kesme veya kaynak aparatları, basınç ayarlayıcı regülatörler ve geri tepme valfleri olmadan kullanılmayacaktır.
- Hortumlar kaliteli ve ilgili standartlara uygun olacak ve bağlantıları uygun kelepçelerle yapılacaktır. Bağlantılar için kesinlikle tel, ip vb. gibi geçici çözümler kullanılması yasaktır.



# Çalışma Talimatı (Kullanım)

## Yakma işlemi için aşağıdaki sıra takip edilecektir:

- Regülatörleri gerekli basınca ayarlayın,
- Şalomenin ucunu içerdeki gaz serbestçe çıkana kadar herhangi bir ateş kaynağından uzak tutun.
- Şalomeyi yakmak için kıvılcım çıkaran türde çakmak kullanın.
- Eğer yanma anında ateş içeri doğru hareketleniyorsa bunun nedeni; regülatörlerin doğru basınca ayarlanmaması ve/veya yakma işleminin, yakıcı gaz yeteri kadar ve serbestçe dışarı gelmeden başlatılmış olmasıdır.

# Çalışma Talimatı (Kullanım)

## Eğer alevde kesiklikler ve patlama oluyorsa;

- Regülatör basıncı ve/veya gaz akışı doğru değildir, çok yüksek ya da çok alçak olabilir.
- Şalome de tıkanıklık olabilir.
- Şalomenin ucu çalışılan yüzeye çok yakın tutulmaktadır.
- Şalome aşırı ısınmıştır. Bu durumda şalomenin vanası kapatılmalı ve soğutulmalıdır.
- Tekrar çalışmaya başlamadan önce şalomenin yeteri kadar soğuduğundan emin olunmalı ve regülatör basıncı ve diğer ekipman kontrol edilmeli ve yukarıda tarif edilen şekliyle yeniden yakılmalıdır.

# Çalışma Talimatı (Kullanım)

- Tüplerin kullanıldığı ortamda fazla duman birikimine müsaade edilmeyecektir.
- Kurşun, çinko, kadmiyum kaplı malzemelerin kaynağında pozitif tazyikli toz maskesi kullanılmalıdır.
- Üretici/tedarikçi firmadan tüplerin ilgili standartlara uygunluk ve kalite belgeleri ile periyodik kontrolleri ve test sonuçları ile ilgili raporlar alınacak tüp gövdesi, içindeki gazı tanımlayacak renkte boyanmış olacaktır.
- Tüp üzerinde herhangi bir darbe, aşınma, izi olmayacaktır.

# Çalışma Talimatı (Kullanım)

- Tüm tüplerin üst tarafında üretici ismi, seri numarası, boş/dolu ağırlık bilgilerine ek olarak,
  - ✓ Maksimum basınç
  - ✓ Gazın ismi
  - ✓ Tüp üzerinde yapılmış test tarihi yer alacaktır.
- Yanıcı gazlardan kaynaklanan yangınlarda su kullanılmayacaktır.

## Eğitim

- Bu talimatla ilgili olarak tesislerde üç ayda bir eğitim verilecektir.

# BASINÇLI KAPLARIN PERİYODİK KONTROLLERİ VE TEST TEKNİKLERİ



- Buhar ve sıcak su kazanlarının; imalinin bitiminde, monte edilip kullanılmaya başlamadan önce, kazanlarda yapılan değişiklik veya onarım veya revizyonlardan sonra, yılda bir periyodik olarak ve en az üç ay kullanılmadığında yeniden servise girmeden önce, kontrol ve deneyleri, ehliyetli teknik elemanlar tarafından yapılacak ve sonuçları sicil kartına veya defterine işlenecektir.

# Basınçlı Kapların Periyodik Kontrolleri ve Test Teknikleri

- Basınçlı kapların kontrol ve deneyleri, ehliyeti Hükümet veya mahalli idarelerce kabul edilen teknik elemanlar tarafından, imalinin bitiminden sonra ve monte edilip kullanılmaya başlanmadan önce, veya yapılan değişiklik ve büyük onarımlardan sonra, en az üç ay kullanılmayıp yeniden servise girmeleri halinde ise tekrar kullanılmaya başlanmadan önce ve herhalde periyodik olarak yılda bir yapılır. Kontrol ve deney sonuçları, düzenlenecek bir raporda belirtilir ve bu raporlar işyerlerinde saklanır.

# Basınçlı Kapların Periyodik Kontrolleri ve Test Teknikleri

- Kompresörlerin güvenlikle çalışmalarını sağlamak üzere; kompresörlerin montajından sonra ve çalıştırılmasından önce, kompresörler üzerinde yapılacak değişiklik ve büyük onarımlardan sonra, periyodik olarak yılda bir kontrol ve deneyleri, ehliyeti Hükümet veya mahalli idarelerce kabul edilen teknik elemanlar tarafından yapılacak ve sonuçları, sicil kartına veya defterine işlenecektir. Kompresörlerin her kademesinde basınç deneyi, o kademedede müsaade edilen en yüksek basıncının 1,5 katı ile yapılacaktır.
- I. **Zorlayıcı testler (deformatif)** : Basınçlı kap üzerinde bulunan her noktanın belirli bir kuvvetle zorlanmasıdır.
- II. **Zorlayıcı olmayan testler (non deformatif)**: Basınçlı kabın hassas yerlerinin özel yöntemlerle incelenmesidir.

# I. Zorlayıcı Test Teknikleri



a) Hidrolik test : Basıncılı kabın tamamı veya bir kısmının uygun şartlarda bir sıvı ile doldurulup basınçlandırılması, izlenmesi ve boşaltılarak sonuçlarının irdelenmesi tekniğidir.

b) Pnömatik test : Basıncılı kabın tamamı veya bir kısmının uygun şartlarda bir gaz ile doldurulup sıkıştırılması, izlenmesi ve boşaltılarak sonuçlarının irdelenmesi tekniğidir.



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



Basıncılı kaba zorlayıcı test tekniklerinin uygulanmasında sakınca görülmesi halinde uygulanırlar.

- Gözle muayene testi
- Sıvı sızdırma testi (Penetrasyon testi)
- Manyetik partiküler testi
- Islak floor ışığı testi
- Radyografi testi (gamma ve x-ray)
- Ultrasonik test

# Gözle Muayene Testi

Malzeme üzerindeki süreksizlik muayenesinin gözle yapılması işlemidir.

## Uygulanması:

1. Önce yüzey temizliği yapılır.
2. Yüzeyler koordinatlara ayrılır.
3. Uzmanlarca çıplak gözle veya mercek altında göz muayeneleri yapılır.
4. Hassas noktalar ve riskli bölgeler tekrar muayene edilir.

**Not :** Zorlayıcı testlerden sonra bu test tekrar uygulanmalıdır.

# Sıvı Sızdırma Testi

Özel hazırlanmış bir sıvının muayene yüzeyine sürülmesi ve siyah (uv)ışını altında yüzeyin incelenmesi tekniğidir.

## Uygulanması:

1. Önce yüzey belirlenir ve temizliği yapılır.
2. Yüzeye penetrasyon sıvısı sürülür .

Sonra yüzey temizlenerek normal veya siyah UV ışını altında göz muayeneleri yapılır.

**Not :** Bu teknik süreksizliğin yüzeyde ve açık olması halinde iyi netice verir.

# Manyetik Partikül Testi

Islak flor ışığı M. P. T.

Bu metod süreksizliklerin manyetik kuvvet çizgilerini bozması esasına üzerine kurulmuştur.

## Uygulanması:

- Kabaca yüzey temizliği yapılır.
- Problarla manyetik alan oluşturulur.
- Alana manyetik tozlar dökülür.
- Manyetik akı çizgilerinde sapmalar gözlenir.
- Manyetik alanın yönü değiştirilerek test tekrarlanır.

**Not : 1.** Bu test yalnızca manyetik malzemelere uygulanabilir.

**2.** Köşelerde ve kaynak yerlerinde yanıltıcı netice verebilir.

# Radyografi Testi

Bu metot; x ışınlarının, malzemedeki süreksizlik durumunda film negatifleri üzerinde daha koyu alanlar oluşturması tekniğine dayanılarak geliştirilmiştir.

## Uygulanması:

1. Test yapılacak alanda gerekli radyasyon güvenlik önlemleri alınmalıdır.
2. Uygulama uzman elemanlarca yapılmalıdır.
3. Kalınlık değişim yerlerinde olan süreksizliklerde tesbit zorluğu vardır.
4. Süreksizlik derinliğinin belirlenmesi güçtür.
5. Sıkıca kapalı süreksizliklerin belirlenmesi uzmanlık gerektirir.

# Ultrasonik Test

Malzeme üzerine yönlendirilen (ultrasonik ) ses dalgalarının, malzemedeki süreksizliklerden farklı yansımaları temeli üzerine kurulmuştur.

## Üç parçadan oluşur:

1. Elektronik sinyal üretici
2. Sinyalleri mekanik titreşimlere dönüştürme sistemi
3. Geri dönüş sinyallerini algılayıp geliştiren ve görüntüleyen sistem

# İmalatçının Makinalarda Güvenlik İle İlgili Sorumlulukları

## VII. İmalat İle İlgili Belgeler

- “Her imalatçı firma kazana ait bütün karakteristik değerleri belirtir” belge ile İmalat Yeterlilik ve standart uygunluk belgelerini alıcıya verecek ve alıcı bu belgeleri işyerinde bulunduracaktır.

### a) Bakiye Riskler Hakkında İkaz

- Tasarım ve imalat aşamasında alınan bütün tedbirlere rağmen, bakiye risklerin olduğu durumlarda üretici gereken ikazları sağlamalıdır.

### b) İşaretleme (Etiketleme):

- Bütün makinalar, açıkça ve en az aşağıdaki bilgileri ihtiva edecek şekilde işaretlenmelidir;
- Üreticinin adı ve adresi, CE işareti ve imal yılı, serisinin veya tipinin kısa gösterilişi, gerekirse, seri numarası, yapım yılı.

# İmalatçının Makinalarda Güvenlik İle İlgili Sorumlulukları

- Ayrıca, üreticisinin makineyi potansiyel patlayıcı ortamda kullanılmasının amaçlandığı durumlarda, bu durum, makine üzerinde mutlaka belirtilmelidir.
- Makineler, ayrıca tipine ait ve emniyetli kullanılması için esas olan bilgileri (mesela, bazı dönen parçaların en yüksek devir hızları, bağlanan aletlerin en büyük çapları, kütle vb.) taşımalıdır.
- Bir makinenin, kaldırma makineleri kullanılarak taşınmasının gerektiği durumlarda, makinenin kütlesi açıkça okunur ve bir yanlış anlamaya mahal vermeyecek şekilde belirtilmelidir.
- Bu Yönetmeliğin 4. maddesinin (f) bendinde atıf yapılan değiştirilebilir parçalar aynı bilgiyi taşımalıdır.



# İmalatçının Makinalarda Güvenlik İle İlgili Sorumlulukları

## c) İşletme Talimatları

- Her makinede en azından aşağıdaki bilgileri ihtiva eden işletme talimatı bulundurulmalıdır;
- Makinenin bakım imkanlarına (ithal edicisinin adresi, tamircisi vb. ) ait uygun ilave bilgiler ile beraber makine üzerinde işaretlenmiş bilgilerin tekrarı;
- Makinenin önceden belirtilen şekilde kullanılması,
- Operatörler tarafından kullanılabilen çalışma yerleri,

# İmalatçının Makinalarda Güvenlik İle İlgili Sorumlulukları

**Güvenliği sağlamak amacıyla aşağıdaki talimatlar bulundurulmalıdır;**

- İşletmeye alma,
- Kullanma,
- Makinenin ve ayrı ayrı taşınacak çeşitli parçalarının kütlesinin verilmesiyle elle taşıma,
- Takma ve sökme,
- Ayar,
- İdame ettirme, bakım (servis ve onarım),
- Gerekli olduğu yerlerde, eğitim talimatları,

# İmalatçının Makinalarda Güvenlik İle İlgili Sorumlulukları

- Gerekli olduğu durumlarda makineye bağlanabilen takımların temel karakteristikleri.
- Gerekli olduğu durumlarda, talimatlar makinenin kullanma güçlüklerine de dikkati çekmelidir.
- Bütün makineler, servise alındıklarında, orijinal dilindeki bir talimat veya bu talimatın makinenin kullanılacağı ülkenin dili veya dillerindeki bir tercümesi ile verilmelidir.
- Bu talimatlar, üretici tarafından mahalli dile tercüme edilmelidir.
- Talimatlar, hizmeti alma, bakım, muayene, düzgün çalışıp çalışmadığının kontrolü ve uygun olduğu durumlarda, makinenin onarımı ile ilgili teknik resimleri ve diyagramları ve özellikle güvenlikle ilgili olan faydalı talimatları ihtiva etmelidir.
- Makineyi tarif eden herhangi bir doküman, güvenlik bakımından, talimatlarla ters düşmemelidir.

# İmalatçının Makinalarda Güvenlik İle İlgili Sorumlulukları

- Teknik dokümanlar, bu maddenin gürültü emisyonlarına ve titreşimle ilgili bilgiler vermelidir.
- Gerekli durumlarda talimat, titreşim ve gürültüyü azaltmak için gereken tesisat ve montajla ilgili kuralları sağlamalıdır.
- Üretici, makineyi muhtemel patlayıcı ortamda kullanılmasını amaçladığı durumlarda, talimatlarda gerekli bilgiler verilmelidir.
- Makinelerin meslekten olmayan kişilerce kullanılmasının tahmin edildiği durumlarda, talimatların yerleştirilmesi ve ifade edilmesinde ifade şeklinin seçilmesi bu gibi operatörlerden beklenen makul anlama ve genel eğitim seviyesi dikkate alınmalıdır.

# İlgili Mevzuat

- **TAŞINABİLİR BASINÇLI EKİPMANLAR YÖNETMELİĞİ** 31 Aralık 2012 Resmî Gazete: 28514 (4. Mükerrer) Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığından

## Yürürlükten kaldırılan yönetmelikler

**MADDE 38 – (1)** 10/11/2000 tarihli ve 24226 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Dikişsiz, Çelikten Mamul Basınçlı Gaz Tüplerine Dair Yönetmelik (84/525/AT), 1/3/2001 tarihli ve 24333 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Dikişsiz, Alaşım-sız Alüminyum ve Alüminyum Alaşım-lı Basınçlı Gaz Tüplerine Dair Yönetmelik (84/526/AT), 25/1/2001 tarihli ve 24298 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Dikişli, Alaşım-sız Çelik Basınçlı Gaz Tüplerine Dair Yönetmelik (84/527/AT), 10/11/2000 tarihli ve 24226 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Basınçlı Kaplar ve Bu Kapların Muayene Yöntemlerinin Ortak Hükümlerine Dair Yönetmelik (76/767/AT) ve 5/6/2002 tarihli ve 24776 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Taşınabilir Basınçlı Ekipmanlar Yönetmeliğ-i (99/36/AT) yürürlükten kaldırılmıştır.

# **İŞÇİ SAĞLIĞI VE İŞ GÜVENLİĞİ TÜZÜĞÜ**

RG:11 Ocak 1974 - Sayı: 14765

## **ÜÇÜNCÜ BÖLÜM**

KAZANLARDA, BASINÇLI KAPLARDA VE  
KOMPRESÖRLERDE  
ALINACAK GÜVENLİK TEDBİRLERİ:

# Kazanlarda, Basınçlı Kaplarda ve Kompresörlerde Alınacak Güvenlik Tedbirleri

## Madde 202

- Her çeşit buhar ve sıcak su kazanları ile bunların malzeme ve teçhizatı, fennin ve tekniğin ve kullanılacağı işin gereklerine uygun bir şekilde yapılmış ve kazanlar, sağlam bir taban üzerine uygun bir şekilde monte edilmiş olacaktır.

## Madde 203

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.

# Kazanlarda, Basıncılı Kaplarda ve Kompresörlerde Alınacak Güvenlik Tedbirleri

## Madde 204

Kazanlarda basıncı, sıcaklığı ve su seviyesini gösteren aşağıdaki ölçü cihazları bulunacaktır :

- 1) Kazanın en yüksek çalışma basıncının iki katını gösterecek şekilde taksimatlı manometresi olacak ve bunun en yüksek çalışma basıncını gösteren rakamı, kırmızı çizgi ile işaretlenmiş bulunacaktır.  
Manometrenin işaretleri, kazan boyunun bir buçuk katı uzaklıktan rahatça okunabilecek büyüklükte olacaktır.
- 2) Sıcak su kazanlarında bir termometre bulunacaktır.



# Kazanlarda, Basıncılı Kaplarda ve Kompresörlerde Alınacak Güvenlik Tedbirleri

- 3) Kazanlarda birbirinden ayrı en az iki adet su seviye göstergesi bulunacaktır. Bunlardan en az bir tanesi camdan olacak ve kırılmaması için mahfaza içine alınacaktır. Göstergenin bağlantı borusunun çapı, ısıtma yüzeyi 25 metrekareye kadar olanlarda 25 milimetreden, 25 metrekareden büyük ısıtma yüzeyi olan kazanlarda 45 milimetreden az olmayacaktır. Su göstergeleri, doğrudan doğruya kazana bağlı olacak en çok ve en az su seviyelerini gösterecek şekilde işaretlenmiş bulunacaktır.
- 4) **Su göstergesinin kazanla olan bağlantısı, en az su seviyesinin 15 santimetre altında ve çamur seviyesinden 45 santimetre yukarıda olan bir yerde bulunacaktır.** Bütün göstergelerin giriş ve çıkışlarına, kazan basıncına uygun birer adet vana veya musluk konacaktır. Bağlantı borusu üzerinde, başka bir delik açılmış olmayacak bunlar doğrudan doğruya kazana bağlanacaktır. Bütün göstergeler, kazanın önünden veya yanından, normal çalışma durumunda görülebilecek şekilde yerleştirilmiş olacaktır.

# Kazanlarda, Basıncılı Kaplarda ve Kompresörlerde Alınacak Güvenlik Tedbirleri

## Madde 205

- Buhar kazanlarında en az iki adet emniyet supabı bulunacak ve bunlar, doğrudan doğruya kazanla bağlantılı olacak kazanla emniyet supapları arasında bağlantı borusu üzerinde, hiç bir şekilde buharın geçmesini engelleyecek bir valf veya başka bir engel bulunmayacaktır. Emniyet supapları, kazanın çalışma basıncına göre ayarlanacak ve hiç bir zaman tutukluk yapmayacak şekilde paslanmaz malzemedен yapılmış olacaktır.
- Emniyet supapları, titreşim yapmadan ayarlanabilecek ve ehliyetsiz kimselerin, ayarı bozmasını önleyecek şekilde kapatılmış veya mühürlenmiş olacaktır. Emniyet supapları, fazla basınçtan dolayı, çıkan buharı dışarı atarken, çalışanlara zarar vermeyecek şekilde teçhiz edilmiş olacaktır. Ağırlıklı emniyet supaplarına gelen buhar basıncı, 600 kilogram/santimetrekareyi geçmeyecek ve ağırlık yekpare olarak yapılacaktır.

# Kazanlarda, Basıncılı Kaplarda ve Kompresörlerde Alınacak Güvenlik Tedbirleri

## Madde 206

- Her imalatçı firma, kazanın bütün teknik karakteristiğini gösteren ve muayenesinin Hükümet veya mahalli idarenin kabul ettiği teknik elamanlar tarafından yapıldığını belirten bir belgeyi, alıcıya verecek, işveren de bu belgeyi istenildiğinde ilgililere gösterecektir.

## Madde 207

- Buhar ve sıcak su kazanlarının; imalinin bitiminde, monte edilip kullanılmaya başlamadan önce, kazanlarda yapılan değişiklik veya onarım veya revizyonlardan sonra, yılda bir periyodik olarak ve en az üç ay kullanılmayıp yeniden servise girmeden önce, kontrol ve deneyleri, ehliyeti Hükümet veya mahalli idarelerce kabul edilen teknik elemanlar tarafından yapılacak ve sonuçları sicil kartına veya defterine işlenecektir.

# **Kazanlarda, Basıncılı Kaplarda ve Kompresörlerde Alınacak Güvenlik Tedbirleri**

## **Madde 208**

- Her işveren, işyerlerindeki kazanlar için bir sicil kartı veya defteri tutacak, bunlara, yapılan onarım, bakım ve deneyleri, günü gününe işleyecektir.

## **Madde 209**

- Kazanların hidrolik basınç deneyleri, en yüksek çalışma basıncının en çok 1,5 katı ile yapılacak, kontrol ve deneylerin sonucu uygun bulunmayan kazanlar, uygunluk sağlanıncaya kadar kullanılmayacaktır.

## **Madde 210**

- Kazanlar ehliyeti Hükümet veya mahalli idareler tarafından kabul edilen kişiler tarafından işletilecektir.

# Kazanlarda, Basıncılı Kaplarda ve Kompresörlerde Alınacak Güvenlik Tedbirleri

## Madde 211

- Kazanların giriş ve çıkış boruları üzerine, birer adet ana stop valfı konulacak, bunlar çabuk ve kolay kapanacak şekilde olacak ve buhar yoğunlaşması halinde kullanılmak üzere, kazanlarda blöf tertibatı yapılacaktır. Birlikte çalışan kazanların her birinde ayrı ayrı stop valfı bulunacaktır.

## Madde 212

- Yakıtları otomatik olarak verilen kazanlardaki yakıt besleyicilerinin çalışma basıncına veya sıcaklığına uygun olarak ayarlanabilen bir tertibatı bulunacaktır.

## Madde 213

- İşyerinde kullanılan bütün kazanlar, yangına ve patlamaya karşı dayanıklı ayrı bir bölmede veya binada olacak ve kazan dairesinin üstündeki katta, işçi çalıştırılmayacaktır.

# Kazanlarda, Basıncılı Kaplarda ve Kompresörlerde Alınacak Güvenlik Tedbirleri

- Patlayıcı, parlayıcı veya kolay yanıcı maddelerle çalışılan işyerlerindeki kazan dairelerinin diğer atölyelere açılan pencere ve kapıları bulunmayacaktır. Kazan dairelerinin tavanı, gerektiğinde kazan üzerine çalışmaya kolaylaştıracak yükseklikte olacaktır. Kazan daireleri sürekli olarak havalandırılacaktır, Tabii havalandırmanın yeterli olmadığı hallerde, uygun aspirasyon tesisatı yapılacaktır.

## Madde 216

- Kazanlarda yakıt olarak havagazı ve benzerleri kullanıldığı hallerde, gaz besleme boruları üzerinde ayarlanabilir bir musluk ve sulu emniyet kapları bulunacaktır.

# Kazanlarda, Basınçlı Kaplarda ve Kompresörlerde Alınacak Güvenlik Tedbirleri

## Madde 217

Yüksek ve orta basınçlı kazanlarla yapılan çalışmalarda, aşağıdaki tedbirler alınacaktır

- 1) Yüksek ve orta basınçlı kazanlarda; akaryakıt, kömür tozu veya gaz yakıldığı hallerde, Cehennemliklerin en yüksek noktasında bir veya daha fazla sayıda patlama kapakları bulunacaktır. Yerden 2 metre yüksekliğe kadar olan patlama kapaklarının önüne, yeteri sağlamlıkta koruyucu bir siper konacaktır.
- 2) Kazandan ayrı bulunan buhar kızdırıcılarının buhar çıkış yerleri ile ön ısıtıcıların üzerine en az birer adet emniyet supabı konacaktır.
- 3) Her kazanda, deney basıncını gösteren manometrenin bağlanması için, valfı bir ağız bulunacaktır.

# Kazanlarda, Basıncılı Kaplarda ve Kompresörlerde Alınacak Güvenlik Tedbirleri

- 4) Arı su kullanılmayan kazanlarda, kazantaşı oluşumunu önlemek için tasfiye edilerek yumuşatılmış su kullanılacaktır.
- 5) Her kazanın besleme suyu borusu üzerinde, stop vanası ile geri tepme klepesi (ek valf) bulunacak ve bu boru, ateşin en sıcak bölgesinden geçmeyecektir.
- 6) Besleme suyunun kazana ön ısıtıcılardan geçirilerek verildiği hallerde, bunlarda da stop valfı ve geri tepme klepesi bulunacaktır.
- 7) Parelel çalışan kazanların buhar çıkışlarına, stop valfı ile geri tepme klepesi konacaktır.



# Kazanlarda, Basıncılı Kaplarda ve Kompresörlerde Alınacak Güvenlik Tedbirleri

- 8) 25 metrekare veya daha fazla ısıtma yüzeyi olan buhar kazanları, ayrı sistemde çalışan en az iki tertibatla beslenecek ve bunlardan biri, enjektör tipi veya buhar türbinli pompa olacaktır. Isıtma yüzeyi 25 metrekareden az olan kazanlar, tekniğe uygun şekilde beslenecektir.
- 9) Buhar kazanlarının ön ısıtıcılarında; bir emniyet supabı, su giriş ve çıkış sıcaklığını gösteren termometreler, ön ısıtıcılarla kazan arasında, iyi kapanan damperler ve iç kısımda biriken tortu ve çamuru temizlemek için, tapa veya kapaklar bulunacaktır.

# Kazanlarda, Basınçlı Kaplarda ve Kompresörlerde Alınacak Güvenlik Tedbirleri

## Madde 218

Alçak basınçlı buhar kazanları veya sıcak su kazanları ile yapılan çalışmalarda aşağıdaki tedbirler alınacaktır :

- 1) Alçak basınçlı buhar ve sıcak su kazanlarında, basınç 0,5 atü ve sıcaklık ise  $110\frac{1}{4}C$  geçmeyecektir.
- 2) Her sıcak su kazanına bir adet genişleme kabı ve borusu (nefeslik) konacak, bunun bulunmadığı kapalı sistemlerde, genişleme valfi bulunacaktır. Genişleme valfi, çalışma basıncına göre ayarlanabilecek ve fazla basıncı önleyecek şekilde yapılmış olacaktır.
- 3) Genişleme borusu ile genişleme valfindan çıkacak sıcak sular, çalışanlara zarar vermeyecek şekilde dışarı atılacaktır.
- 4) Her alçak basınçlı buhar kazanı ile sıcak su kazanının besleme suyu boruları üzerine, en az birer adet stop valfi ve geri tepme klepesi konacaktır.

# Kazanlarda, Basınçlı Kaplarda ve Kompresörlerde Alınacak Güvenlik Tedbirleri

- 5) Paralel çalışan alçak basınçlı buhar kazanıyla sıcak su kazanlarının çıkışlarına, stop valfi ve geri tepme klepesi konacaktır.
- 6) Alçak basınçlı buhar kazanı ile sıcak su kazanlarına otomatik yakıt verildiği hallerde, kazan basıncının 1 kilogram/santimetrekarenin (bir atmosferin) üzerine çıkmasını önleyecek ve yakıtı kesecek bir tertibat bulunacaktır.
- 7) Gaz, kömür tozu ve akaryakıtla otomatik çalışan sıcak su kazanlarında sıcaklığın 120¼C nin üstüne çıkmasını önleyecek bir termostat bulunacaktır.
- 8) Alçak basınçlı buhar kazanlarında besleme suyu, ocaktaki ateşin karşısına gelen kazan kesimine verilecektir.
- 9) Sıcak su kazanlarına verilen besleme suyunun basıncı, bir atmosferin üzerinde ise, kazana doğrudan doğruya verilmeyi boru tesisatına bağlanacaktır.

# Kazanlarda, Basıncılı Kaplarda ve Kompresörlerde Alınacak Güvenlik Tedbirleri

## Madde 219

Kazanların işletilmesi ile ilgili çalışmalarda, aşağıdaki tedbirler alınacaktır:

- 1) Kazan dairelerine sorumlu, ilgili ve yetkililerden başka kimse girmeyecektir.
- 2) Kazanlar yakılmadan önce, kazancı tarafından tüm vanaların, klepelerin, kapakların, emniyet supaplarının durumu, yakıt ve su miktarları ve işletme ile ilgili bütün hususlar gözden geçirilecek ve kontrol edilecektir.
- 3) Kazanlar, ilk ateşlemede sıcaklığın birden yükselmesine engel olacak şekilde ve yavaş yavaş yakılacaktır.
- 4) Yakıt olarak sıvı veya gaz maddeler kullanılan kazanların yakılmasından önce, ocağın içinde, beklerin ağzında veya yakınında ve kazanın etrafında dökülmüş yakıt bulunmayacak ve ocağın içi, hava, gaz veya akaryakıtın patlayıcı karışımları bulunmayacak şekilde iyice havalandırılmış olacaktır.

# Kazanlarda, Basıncılı Kaplarda ve Kompresörlerde Alınacak Güvenlik Tedbirleri

- 5) Kazanların devreye girmesinde; ana çıkış vanası açılmadan önce, emniyet ventili kontrol edilecek, boru tesisatı üzerindeki hava çıkış vanaları, hava boşaltılınca kadar açık tutulacak ve kazan, gerekli basınç ve sıcaklığa ulaştıktan sonra, ana çıkış stop valfi, yavaş yavaş açılacaktır.
- 6) Kömürle ısıtılan kazanlarda, süngülemek, cüruf ve kül almak için, gerekli araçlar bulunacak ve süngüleme sırasında hava verme durdurulacak ve baca kapağı açılmış olacaktır.
- 7) Kazanın emniyet supapları, vardiye değişiminde kontrol edilecektir.
- 8) Yakıt olarak kömür kullanılan kazanların söndürülmesinde, ateş dışarı çekilmeyecek, bütün delik ve kapaklar kapandıktan sonra kendi kendine sönmeye terk edilecektir. Ocaktaki ateş, ancak tehlike anında çekilecek ve ateşin alınmasından önce, emniyet supabı açılarak stop valfleri kapatılacak ve gerektiğinde ateş sönünceye kadar, kazana besleme suyu verilecektir.

# Kazanlarda, Basıncılı Kaplarda ve Kompresörlerde Alınacak Güvenlik Tedbirleri

- 9) Söndürülen kazan, sıcaklık ve basınç normale dönüncüye kadar boşaltılmayacak ve kazancı kontrole devam edecektir.

## Madde 220

Kazanlarda bir arıza nedeniyle tehlike belirmesi halinde, aşağıdaki tedbirler alınacaktır.

- 1) Basınç derhal düşürülecek, yakıt sevki derhal kesilecek, hava verilmesi durdurulacak, kazan içerisinde hava akımını önlemek için baca damperleri ile kazan ön kapakları kapatılacaktır. Kömür yakılan kazanlarda ateş çekilecek paralel çalışan kazanlarda bağlantı derhal kesilecek, bu işlemlerden sonra kazan devreden çıkartılacaktır.
- 2) Sıcak su kazanlarında kaynama ve köpürme olduğu hallerde, kazan stop valfi kapatılacak, ocaktaki ateş bastırılacak ve mümkün olduğunda su yüzeyinden blöf yapılacaktır, su miktarı normal ise kısmi blöf yapılarak tekrar beslenecektir. Bu tedbirlere rağmen kazanda kaynama ve köpürme devam ederse, kazan devreden çıkartılacaktır.

# Kazanlarda, Basıncılı Kaplarda ve Kompresörlerde Alınacak Güvenlik Tedbirleri

- 3) Kazan suyunda yağ belirtisi görüldüğü hallerde; yüzey blöfü yapılacak, bu işlem fayda vermediğinde kazan devreden çıkartılacak ve yağı giderici maddelerle yıkanarak temizlenecektir.
- 4) Kısmi blöf yapılırken su miktarı hiç bir zaman, en az su seviyesinin altına düşürülmeyecektir.
- 5) Külleri otomatik tesisatla veya suyla taşınan kazanların ızgaralarında tıkanma olduğu hallerde, tıkanan ızgarayı açmak üzere en az iki işçi görevlendirilecek bir tanesi içerde çalışan işçiyi dışardan gözetleyecek ve tehlike anında derhal yardımına koşacaktır. Izgaralardaki tıkanıklığı gidermeye çalışan işçinin üzerine, sıcak küllerin dökülmesini önleyecek bir siper konacaktır.

# Kazanlarda, Basıncılı Kaplarda ve Kompresörlerde Alınacak Güvenlik Tedbirleri

## Madde 221

Kazanların bakım ve onarımıyla ilgili çalışmalardan aşağıdaki tedbirler alınacaktır:

- 1) Buhar basıncı altında bulunan kazanların basınçla ilgili kısımlarında onarım yapılmayacaktır.
- 2) Söndürölen bir kazanın içine basınç ve ısı normale dönmedikçe bakım ve onarım için kimse sokulmayacaktır.
- 3) Paralel alışan kazanların birbirleri ile olan bağlantıları kesildikten sonra, kör tapa ile kapatılacak ve vanaların üzerine uyarma levhaları konacaktır.
- 4) Kazanın içinde yapılacak temizlik, bakım ve onarım için, işçinin kazan içine girmesinden önce blöf, besleme suyu, buhar ve sıcak su çıkış stop valfları ile diğer bütöün vanalar kapatılacak ve üzerlerine uyarma levhaları konacaktır.



# Kazanlarda, Basıncılı Kaplarda ve Kompresörlerde Alınacak Güvenlik Tedbirleri

- 5) Bakım ve onarım için kazana girmiş olan bir işçiyi gözetleyecek ve gerektiğinde ona yardım edecek diğer bir işçi kazan kapakları başında bekletilecektir.
- 6) Ocak, içerisine işçi girmeden önce, tehlikeli gazlara karşı havalandırılmış olacak ve onarım sırasında ve özellikle rutubetli günlerde, vantilatör ve aspiratör çalıştırılarak baca gazlarının ve dumanı kazana dolması önlenecektir.
- 7) Kazan içerisinde gerekli tedbirler alınmadıkça, oksii-asetilen kaynağı yapılmayacaktır.
- 8) Kazanın temizliğinde ve onarımında, mekanik aletlerle çalışılması gerektiği hallerde, bu aletleri çalıştıran basınçlı hava kompresörleri veya diğer tahrik makineleri, kazanın dışında bulunacak, bunların kazan içindeki cihazlarla bağlantıları sağlam olacak ve elektrik kabloları, çalışmaya başlamadan önce kontrol edilecektir.

# Kazanlarda, Basıncılı Kaplarda ve Kompresörlerde Alınacak Güvenlik Tedbirleri

## Madde 222

Ocaksız buhar ve sıcak su kapları ile basınçlı hava depoları, gaz tüpleri ve depoları gibi basınçlı kaplar ve bunların bağlantıları, teçhizatı ve malzemesi tekniğe uygun olacaktır. Basınçlı kapların görünür yerlerine imalatçı firma tarafından aşağıdaki bilgilerin yazılı olduğu bir plaka, konacaktır.

- 1) Kap hacmi (litre)
- 2) İşletme basıncı (kilogram/santimetrekare),
- 3) Deneme basıncı (kilogram/santimetrekare),
- 4) Kontrol tarihi.

# Kazanlarda, Basıncılı Kaplarda ve Kompresörlerde Alınacak Güvenlik Tedbirleri

## Madde 223

- Basıncılı kapların kontrol ve deneyleri, ehliyeti Hükümet veya mahalli idarelerce kabul edilen teknik elemanlar tarafından, imalinin bitiminden sonra ve monte edilip kullanılmaya başlanmadan önce, veya yapılan değişiklik ve büyük onarımlardan sonra, en az üç ay kullanılmayıp yeniden servise girmeleri halinde ise tekrar kullanmaya başlanmadan önce ve herhalde periyodik olarak yılda bir yapılır. Kontrol ve deney sonuçları, düzenlenecek bir raporda belirtilir ve bu raporlar işyerlerinde saklanır.

# Kazanlarda, Basıncılı Kaplarda ve Kompresörlerde Alınacak Güvenlik Tedbirleri

## Madde 224

Basıncılı kapların üzerinde, gerektiğinde içine girmeyi sağlayacak kapılar veya kapaklar bulunacak, girilemeyecek kadar küçük olan basıncılı kaplarda, el delikleri yapılacak ve bu delikler emniyetli bir şekilde kapatılmış olacaktır. Kapı ve kapaklar deney basıncına dayanacak sağlamlıkta olacak, giriş deliklerinin boyutları tekniğe uygun olarak bir insanın rahatça girmesini sağlayacak büyüklükte yapılacaktır. El deliklerinin boyutları 70x90 milimetreden küçük yapılmayacak ve basıncılı kaplar üzerinde bulunan yıkama ve kontrol körtapaları en az 25 milimetre çapında olacaktır.

# Kazanlarda, Basıncılı Kaplarda ve Kompresörlerde Alınacak Güvenlik Tedbirleri

## Madde 225

- Basıncılı kaplar üzerinde, emniyet supabı, boşaltma vanası, manometre ve termometre gibi kontrol cihazları bulunacaktır. Paralel çalışan basıncılı, kapların, giriş, çıkış, boşaltma ve blöf vanaları ayrı ayrı işaretlenmiş olacaktır. Emniyet supapları basıncılı kapların en çok kullanma basıncına göre ayarlanacak ve bu basıncın onda biri oranında bir basınç artışında açılacak özellikte olacaktır.

## Madde 226

- Basıncılı kaplarda bulunan emniyet supabı, basıncılı kaba doğrudan doğruya bağlı olacaktır. Ancak, kabın içinde bulunan madde, emniyet supabının takılmasını engellediği veya bozulmasına yol açtığı hallerde, emniyet supabı, basıncılı kaba en yakın bir tesisat üzerine takılacaktır. Emniyet supabı, bağlı olduğu basıncılı kabın kapasitesine ve besleme borusunun çapına uygun büyüklükte ve basıncı çabucak düşürecek şekilde yapılmış olacaktır.

# Kazanlarda, Basıncılı Kaplarda ve Kompresörlerde Alınacak Güvenlik Tedbirleri

- Basıncılı kaplarda iki veya daha çok emniyet supabı varsa, bunlardan en az bir tanesi, en çok basınçta göre ayarlanmış olacaktır. Emniyet supapları, her vardiyada veya günde en az bir defa denenecek ve kaplar içinde yanıcı gazlar bulunduğunda, gerekli tedbir alınacaktır. Emniyet supaplarının, yoğunlaşmaya karşı, blöf muslukları bulunacaktır.

## Madde 227

- Basıncılı kapların hidrolik basınç deneyleri, en yüksek çalışma basıncının 1, 5 katı ile yapılacaktır. Kontrol ve deney sonucu kullanılması sakıncalı görülen, güvenlikle çalışmayı sağlayacak teçhizatı eksik olan ve bağlantı parçaları uygun bir şekilde bağlanmamış bulunan basıncılı kaplar, eksikleri tamamlanıncaya ve arızalar giderilinceye kadar kullanılmayacaktır.

# Kazanlarda, Basıncılı Kaplarda ve Kompresörlerde Alınacak Güvenlik Tedbirleri

## Madde 228

- Buharla veya sıcak su ile ısıtılan basınçlı kaplardaki basınçın ana buhar hattındaki basınçtan düşük olması hallerinde, giriş borusu üzerine sıra ile basınç düşürücü valf ve emniyet supabı konacak ve bunlar gerekli şekilde korunacaktır. Buharla ısıtılan basınçlı kaplara giren ve çıkan buhar veya sıcak su boruları, kanal içine alınacak veya izole edilecektir. Buharla ısıtılan basınçlı kaplarda, kapak açık iken basınç artmasına ve kabın basıncı atmosfer basıncına inmeden kapağın açılmasına engel olacak bir tertibat bulunacaktır.

## Madde 229

- Buharla ısıtılan döner basınçlı kapların doldurulmasından veya boşaltılmasından önce, hareket mekanizması kapalı duruma getirilecek ve stop vanaları kapatılarak kilitlenecektir.

# Kazanlarda, Basıncılı Kaplarda ve Kompresörlerde Alınacak Güvenlik Tedbirleri



## Madde 230

- Otoklavların dış gömlek etekleri, tabana kadar uzatılacak ve altından geçilmeyecek şekilde kapatılacaktır.
- Otoklavların kapıları ile varsa karşı ağırlıkları, bir kızak veya korkuluk içine alınacaktır. Yağ gömlekli otoklavlarda yağın ısıtılması, tehlikeli olmayacak şekilde otoklavdan uzak bir yerde yapılacaktır.



# Kazanlarda, Basıncılı Kaplarda ve Kompresörlerde Alınacak Güvenlik Tedbirleri

## Madde 231

- Eritme kazanlarının blöf vanaları, kazandan uzak ve korunmuş bir yerden idare edilecek ve bu kazanlarda, basıncın artışı bildiren bir uyarma tertibatı bulunacaktır. Eritme kazanlarında blöf yapılmadan önce, bütün işçiler blöf çukurundan çıkarılacak, blöf çukurlarının kapakları kapatılacak, kazanın bulunduğu yer ile blöf çukuru civarında bulunan işçilere, uyarma çanları veya zilleri ile blöf vanasının açılacağı duyurulacaktır. Eritme kazanlarının içerisine, ısı ve basınç normale dönmeden ve bunlar iyice havalandırılmadan, kontrol ve onarım için kimse sokulmayacaktır.

# **Kazanlarda, Basıncılı Kaplarda ve Kompresörlerde Alınacak Güvenlik Tedbirleri**

## **Madde 232**

- Kağıt hamuru hazırlamak üzere kullanılan kaynatma kazanlarıyla benzeri kazanlar içindeki malzeme atıklarının veya tortuların, ölçü ve emniyet cihazlarını tıkamaması için gerekli tertibat alınacaktır. Bu kazanlar için de kimyasal reaksiyonlar nedeniyle kazan basıncının çalışma basıncı üstüne çıktığı veya emniyet supabının arıza ve tutukluk yaptığı hallerde; kazanı korumak üzere, kırılabilen cinsten bir emniyet cihazı veya benzeri bir tertibat yapılacaktır.

## **Madde 233**

- Çökertme ve ayırma veya benzerleri gibi dikey, kapalı ve basınçlı kaplara veya tanklara malzemenin buharla verildiği hallerde, depo ile tankın arasında uygun bir uyarma tertibatı bulunacak ve depo ile tank başında bulunan işçiler, birbirlerinden işaret almadan besleme vanasını açmayacaklardır.

# Kazanlarda, Basıncılı Kaplarda ve Kompresörlerde Alınacak Güvenlik Tedbirleri

## Madde 234

- Donyağı eritme kazanları ve suni gübre kurutucuları gibi sabit basınçlı kapların doldurma ve boşaltma kapakları, kazan içinde oluşacak basıncı düşürmek için, yaylı olarak yapılacaktır. Çalışma sırasında kapaklar kapatılacaktır.

## Madde 235

- Vülkanizatör ve devülkanizatörlerin kapak bağlantıları, sağlam ve uygun aralıklı yapılmış olacaktır. Vülkanizatörlerle açık buharlı devülkanizatörlerde blöf tertibatı, ayrı ayrı olacaktır. Boyları 7, 5 metreyi geçenlerin ortasında ayrı bir blöf vanası bulunacaktır. Vülkanizatörlerin otomatik veya mekanik güçle açılan kapaklarında gerekli emniyet tertibatı bulunacaktır.

# Kazanlarda, Basıncılı Kaplarda ve Kompresörlerde Alınacak Güvenlik Tedbirleri

- Alkali devülkanizatörlerdeki emniyet cihazları, kırılır cinsten yapılacaktır. Vülkanizatör ve devülkanizatörler, üç ayı, geçmemek üzere periyodik olarak ehliyeti, Hükümet veya mahalli idarelerince kabul edilen teknik bir eleman tarafından kontrol edilecek ve kontrol sonuçları, bir sicil defterine işlenecektir.

## Madde 236

- Buhar gömlekli kazanlarda buhar gömleği, vanalar açılmadan önce blöf edilecek ve buhar vanaları yavaş yavaş açılacak ve bu durum, işçilere uygun şekilde duyurulacaktır. Buhar gömlekli kola kazanları, benmariler, yapılacak işe engel olmayacak şekilde kapaklarla örtülecek ve bunların etrafında taşma kanalları bulunacak ve bu kanalların drenajla bağlantısı olacaktır.

# Kazanlarda, Basıncılı Kaplarda ve Kompresörlerde Alınacak Güvenlik Tedbirleri

## Madde 237

- Basıncılı su ve hava tankları ve depoları, bağılı bulunduğu kazanların veya tesisatın en yüksek çalışma basıncına dayanacak sağlamlıkta olacak veya stop vanası ile tank arasına basınç düşürme vanası ve sıcak su tesislerinde genişleme kabı veya vanası konacak, hava basıncılı tanklarda ve depolarda emniyet supabı bulunacaktır.
- Basıncılı hava ve su tankları ve depolarında kontrol manometreleri, basınç düşürme vanası ile emniyet supabı arasına konacaktır. Basıncılı sıcak su tanklarına konan kontrol ve emniyet cihazlarında, buhar meydana gelmemesi için gerekli tedbirler alınacak, tankların ve boruların dokunulabilecek yerleri izole edilecektir. Basıncılı su ve hava tanklarının, belli aralıklarla periyodik muayeneleri yapılacak ve sonuçlar sicil defterine işlenecektir.

# Kazanlarda, Basıncılı Kaplarda ve Kompresörlerde Alınacak Güvenlik Tedbirleri

- Basıncılı soğuk su tankı, dona karşı uygun bir şekilde izole edilecektir. Aynı kompresörle beslenen basıncılı hava tanklarının her birinde ayrı ayrı stop valfi ve bunların önüne ve tank tarafında olmak üzere birer emniyet supabı bulunacaktır.
- Basıncılı hava tankının en alçak yerine konan boşaltma musluğu her gün açılacak, içerde biriken su, yağ ve pislik dışarı atılacaktır. Normal olarak dışarı atılamayan yağ, karbon ve benzeri maddeler, uygun şekilde temizlenecektir.

## Madde 238

- Basıncılı asit kaplarında, asit borusuna, bir adet aside dayanıklı malzemedен yapılmış geri tepme klapesi konacaktır. Basıncılı asit kaplarının gövdesi ile ana hava borusu arasına, basınç düşürücü vana konacak, kapla basınç düşürücü vana arasına manometre ve emniyet supabı veya kırılabilir bir emniyet tertibatı bulunacaktır. Su ile karışma sonucu, ısı veren asitlerle çalışan basıncılı kaplarla ilgili rogar ve kanallara su karışmaması için, gerekli tedbir alınacaktır.

# Kazanlarda, Basıncılı Kaplarda ve Kompresörlerde Alınacak Güvenlik Tedbirleri

- Asit, hava ile basılmadan önce, hava borularında birikmiş olan su, uygun şekilde boşaltılacaktır. Basıncılı asit kapları, içindeki asit tamamen boşaltılıp iyice yıkandıktan ve havalandırıldıktan sonra kontrol edilecektir. Bu kontrol sırasında asit vanaları kapatılacak, kilitlenecek ve kap içinde çalışıldığını belirten levhalar, uygun yerlere konacaktır.

## Madde 239

- Soğutma tesislerinde, soğutma tanklarının kapakları ve delikleri, soğutucu gazların kaçmasını engelleyecek şekilde sağlam yapılacaktır ve bu tanklarda sıvı kullanıldığı hallerde, sıvı yüksekliği göstergesi bulunacaktır. Soğutma tanklarının kapasitesi 140 litreyi ve boru çapı 15 santimetreyi geçtiği hallerde, soğutma tanklarında en az iki adet basınç ayar vanası bulunacaktır, bunlardan bir tanesi kırılabilir cinsten olacaktır.

# Kazanlarda, Basıncılı Kaplarda ve Kompresörlerde Alınacak Güvenlik Tedbirleri

- Soğutma tanklarının kapasitesi 140 litreden az olduğu hallerde, soğutma tanklarında bir basınç ayar vanası veya kırılabilen cinsten güvenlik tertibatı bulunacaktır. Soğutma tanklarındaki basınç ayar araçları, tankın üzerine ve soğutucu sıvının en yüksek seviyesinin üstünde uygun bir yere yerleştirilecektir.
- Soğutma tanklarına konan basınç ayar araçları ile kırılabilir çeşitten güvenlik tertibatının uçlarına, birer boru takılarak açık havaya kadar uzatılacak veya amonyak veya kükürt dioksit gibi maddelerin soğutucu olarak kullanıldığı tanklarda, bu borular kapalı kaplara bağlanmış olacaktır.

## Madde 240

- Kompresörlerde basınç, ayarlanmış basınca ulaştığında, kompresör motorunun otomatik olarak durması sağlanacak ve motorun durması geciktiğinde, basınçlı havayı boşa verecek bir güvenlik tertibatı bulunacaktır.



# Kazanlarda, Basıncılı Kaplarda ve Kompresörlerde Alınacak Güvenlik Tedbirleri

## Madde 241

- Hava kompresörlerinin hız regülatörü, periyodik olarak kontrol edilecek ve her zaman iyi çalışır durumda tutulacak ve bunlarda soğutma suyunun akışının gözle izlenebileceği bir tertibat yapılacaktır. Sabit kompresörlerin temiz hava emmeleri sağlanacak ve patlayıcı, zararlı ve zehirli gaz, duman ve toz emilmesi önlenecektir. Hava kompresörü ile hava tankları arasında, yağ ve nem ayırıcıları (seperatör) bulunacak ve bunlar hiç bir şekilde çıkarılmayacaktır. Hava kompresörlerinin çıkış borusu üzerinde stop valfi bulunduğunda, bu valf ile kompresör arasında bir adet güvenlik supabı konacaktır.

## Madde 242

- Buhar ve gaz ile çalışan kompresörlerin çıkış borularına, elle kumanda edilen ve yavaş kapanan bir valf konacaktır.

# Kazanlarda, Basıncılı Kaplarda ve Kompresörlerde Alınacak Güvenlik Tedbirleri

## Madde 243

- Patlayıcı, parlayıcı ve zararlı gaz kompresörlerinin yapıldığı malzeme, sıkıştırdığı gazın ve içindeki maddelerin kimyasal etkisine dayanacak nitelikte olacaktır.

## Madde 244

- Kompresörlerin güvenlikle çalışmalarını sağlamak üzere; kompresörlerin montajından sonra ve çalıştırılmasından önce, kompresörler üzerinde yapılacak değişiklik ve büyük onarımlardan sonra, periyodik olarak yılda bir kontrol ve deneyleri, ehliyeti Hükümet veya mahalli idarelerce kabul edilen teknik elemanlar tarafından yapılacak ve sonuçları, sicil kartına veya defterine işlenecektir. Kompresörlerin her kademesinde basınç deneyi, o kademedede müsaade edilen en yüksek basıncının 1, 5 katı ile yapılacaktır.

# Kazanlarda, Basıncılı Kaplarda ve Kompresörlerde Alınacak Güvenlik Tedbirleri

## Madde 245

Kompresörler üzerine aşağıdaki bilgiler yazılı bir plaka, imalatçı firma tarafından konacaktır.

- 1) İmalatçı firmanın adı,
- 2) Yapıldığı yıl,
- 3) En yüksek çalışma basıncı,
- 4) Kompresörün sıkıştırdığı gazın cinsi ve miktarı,

## Madde 246

- Kompresörlerin, tehlike anında, uzak bir yerden durdurulması sağlanacaktır.

# **Kazanlarda, Basıncılı Kaplarda ve Kompresörlerde Alınacak Güvenlik Tedbirleri**

## **Madde 247**

- Kompresörlerin hava depolarında güvenlik supabı bulunacak ve bu supaplarda, çıkan gazlara karşı gerekli tedbirler alınacak ve emniyet supablarının açıldığını bildiren uygun uyarma tertibatı yapılacaktır.

## **Madde 248**

- Kompresörlerde, her kompresöre özgü, özel kompresör yağı kullanılacaktır.

## **Madde 249**

- Sabit kompresörlerin depoları, patlamalara karşı dayanıklı bir bölmede olacak, seyyar kompresörler, çalışan işçilerden en az 10 metre uzaklıkta veya dayanıklı bir bölme içinde bulunacaktır.

# SORULAR

1-Aşağıdaki birimlerden hangisi basınç birimidir

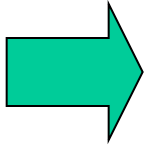


**Newton/cm<sup>2</sup>**

**Metre/sn<sup>2</sup>**

**Newton/cm**

**Metre/sn**



# SORULAR

1-Aşağıdaki birimlerden hangisi basınç birimidir



**Newton/cm<sup>2</sup>**



**Metre/sn<sup>2</sup>**



**Newton/cm**



**Metre/sn**



# SORULAR

2-Normal şartlarda aşağıdaki yerlerden hangisinde basınç en yüksektir



**Deniz seviyesinden 10 m yükseklikte**



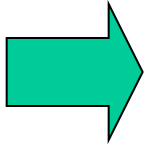
**Deniz seviyesinden 100 m yükseklikte**



**Deniz seviyesinden 500 m yükseklikte**



**Deniz seviyesinde**



# SORULAR

2-Normal şartlarda aşağıdaki yerlerden hangisinde basınç en yüksektir



**Deniz seviyesinden 10 m yükseklikte**

**Deniz seviyesinden 100 m yükseklikte**

**Deniz seviyesinden 500 m yükseklikte**

**Deniz seviyesinde**





# SORULAR

3-Basıncın dört atmosferi aşması durumunda insan vücudu üzerinde meydana getirdiği etki aşağıdakilerden hangisidir

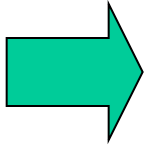


**Oksijen narkozu**

**Helyum narkozu**

**Azot narkozu**

**Karbondiyoksit narkozu**



# SORULAR

3-Basıncın dört atmosferi aşması durumunda insan vücudu üzerinde meydana getirdiği etki aşağıdakilerden hangisidir



Oksijen narkozu

Helyum narkozu

Azot narkozu

Karbondiyoksit narkozu

# SORULAR

4-Yükseklere süratle çıkılması halinde bozulan basınç dengesinin insan vücudu üzerinde meydana getirdiği etki aşağıdakilerden hangisidir

I-Bulanık görme

II-Solunum güçlüğü

III-Kulak ağrıları

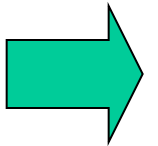


I-II

I-III

II-III

I-II-III



# SORULAR

4-Yükseklere süratle çıkılması halinde bozulan basınç dengesinin insan vücudu üzerinde meydana getirdiği etki aşağıdakilerden hangisidir

I-Bulanık görme

II-Solunum güçlüğü

III-Kulak ağrıları



I-II

I-III

II-III

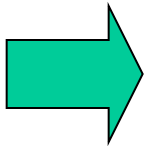
I-II-III

# SORULAR

5-İnsan organizmasında sağlık sorunlarına neden olan basınç değişikliği aşağıdakilerden hangisidir



- Basınç deđişikliđi 3,0 N/cm<sup>2</sup> den dűşük
- Basınç değişikliği 4,5 N/cm<sup>2</sup> den yüksek
- Basınç deđişikliđi 4,5 N/cm<sup>2</sup> den dűşük
- Basınç değişikliği 3,0 N/cm<sup>2</sup> den yüksek



# SORULAR

5-İnsan organizmasında sağlık sorunlarına neden olan basınç değişikliği aşağıdakilerden hangisidir



Basınç deđişikliđi  $3,0 \text{ N/cm}^2$  den dűřük



Basınç deđişikliđi  $4,5 \text{ N/cm}^2$  den yűksek



Basınç deđişikliđi  $4,5 \text{ N/cm}^2$  den dűřük



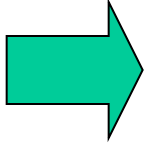
Basınç deđişikliđi  $3,0 \text{ N/cm}^2$  den yűksek

# SORULAR

6-Basıncın düşük veya yüksek olduğu yerlerde çalıştırılacak işçiler öncelikle aşağıdakilerden hangisi olmalıdır



- 14- 16 yaş grubu işçiler
- 45-50 yaş grubu işçiler
- Genç ve tecrübeli işçiler
- Genç bayan işçiler



# SORULAR

6-Basıncın düşük veya yüksek olduğu yerlerde çalıştırılacak işçiler öncelikle aşağıdakilerden hangisi olmalıdır



14- 16 yaş grubu işçiler

45-50 yaş grubu işçiler

Genç ve tecrübeli işçiler

Genç bayan işçiler





# SORULAR

7-Kazanlarda güvenlik açısından bulunması zorunlu olan cihaz hangisidir?

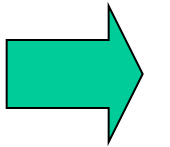


Sirkülasyon pompası

Brülör

Duman boruları

Manometre



# SORULAR

7-Kazanlarda güvenlik açısından bulunması zorunlu olan cihaz hangisidir?



Sirkülasyon pompası

Brülör

Duman boruları

Manometre



# SORULAR

**8-Sıcak su kazanlarında kaç tane termometre bulunmalıdır**

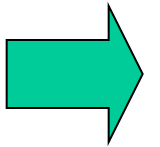


1 adet

2 adet

3 adet

4 adet



# SORULAR

8-Sıcak su kazanlarında kaç  
tane termometre  
bulunmalıdır



1 adet

2 adet

3 adet

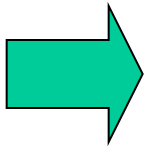
4 adet

# SORULAR

9-Kazanlara ve basınçlı kaplara aşağıdaki zaman aralıklarından hangisinde periyodik olarak basınç testi uygulanır



- 4 ay
- 6 ay
- 12 ay
- 18 ay



# SORULAR

9-Kazanlara ve basınçlı kaplara  
aşağıdaki zaman aralıklarından  
hangisinde periyodik olarak basınç  
testi uygulanır



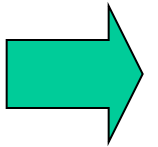
- 4 ay
- 6 ay
- 12 ay
- 18 ay

# SORULAR

**10-Basınçlı kaplarda en az kaç tane güvenlik vanası vardır**



- 4 adet
- 3 adet
- 2 adet
- 1 adet



# SORULAR

10-Basıncılı kaplarda en az kaç tane güvenlik vanası vardır



- 4 adet
- 3 adet
- 2 adet
- 1 adet



# SORULAR

**11-Kazanlar ve basınçlı kaplara uygulanan hidrolik basınç deneyi kazan konstrüksiyon basıncının kaç katı ile yapılmalıdır**

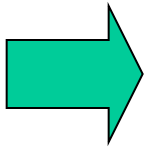


4,5

3,5

2

1,5



# SORULAR

11-Kazanlar ve basınçlı kaplara uygulanan hidrolik basınç deneyi kazan konstrüksiyon basıncının kaç katı ile yapılmalıdır



4,5

3,5

2

1,5

# SORULAR

**12-Kazan dairesi işyerinin neresinde olmalıdır**



**Yangına ve patlamalara karşı ayrı bir bölmede veya binada**



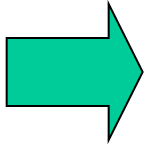
**Çalışma yapılan katların en üst katında**



**Çalışma yapılan katın bodrumunda**



**Çalışma yapılan katta**



# SORULAR

12-Kazan dairesi işyerinin neresinde olmalıdır



**Yangına ve patlamalara karşı ayrı bir bölmede veya binada**



**Çalışma yapılan katların en üst katında**



**Çalışma yapılan katın bodrumunda**



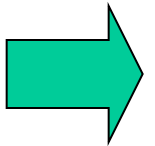
**Çalışma yapılan katta**

# SORULAR

**13- Buhar kazanlarında emniyet supapları için alınacak aşağıdaki önlemlerden hangisi yanlıştır?**



- En az iki adet bulunacak**
- Paslanmaz malzemedен yapılmış olacak**
- Ehliyetsiz kimselerin, ayarı bozmasını önleyecek şekilde kapatılmış veya mühürlenmiş olacak**
- Ağırlıklı emniyet supaplarına gelen buhar basıncı, 400 kilogram/santimetrekareyi geçmeyecek**



# SORULAR

13- Buhar kazanlarında emniyet supapları için alınacak aşağıdaki önlemlerden hangisi yanlıştır?



En az iki adet bulunacak



Paslanmaz malzemedен yapılmış olacak



Ehliyetsiz kimselerin, ayarı bozmasını önleyecek şekilde kapatılmış veya mühürlenmiş olacak



Ağırlıklı emniyet supaplarına gelen buhar basıncı, 400 kilogram/santimetrekareyi geçmeyecek

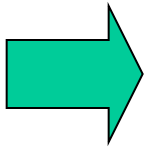


# SORULAR

14- Hangisi basınçlı kapların etiketlerinde bulunmaz?



- Çalışma basıncı
- Çalışma sıcaklığı
- Kap hacmi
- Deneme basıncı



# SORULAR

14- Hangisi basınçlı kapların etiketlerinde bulunmaz?



- Çalışma basıncı
- Çalışma sıcaklığı
- Kap hacmi
- Deneme basıncı

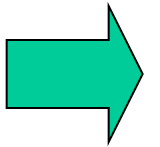


# SORULAR

15- Aşağıdakilerden hangisi basınç düşürme cihazı değildir?



- Emniyet valfi
- Patlama disk**
- Bel verme çubukları
- Basınç şalteri



# SORULAR

15- Aşağıdakilerden hangisi basınç düşürme cihazı değildir?



- Emniyet valfi
- Patlama diski**
- Bel verme çubukları
- Basınç şalteri



# Teşekkürler

Adnan ÖZKAYA