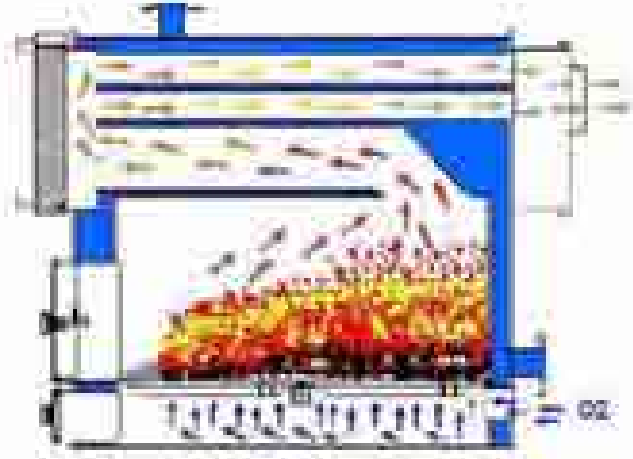


KAZANLAR



Kazanların Sınıflandırılması

A-Yanma Şekline göre;

- * Özel (Değişik yakıtlar ve yakıt özelliklerine göre yapılmış)
- * Değişim gerektiren çok yakıtlı
- * Değişim gerektirmeyen çok yakıtlı

B-Yapıldığı Malzemeye göre

- * Döküm (Dökme demir)
- * Çelik
- * Korozyona dayanıklı (Paslanmaz çelik, özel alaşım vb.)

C-Akışkan türüne göre

- * Sıcaksu
- * Kaynar veya Kızgın Su
- * Buhar
- * Özel Yağ

Kazanların Sınıflandırılması

A-Yanma Şekline göre;

- * Özel (Değişik yakıtlar ve yakıt özelliklerine göre yapılmış)
- * Değişim gerektiren çok yakıtlı
- * Değişim gerektirmeyen çok yakıtlı

B-Yapıldığı Malzemeye göre

- * Döküm (Dökme demir)
- * Çelik
- * Korozyona dayanıklı (Paslanmaz çelik, özel alaşım vb.)

C-Akışkan türüne göre

- * Sıcaksu
- * Kaynar veya Kızgın Su
- * Buhar
- * Özel Yağ

Kazanların Sınıflandırılması

A-Yanma Şekline göre;

- * Özel (Değişik yakıtlar ve yakıt özelliklerine göre yapılmış)
- * Değişim gerektiren çok yakıtlı
- * Değişim gerektirmeyen çok yakıtlı

B-Yapıldığı Malzemeye göre

- * Döküm (Dökme demir)
- * Çelik
- * Korozyona dayanıklı (Paslanmaz çelik, özel alaşım vb.)

C-Akışkan türüne göre

- * Sıcaksu
- * Kaynar veya Kızgın Su
- * Buhar
- * Özel Yağ

Kazanların Sınıflandırılması

D-Yakıt türüne göre;

- * Katı Yakıt (Kok, Linyit)
- * Hafif Sıvı Yakıt (Motorin)
- * Ağır Sıvı Yakıt (Kalyak, Fuel-Oil)
- * Tek yakıt yakan
- * Çok yakıt yakabilen

E-Yanma Odası basıncı ve geçiş türüne göre;

- * Doğal çekişli,
- * Üst Basınçlı,
- * İki geçişli
- * İki geçiş yanma odası geri dönüşlü,
- * Üç geçişli ,
- * Karşı Basınçlı (Radyasyon tipi)

F-Brulör Yapı ve türüne göre;

- * Üflelemeli (Fanlı) Brulörlü
- * Atmosferik Brulörlü

Kazanların Sınıflandırılması

D-Yakıt türüne göre;

- * Katı Yakıt (Kok, Linyit)
- * Hafif Sıvı Yakıt (Motorin)
- * Ağır Sıvı Yakıt (Kalyak, Fuel-Oil)
- * Tek yakıt yakan
- * Çok yakıt yakabilen

E-Yanma Odası basıncı ve geçiş türüne göre;

- * Doğal çekişli,
- * Üst Basınçlı,
- * İki geçişli
- * İki geçiş yanma odası geri dönüşlü,
- * Üç geçişli ,
- * Karşı Basınçlı (Radyasyon tipi)

F-Brülör Yapı ve türüne göre;

- * Üflelemeli (Fanlı) Brülörlü
- * Atmosferik Brülörlü

Kazanların Sınıflandırılması

D-Yakıt türüne göre;

- * Katı Yakıt (Kok, Linyit)
- * Hafif Sıvı Yakıt (Motorin)
- * Ağır Sıvı Yakıt (Kalyak, Fuel-Oil)
- * Tek yakıt yakan
- * Çok yakıt yakabilen

E-Yanma Odası basıncı ve geçiş türüne göre;

- * Doğal çekişli,
- * Üst Basınçlı,
- * İki geçişli
- * İki geçiş yanma odası geri dönüşlü,
- * Üç geçişli ,
- * Karşı Basınçlı (Radyasyon tipi)

F-Brulör Yapı ve türüne göre;

- * Üflelemeli (Fanlı) Brulörlü
- * Atmosferik Brulörlü

Kazanların Sınıflandırılması

G-Isıl değere göre;

- * Alt ısıl değer tekniği kazanları,
- * Üst ısıl değer tekniği kazanları (Yoğuşmalı)

I-Alman standartlarına göre;

- * Standard Kazanlar
- * Düşük Sıcaklık Kazanları
- * Yoğuşmalı Kazanlar

K-Kazan Konstrüksiyonu ve Yanma Odası

Yapısına göre;

- * Yarım Silindirik Kazanlar
- * Silindirik Kazanlar
- * Karşı Basınçlı Kazanlar

Kazanların Sınıflandırılması

G-Isıl değere göre;

- * Alt ısı değeri tekniği kazanları,
- * Üst ısı değeri tekniği kazanları (Yoğuşmalı)

I-Alman standartlarına göre;

- * Standard Kazanlar
- * Düşük Sıcaklık Kazanları
- * Yoğuşmalı Kazanlar

K-Kazan Konstrüksiyonu ve Yanma Odası

Yapısına göre;

- * Yarım Silindirik Kazanlar
- * Silindirik Kazanlar
- * Karşı Basınçlı Kazanlar

Kazanların Sınıflandırılması

G-Isıl değere göre;

- * Alt ısı değeri tekniği kazanları,
- * Üst ısı değeri tekniği kazanları (Yoğuşmalı)

I-Alman standartlarına göre;

- * Standard Kazanlar
- * Düşük Sıcaklık Kazanları
- * Yoğuşmalı Kazanlar

K-Kazan Konstrüksiyonu ve Yanma Odası

Yapısına göre;

- * Yarım Silindirik Kazanlar
- * Silindirik Kazanlar
- * Karşı Basıncılı Kazanlar

Sıcaksu Kazanları

a-Döküm Kazanlar

b-Çelik Kazanlar

c-Standard Kazanlar

- *Atmosferik Brülörlü Kazanlar**

- *Üflemeli Brülörlü Kazanlar**

- *Ferdî Isıtma Kazanları**

d-Düşük Sıcaklık Kazanları

- *Yeni teknoloji Kazanları**

- *Atmosferik Brülörlü Kazanlar**

- *Üflemeli Brülörlü Kazanlar**

e-Yoğuşmalı Kazanlar

YARIM SİLİNDİRİK ÇELİK KAZANLAR

Yarım Silindirik Kazanlar



Dıştan Görünüşü

Yarım Silindirik Kazanlar

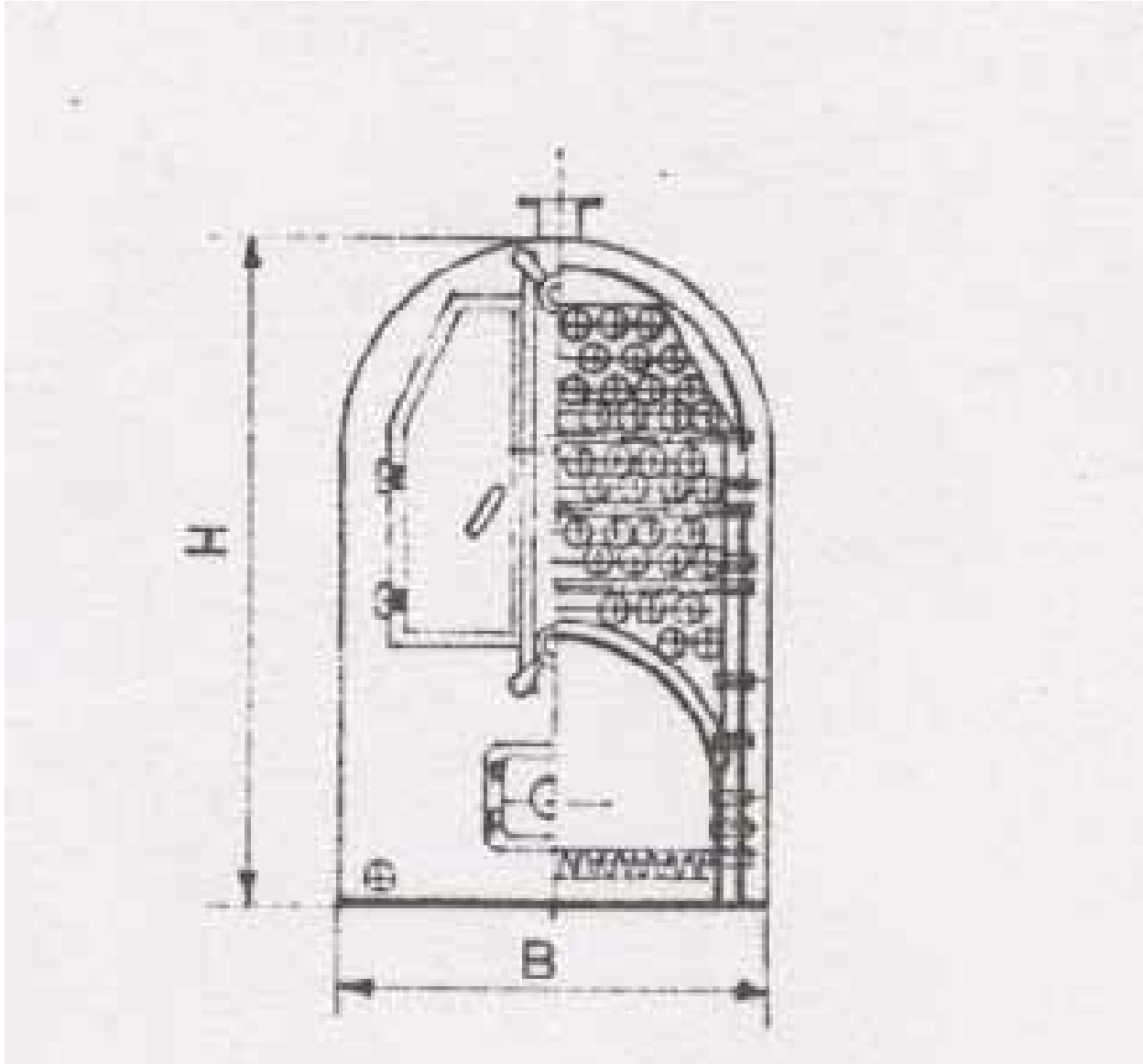


Önden görünüş



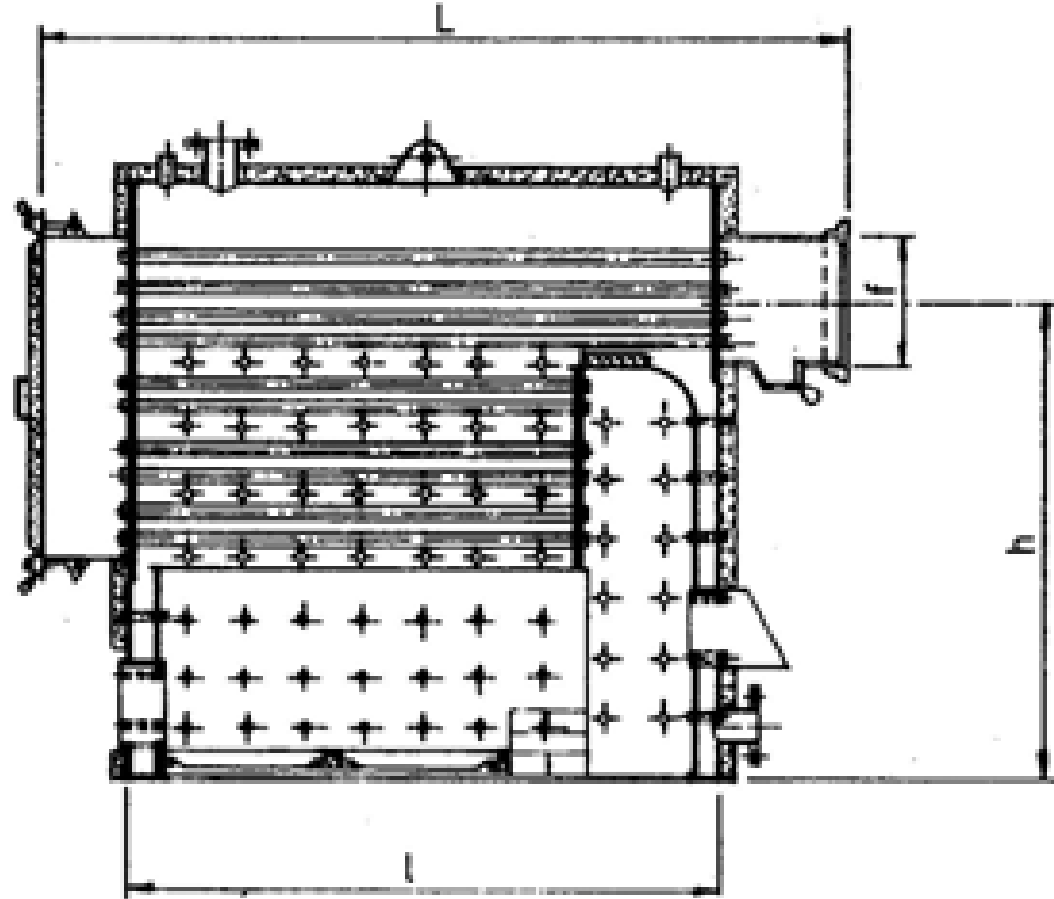
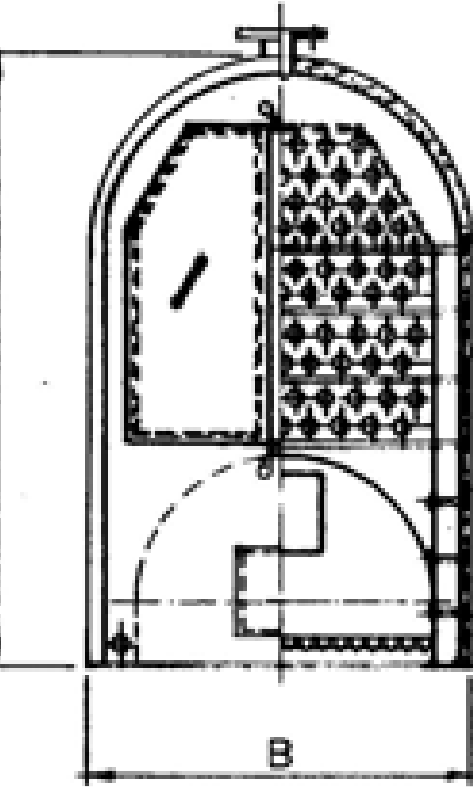
Arkadan Görünüş

Yarım Silindirik Kazanlar



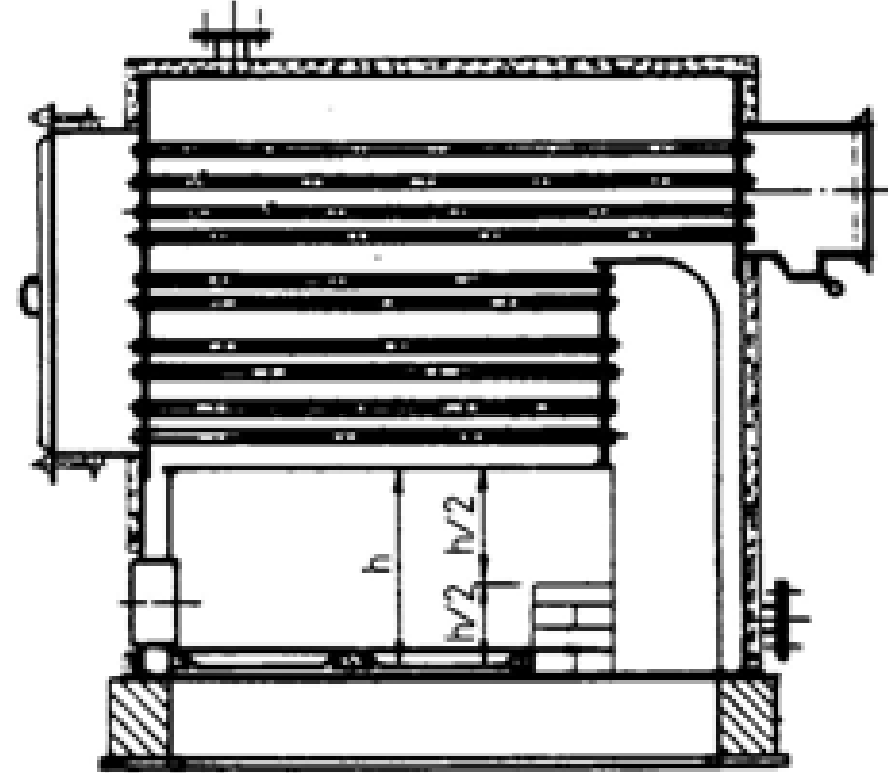
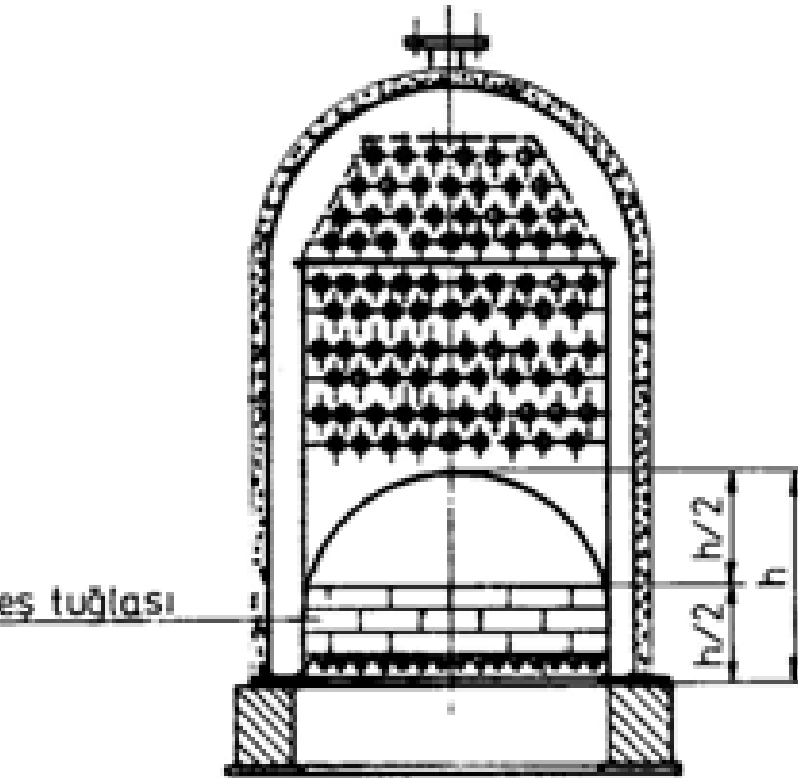
İç Yapısı Kesiti

Yarım Silindirik Kazanlar



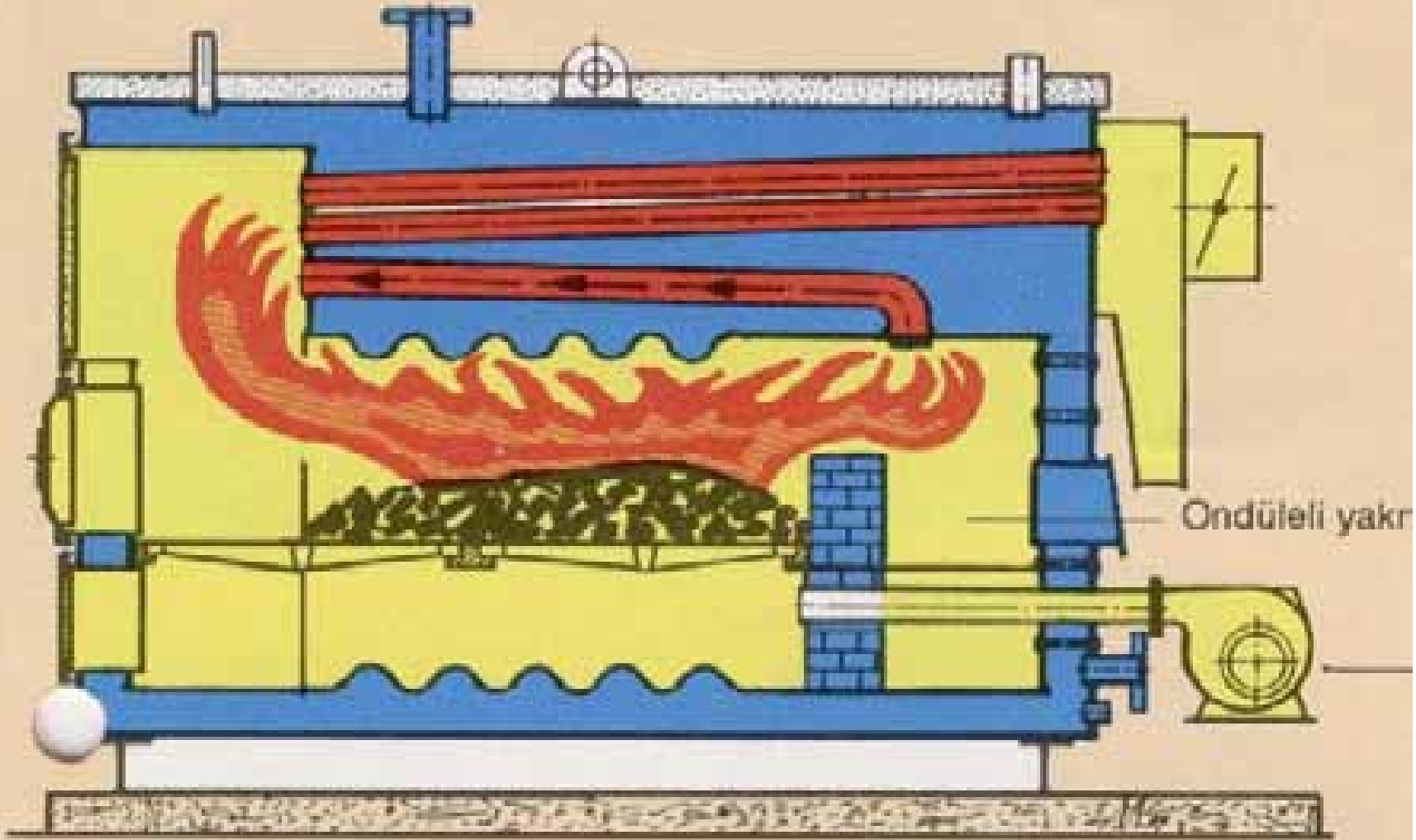
İç Yapısı Kesiti

Yarım Silindirik Kazanlar



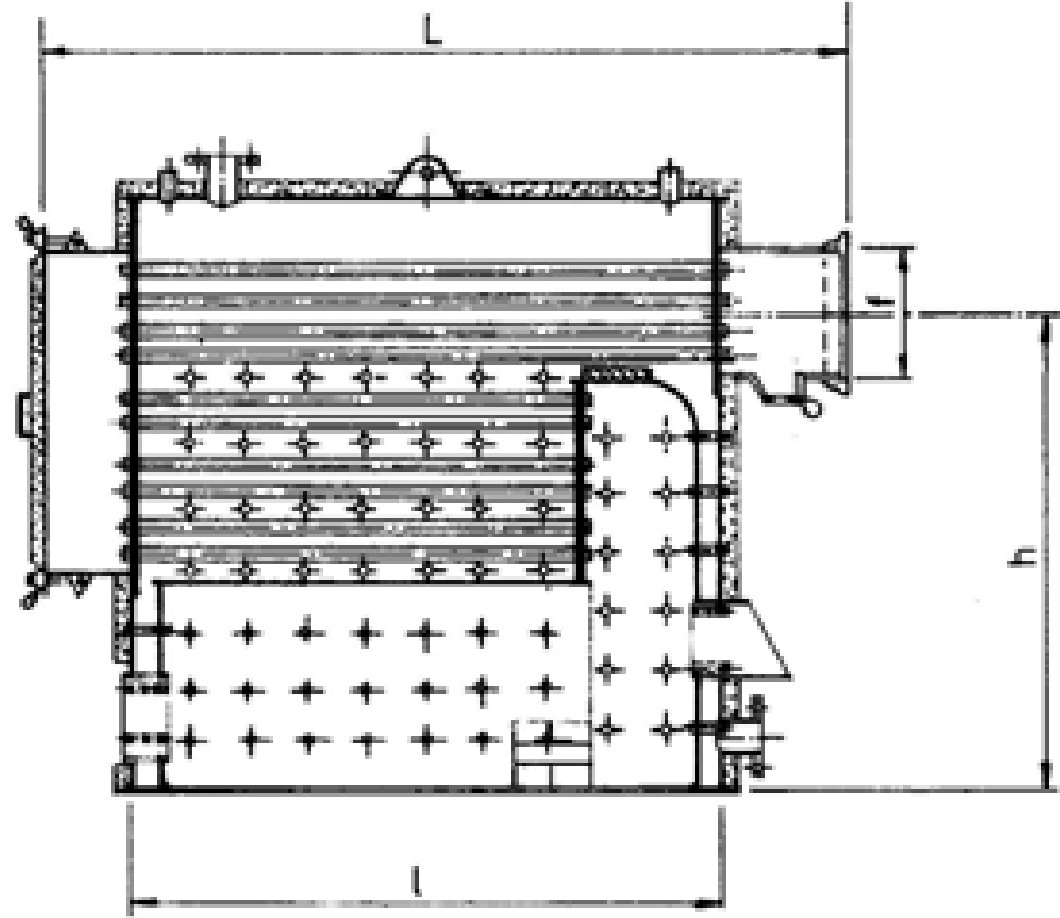
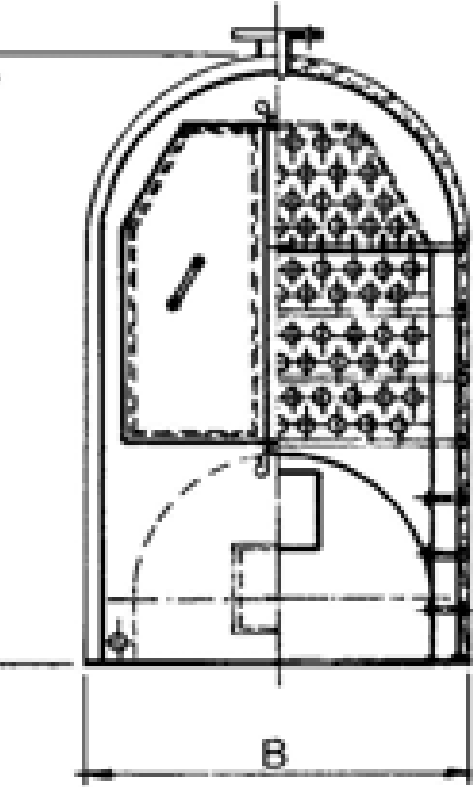
Katı yakıtta ızgara altı ve arkası ateş tuğlası ile kaplanmalıdır

Yarım Silindirik Kazanlar



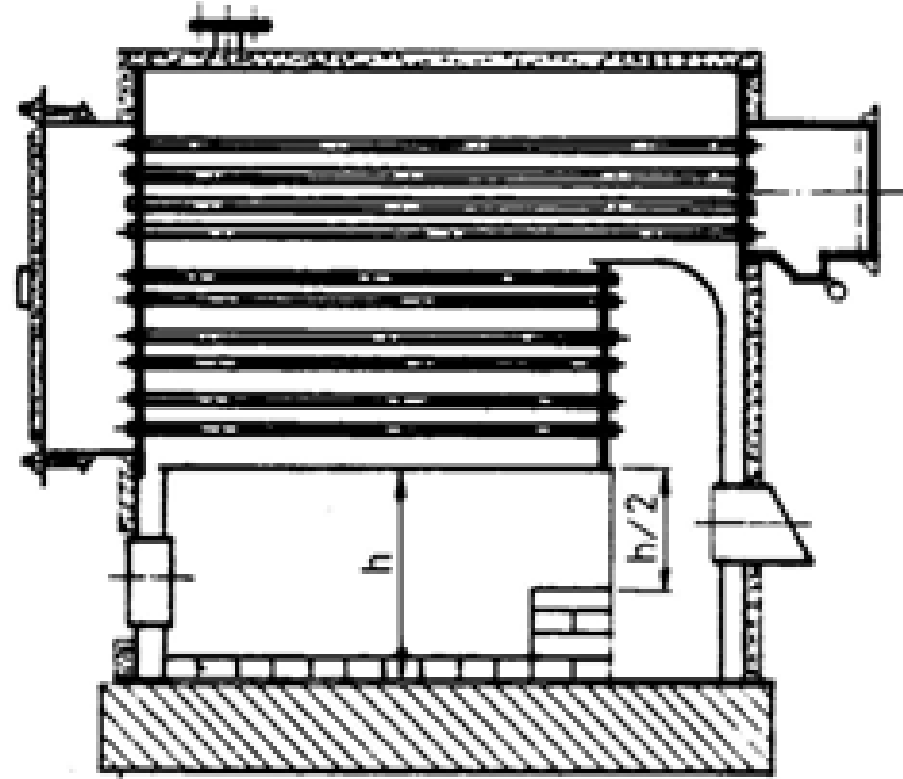
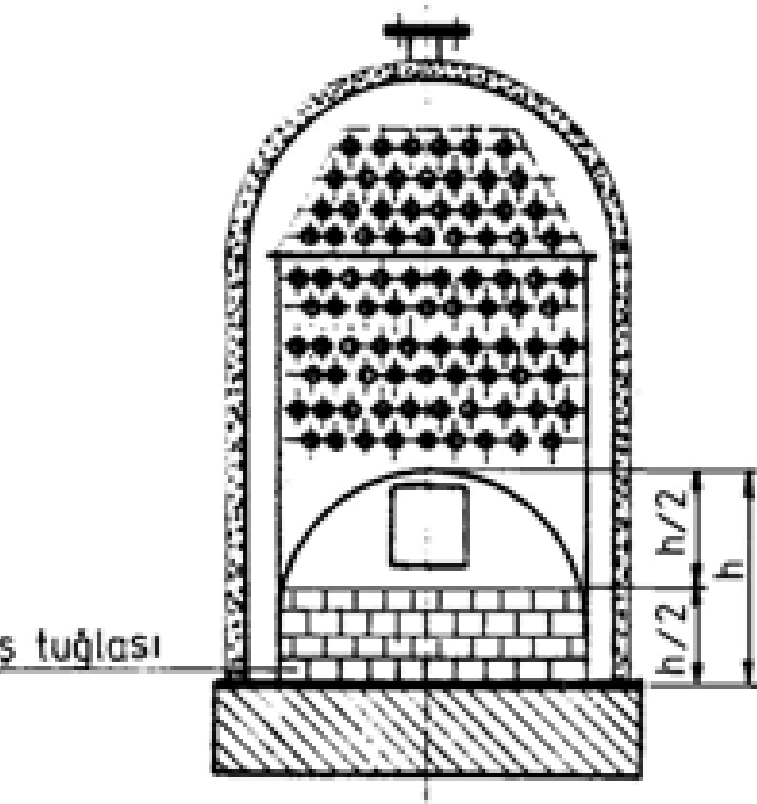
Katı Yakıtlı ve Hava Fanlı

Yarım Silindirik Kazanlar



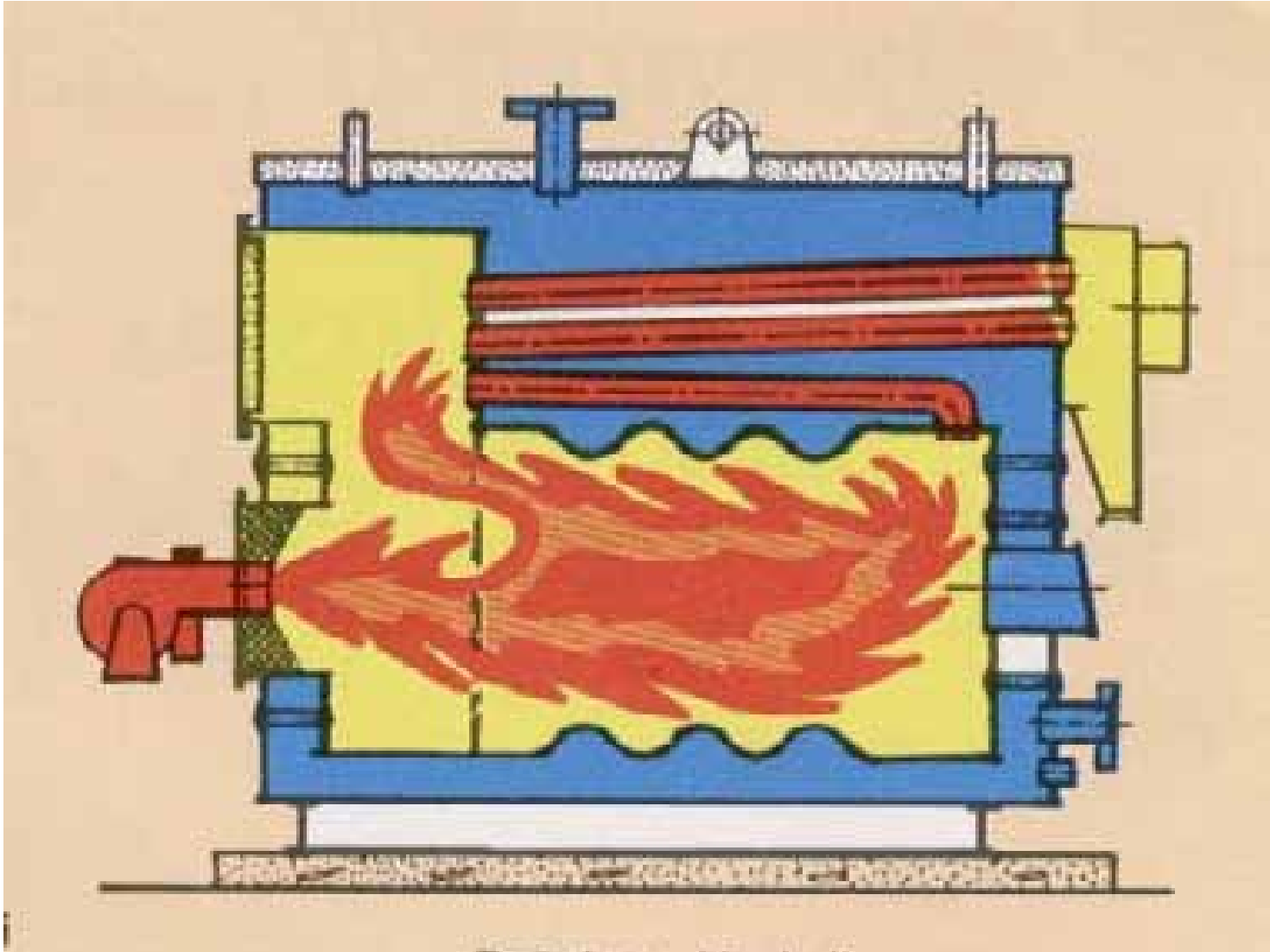
İç Yapısı Kesiti

Yarım Silindirik Kazanlar



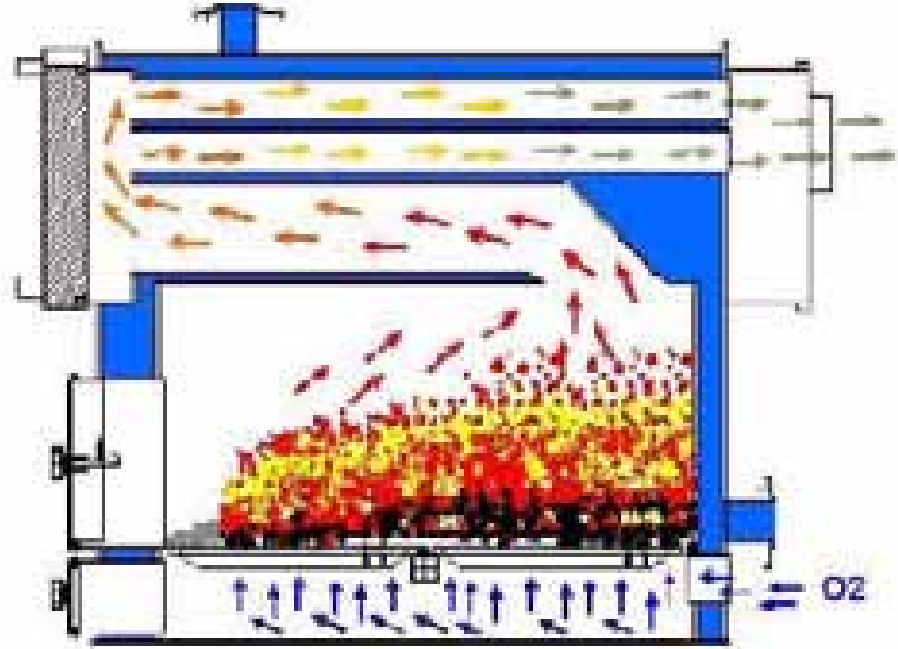
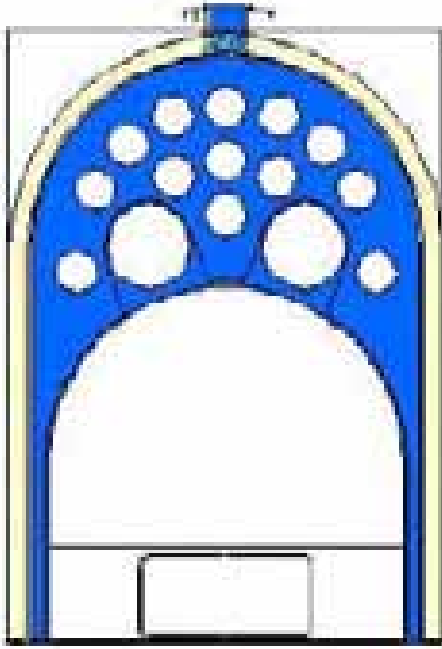
Sıvı yakıtta kazan altı ve arkası ateş tuğlası ile kaplanmaktadır

Yarım Silindirik Kazanlar



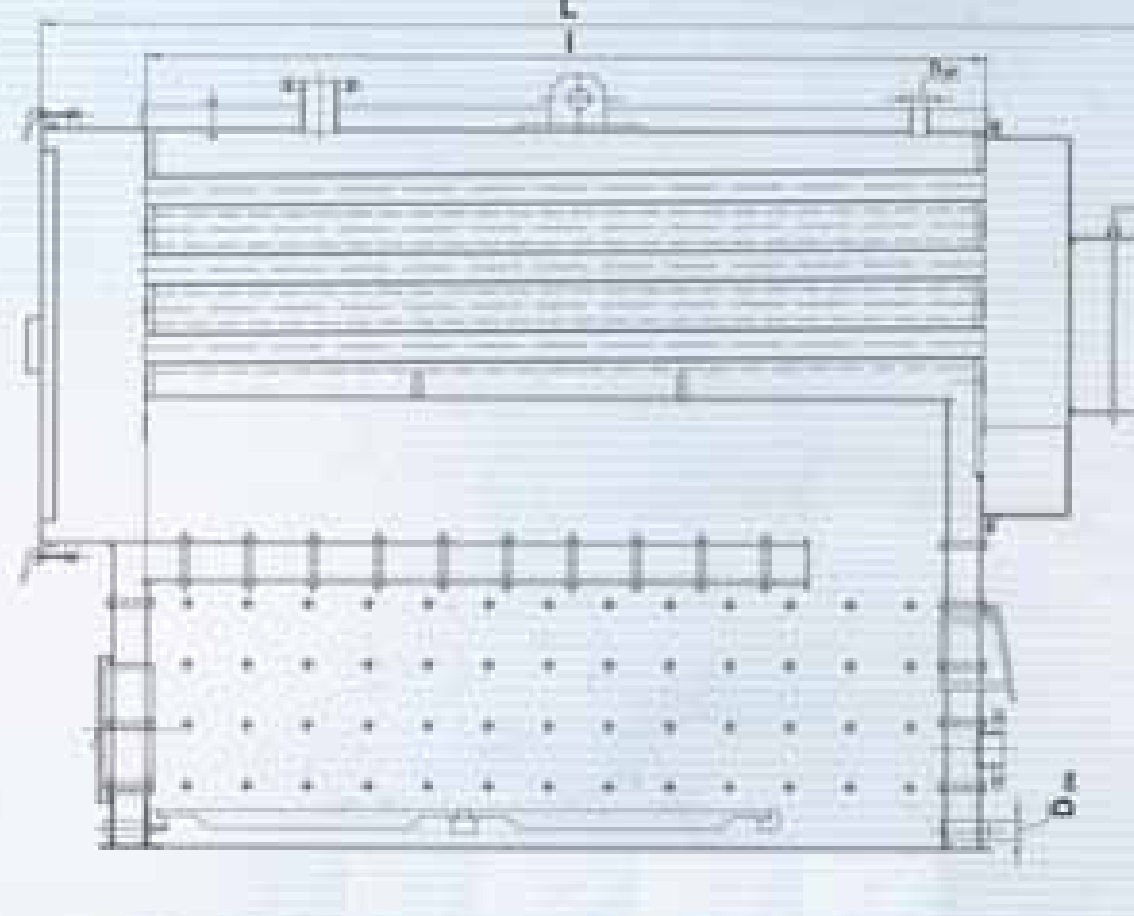
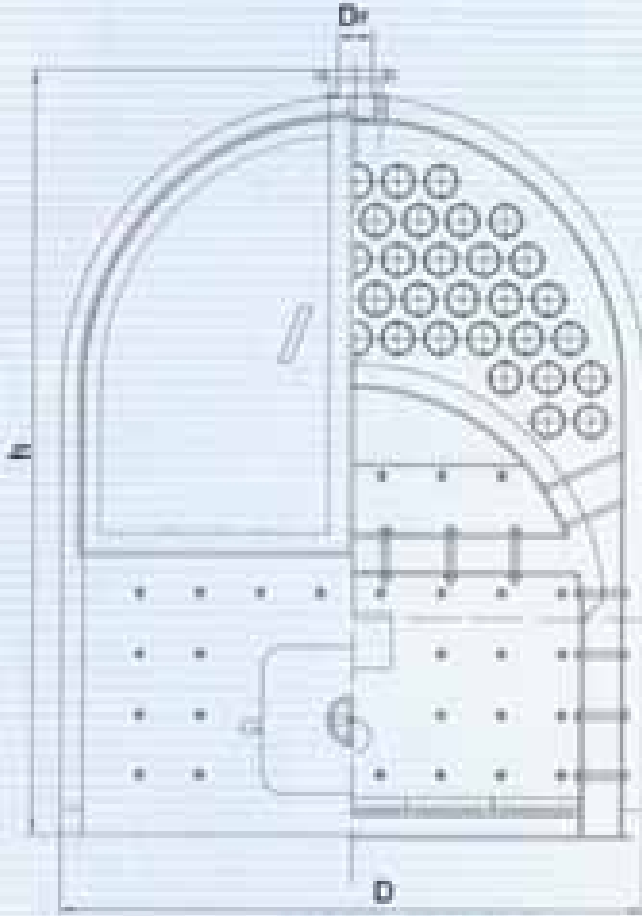
Sıvı Yakıtlı ve Üflemlı Brulörlü-Su Gövdesi altta da devam eden ondüleli yanma odalı

Yarım Silindirik Kazanlar



Farklı Bir Dizayn-Ara duman geçiş borulu

Yarım Silindirik Kazanlar



Bir Başka Dizayn
Yanma odasında ek su gövdeli

Yarım Silindirik Kazanlar



**Bir Başka Dizayn (Yanma odasında ek su gövdeli)
Dış Görünüşü**

SİLİNDİRİK ÇELİK KAZANLAR

Silindirik Kazanlar



Katı ve Sıvı Yakıta Göre Dizayn Edilmiş-Dıştan Görünüşü

Silindirik Kazanlar

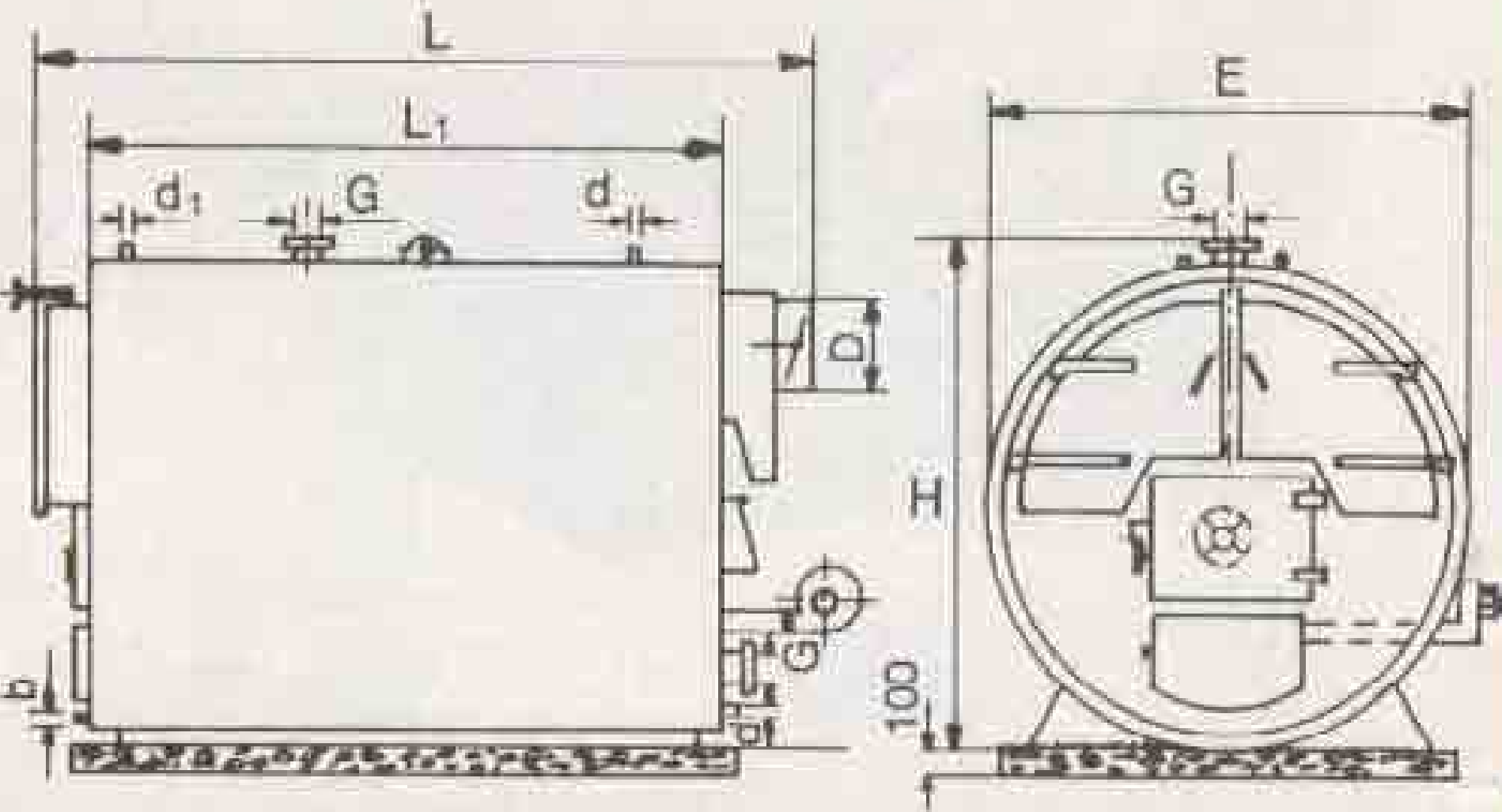


Önden görünüş

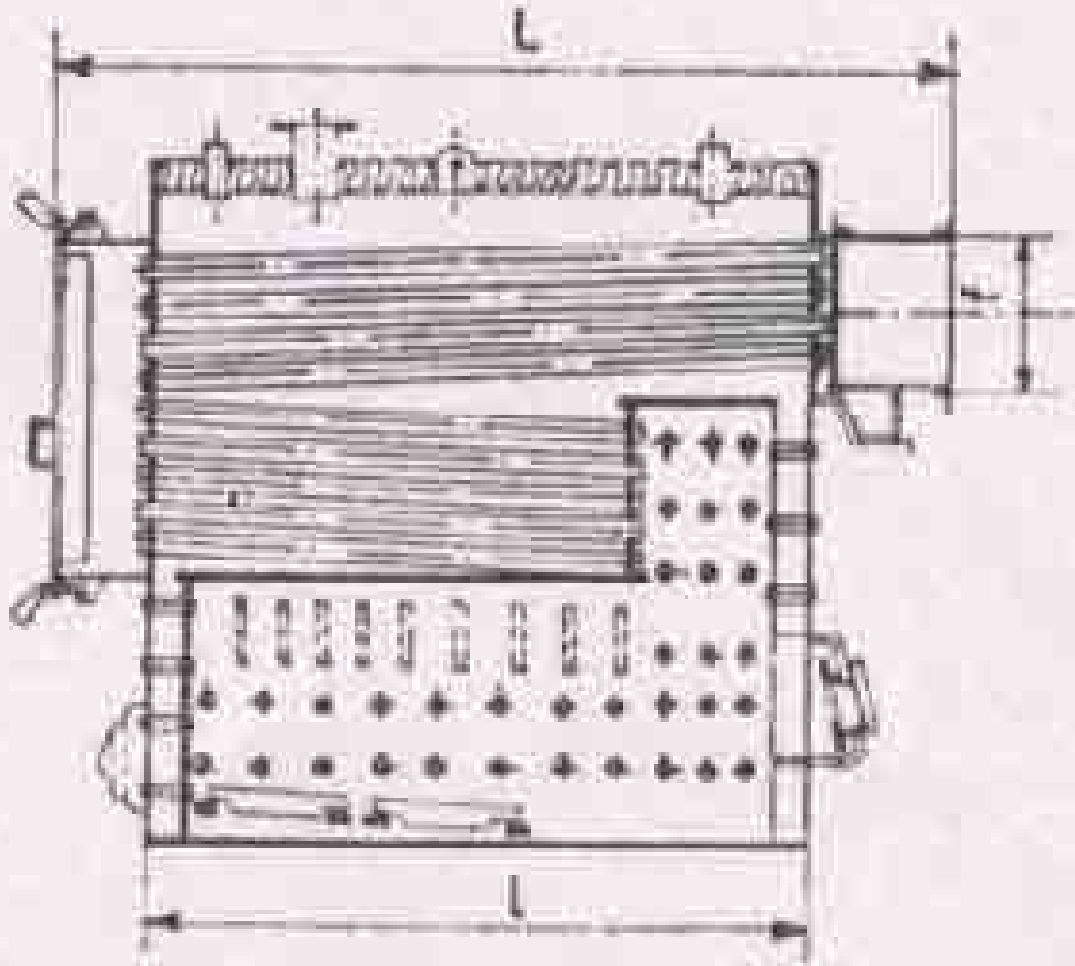


Arkadan Görünüş

Silindirik Kazanlar



Silindirik Kazanlar



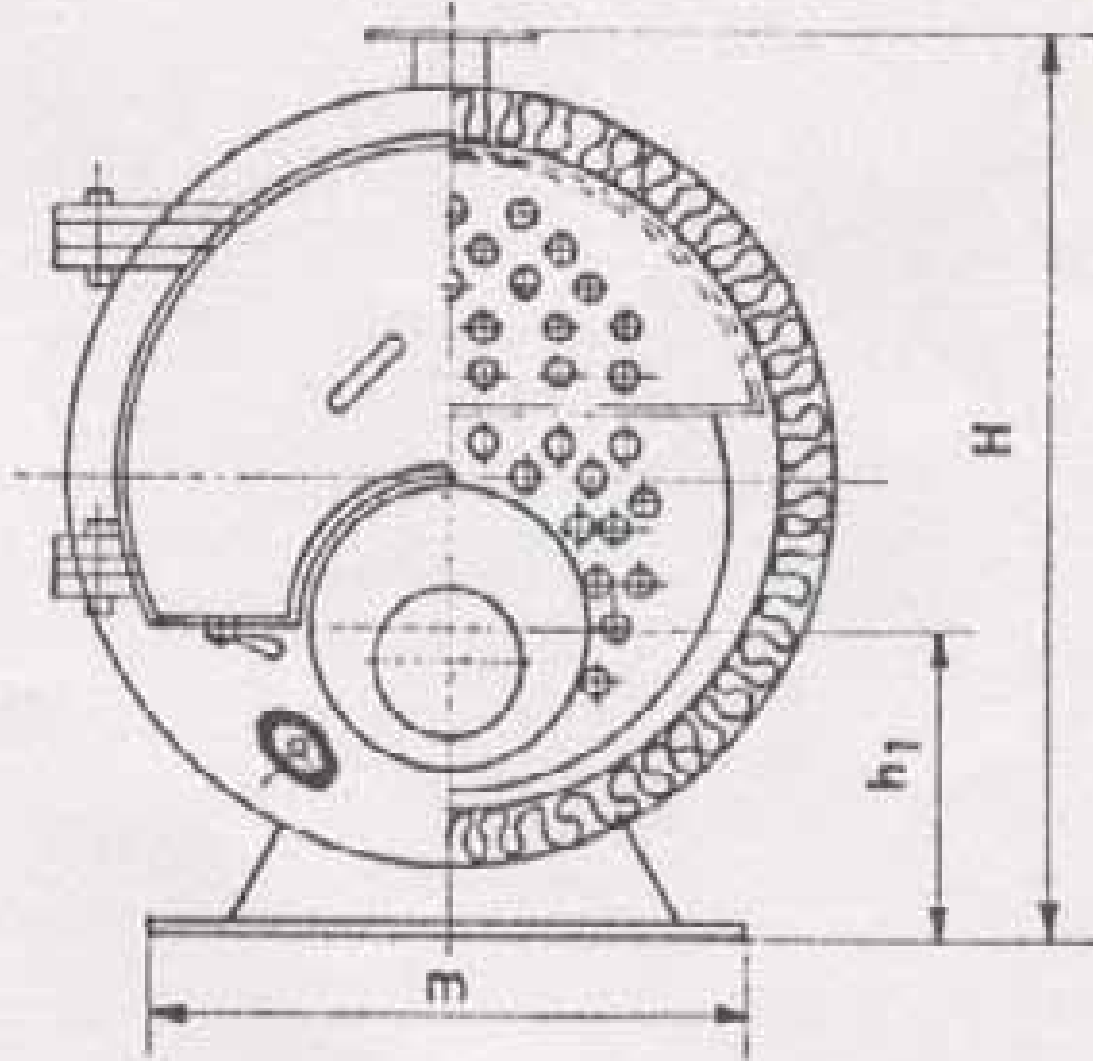
İç Yapısı Kesiti(Katı Yakıt)

Silindirik Kazanlar



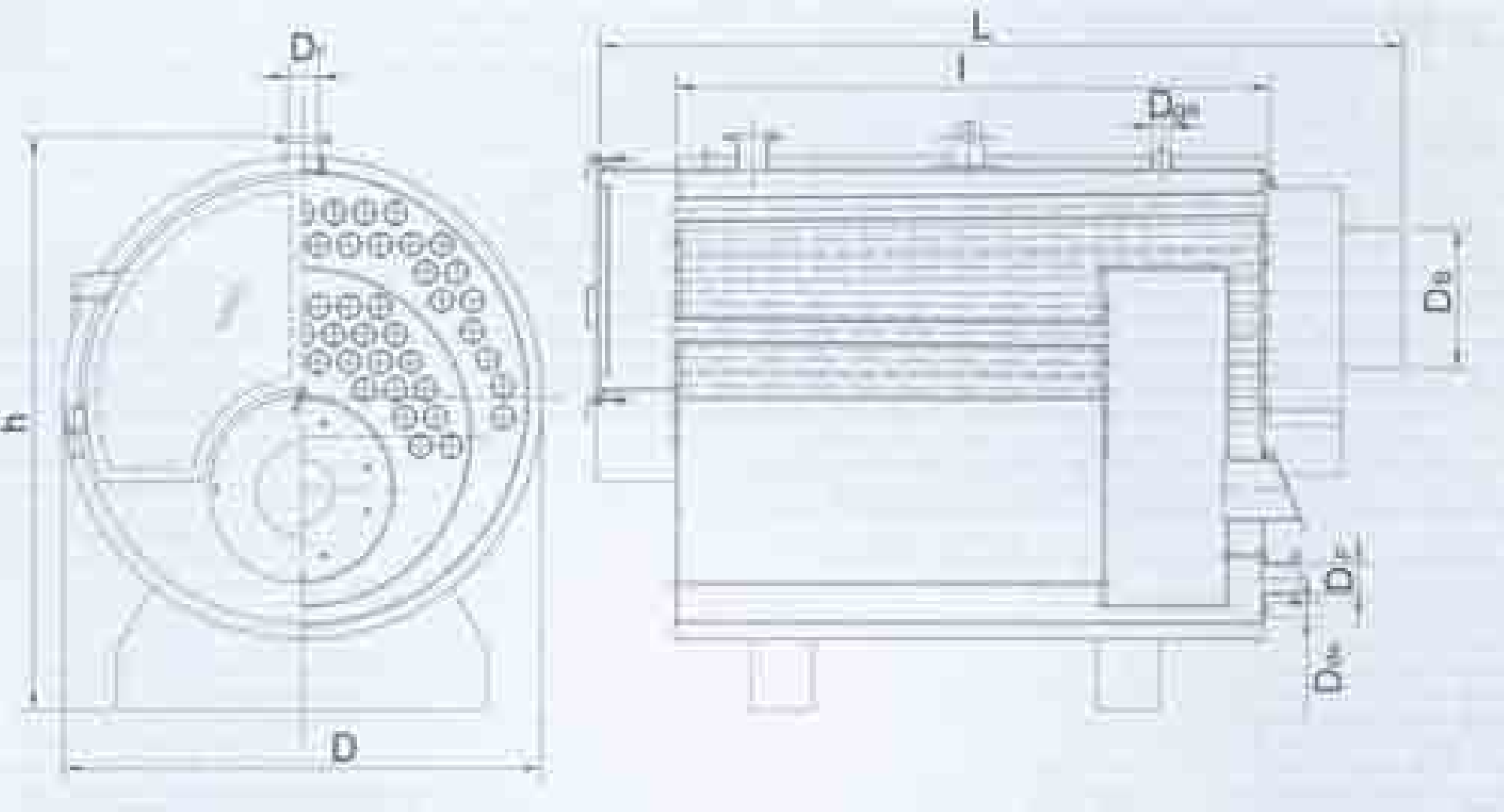
İç Yapısı Kesiti(Sıvı veya Gaz Yakıt)

Silindirik Kazanlar



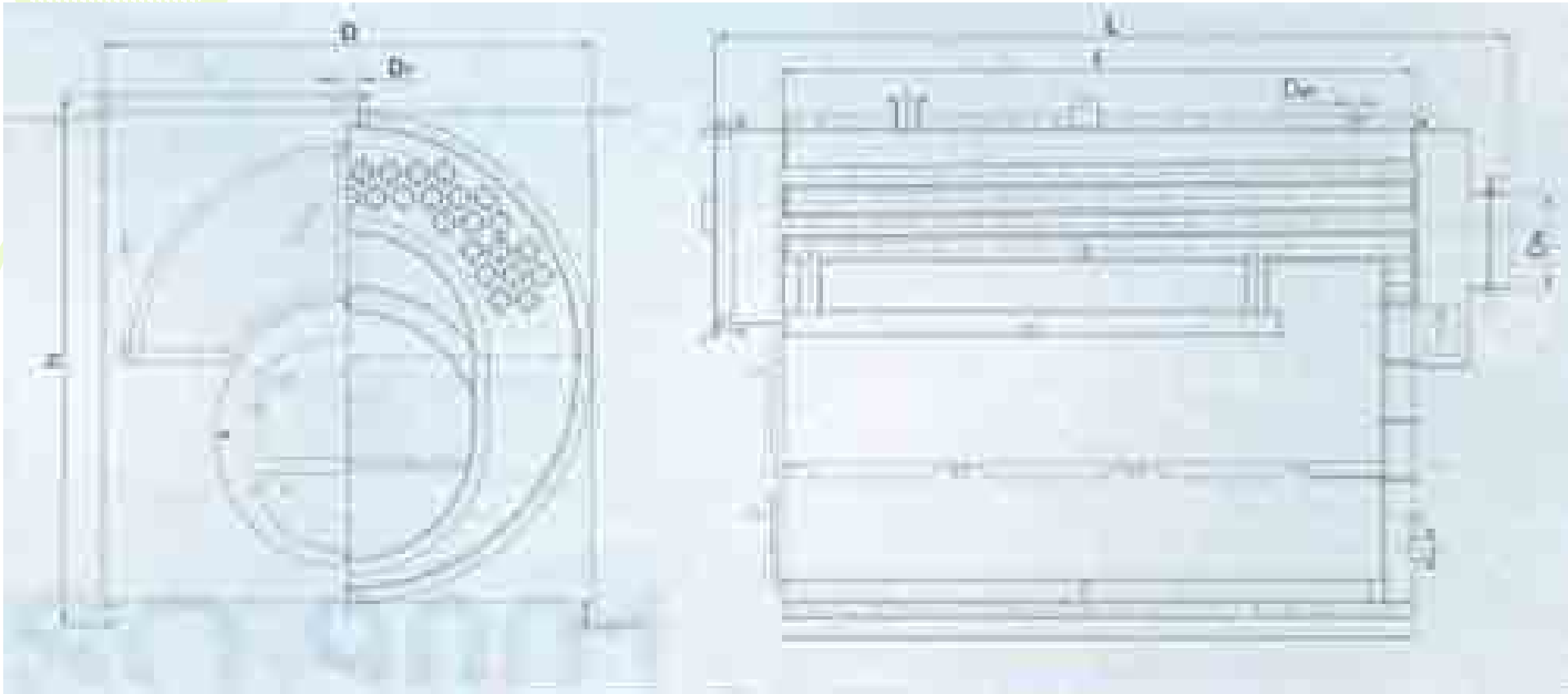
İç Yapısı Kesiti

Silindirik Kazanlar



Farklı Bir Dizayn (Sıvı veya Gaz Yakıt)

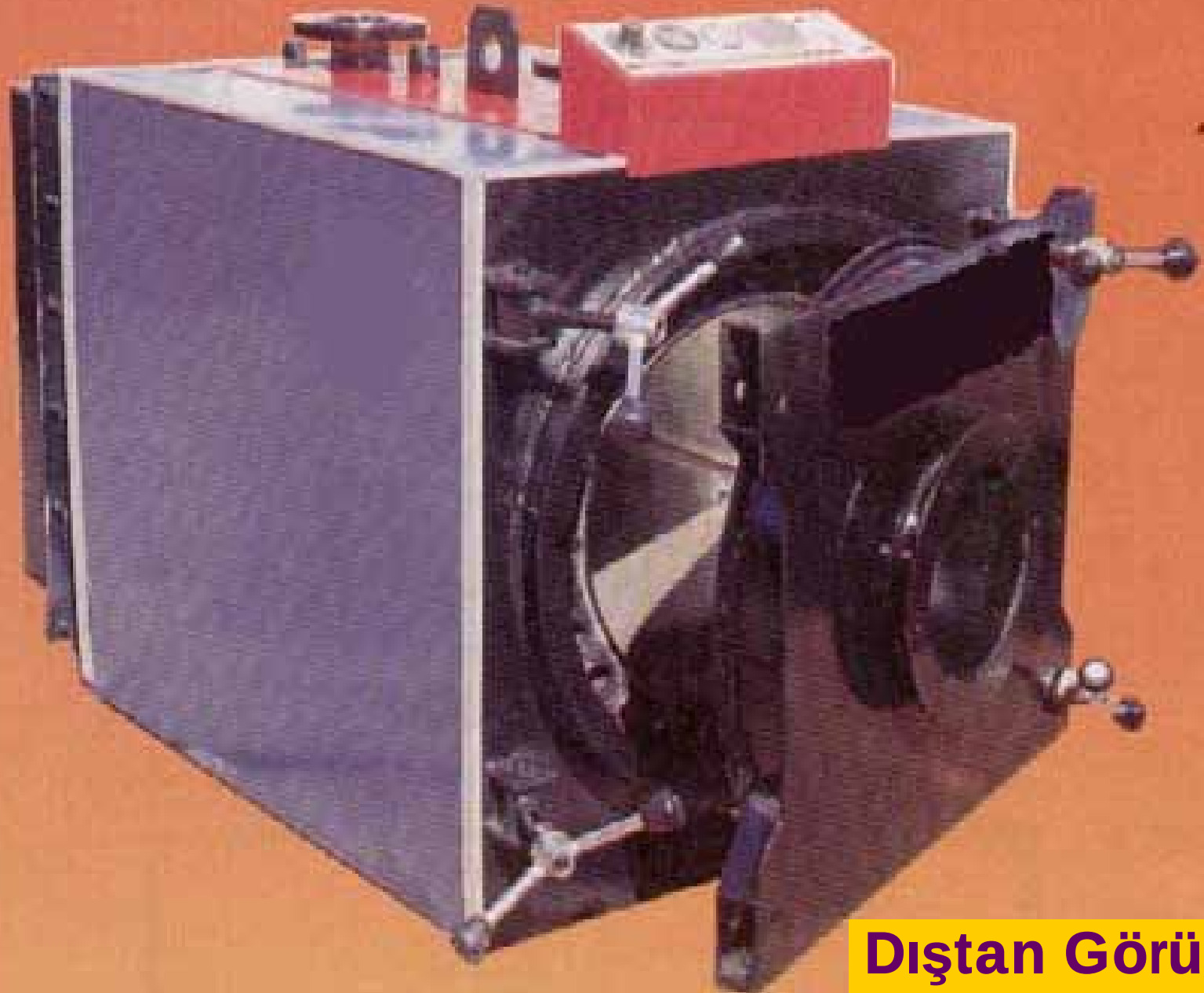
Silindirik Kazanlar



Farklı Bir Dizayn-Perdeli Silindirik(Katı yakıt)

KARŞI BASINÇLI ÇELİK KAZANLAR

Çelik Karşı Basıncı (Radyasyon tipi) Kazanlar



Dıştan Görünüşü

Çelik Karşı Basıncı (Radyasyon tipi) Kazanlar



Dıştan Görünüşü

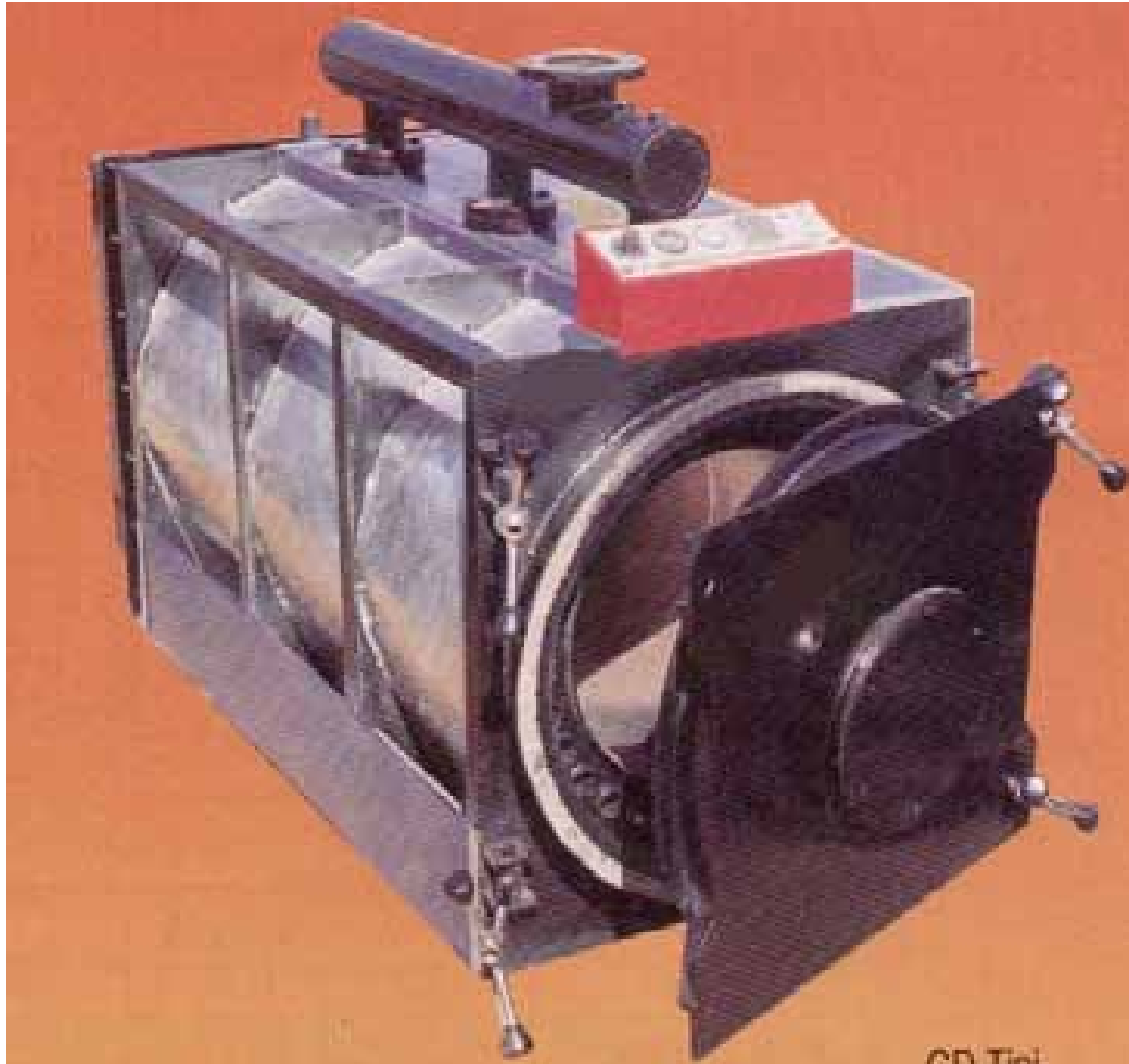
Çelik Karşı Basıncı (Radyasyon tipi) Kazanlar



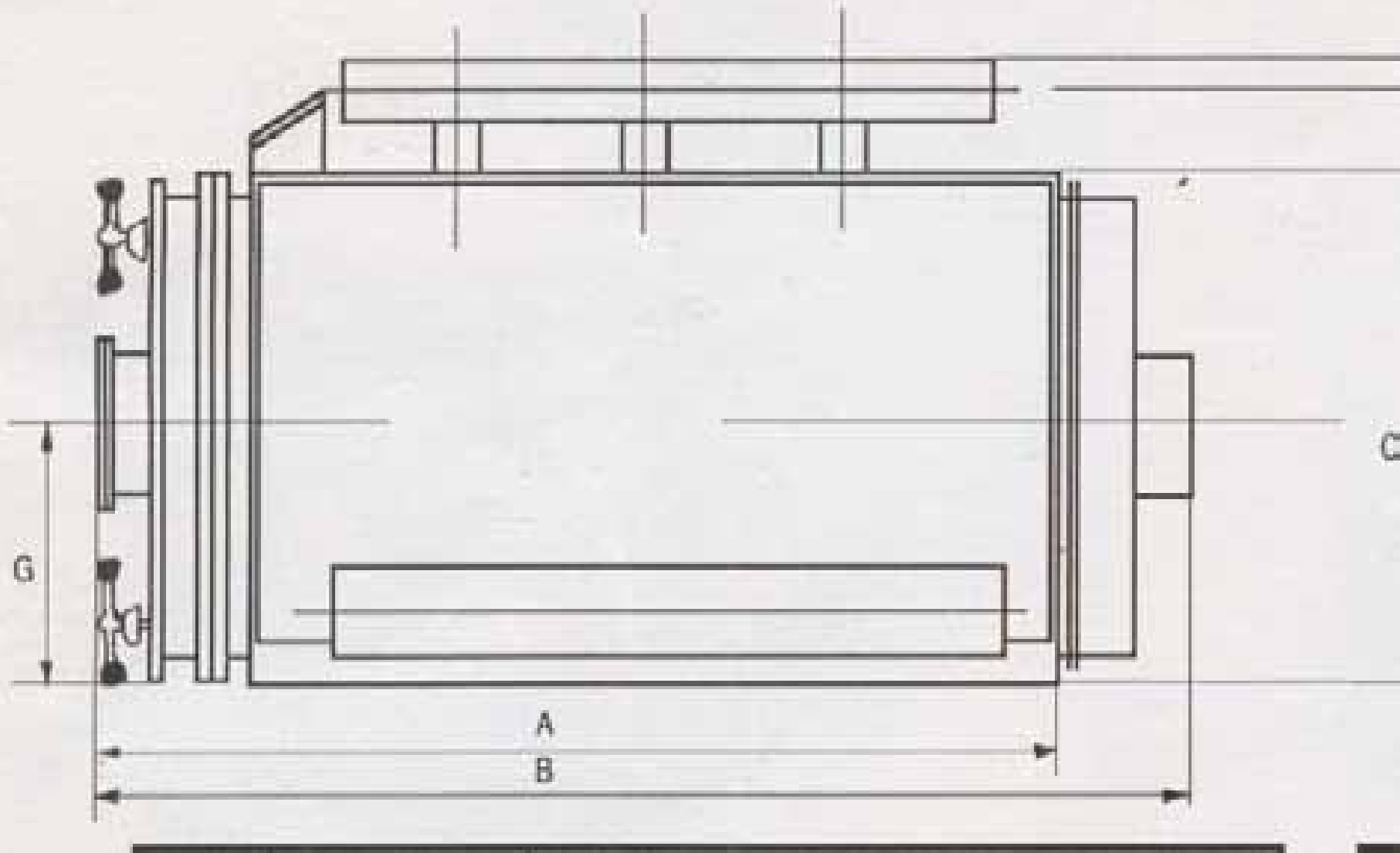
**Yanma Odası, Duman Boruları ve Atık Gazların
Atılması Prensibi**

Çelik Karşı Basıncılı (Radyasyon tipi) Kazanlar

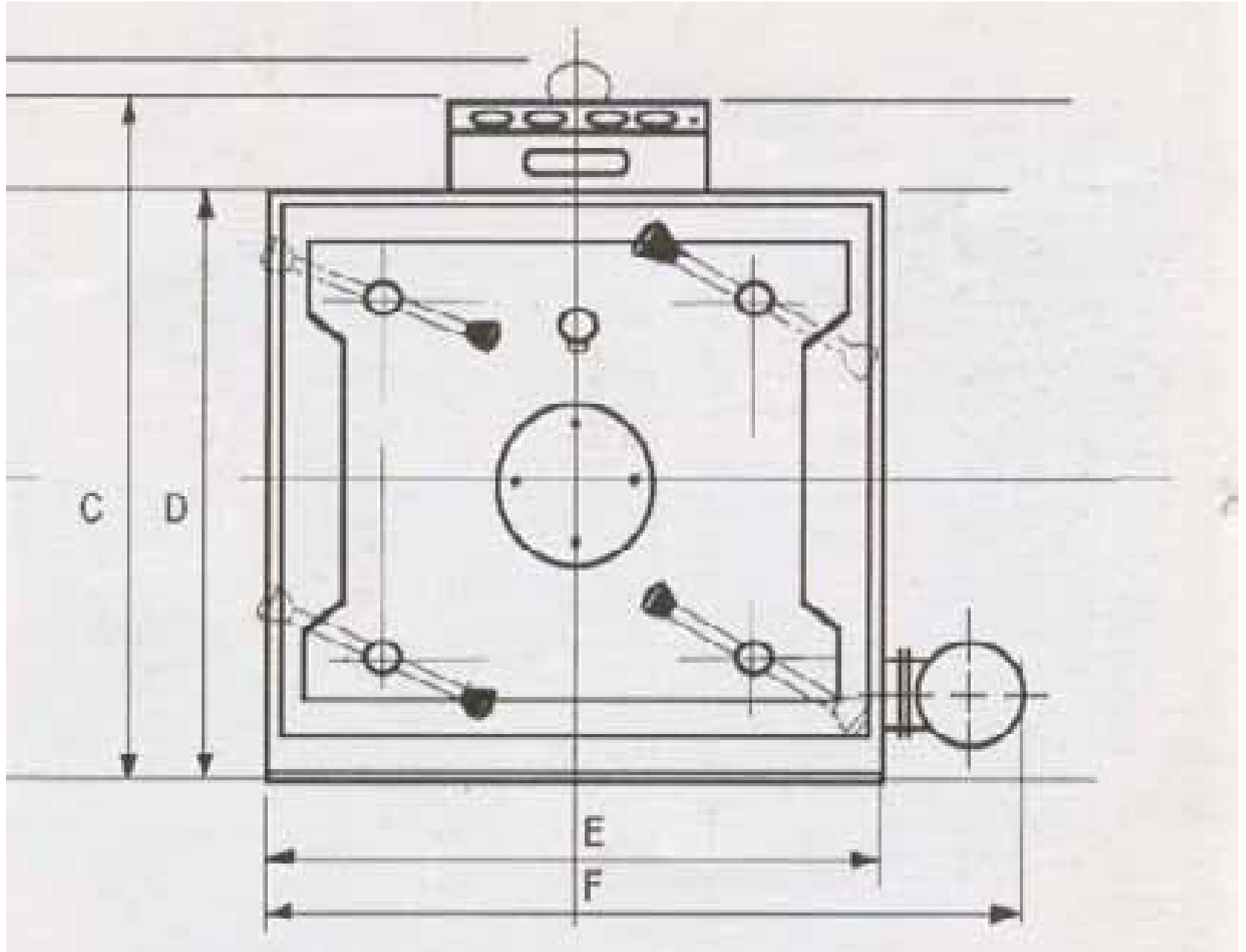
Yanma
Odası,
Duman
Boruları ve
İzole



Çelik Karşı Basıncı (Radyasyon tipi) Kazanlar



Çelik Karşı Basıncı (Radyasyon tipi) Kazanlar





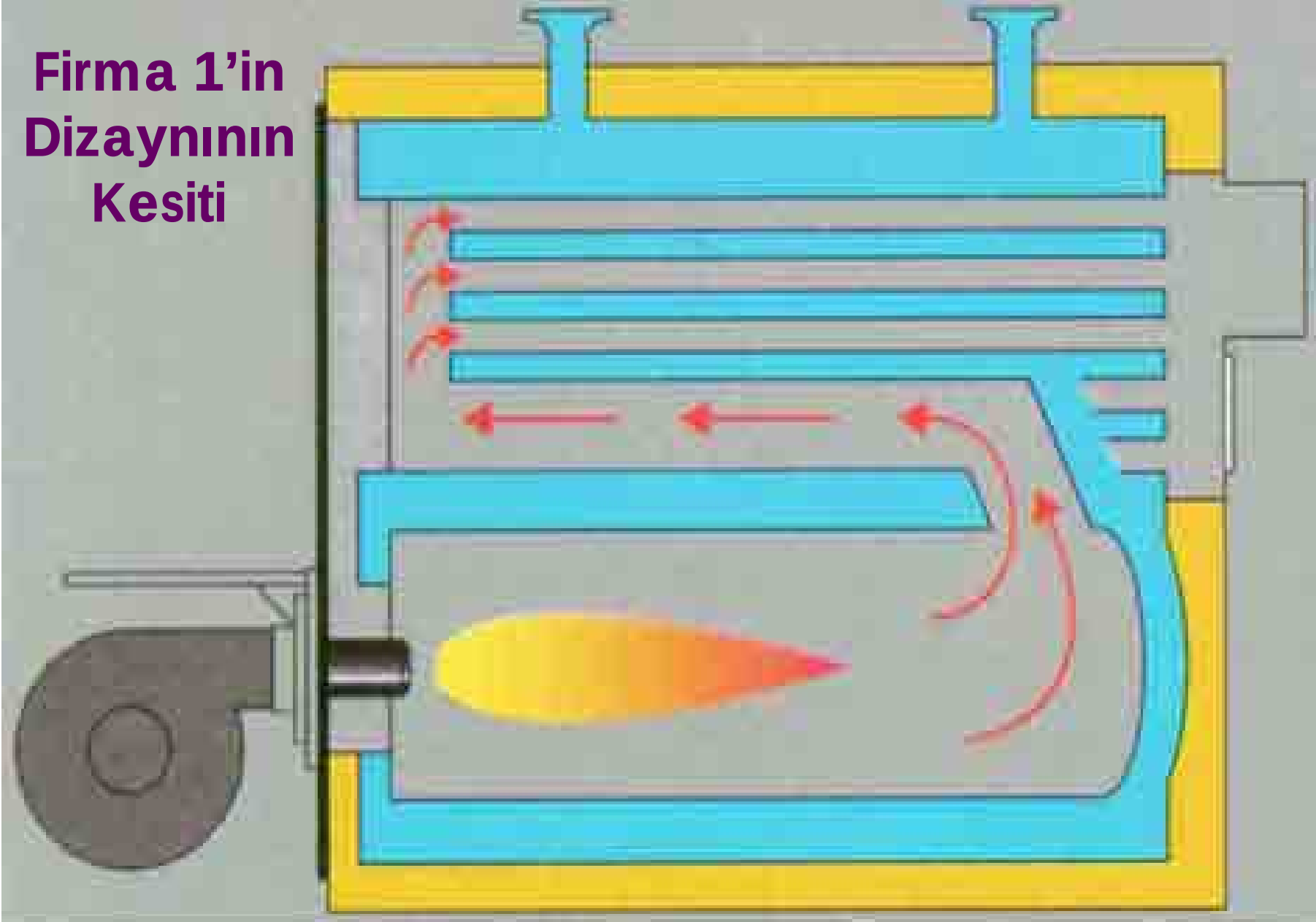
KAZAN

TEKNOLOJİSİNDEKİ
GELİŞMELER

YENİ NESİL ÇELİK KAZANLAR

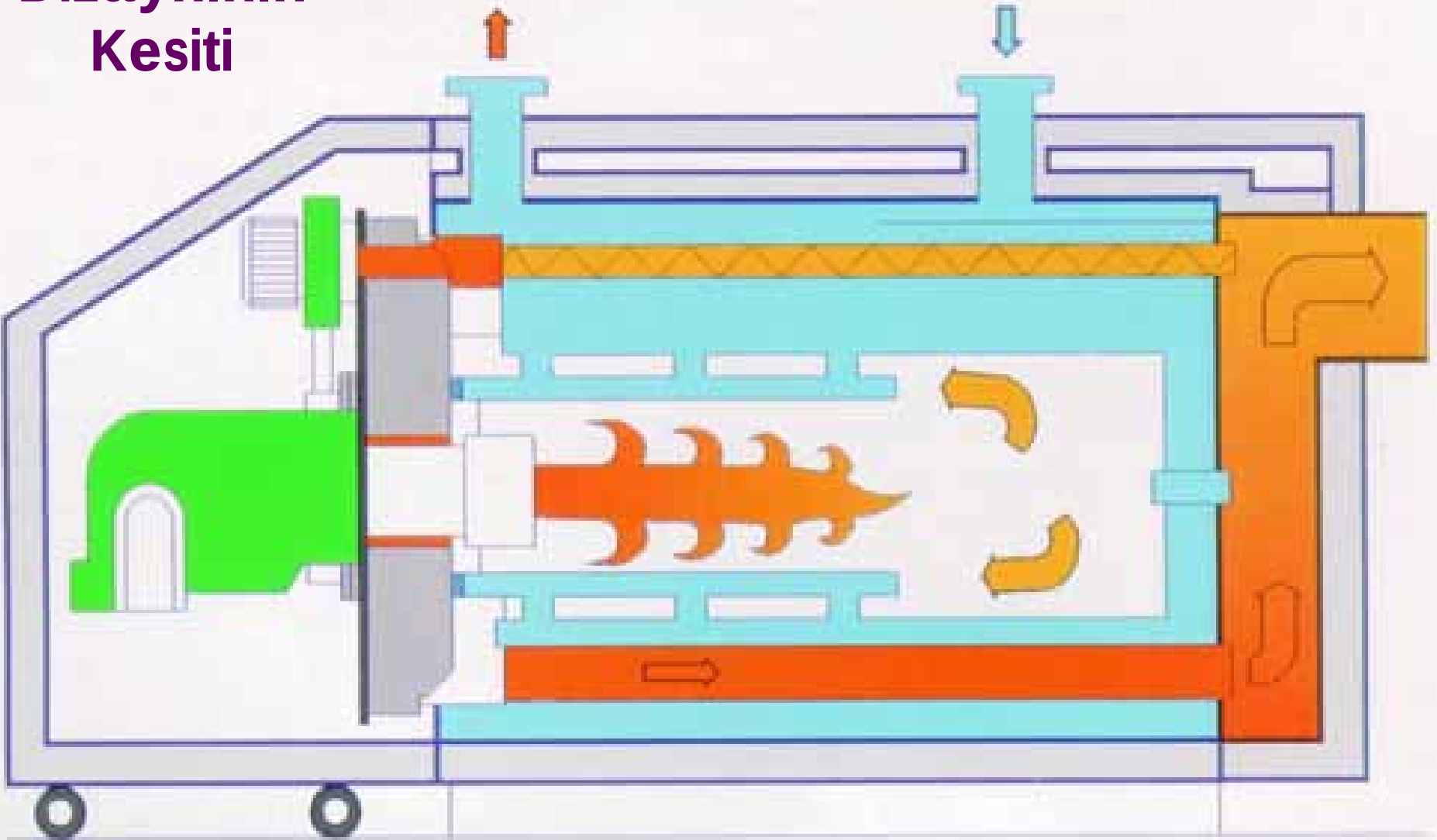
Yeni Nesil Çelik Kazanlar

Firma 1'in
Dizaynının
Kesiti



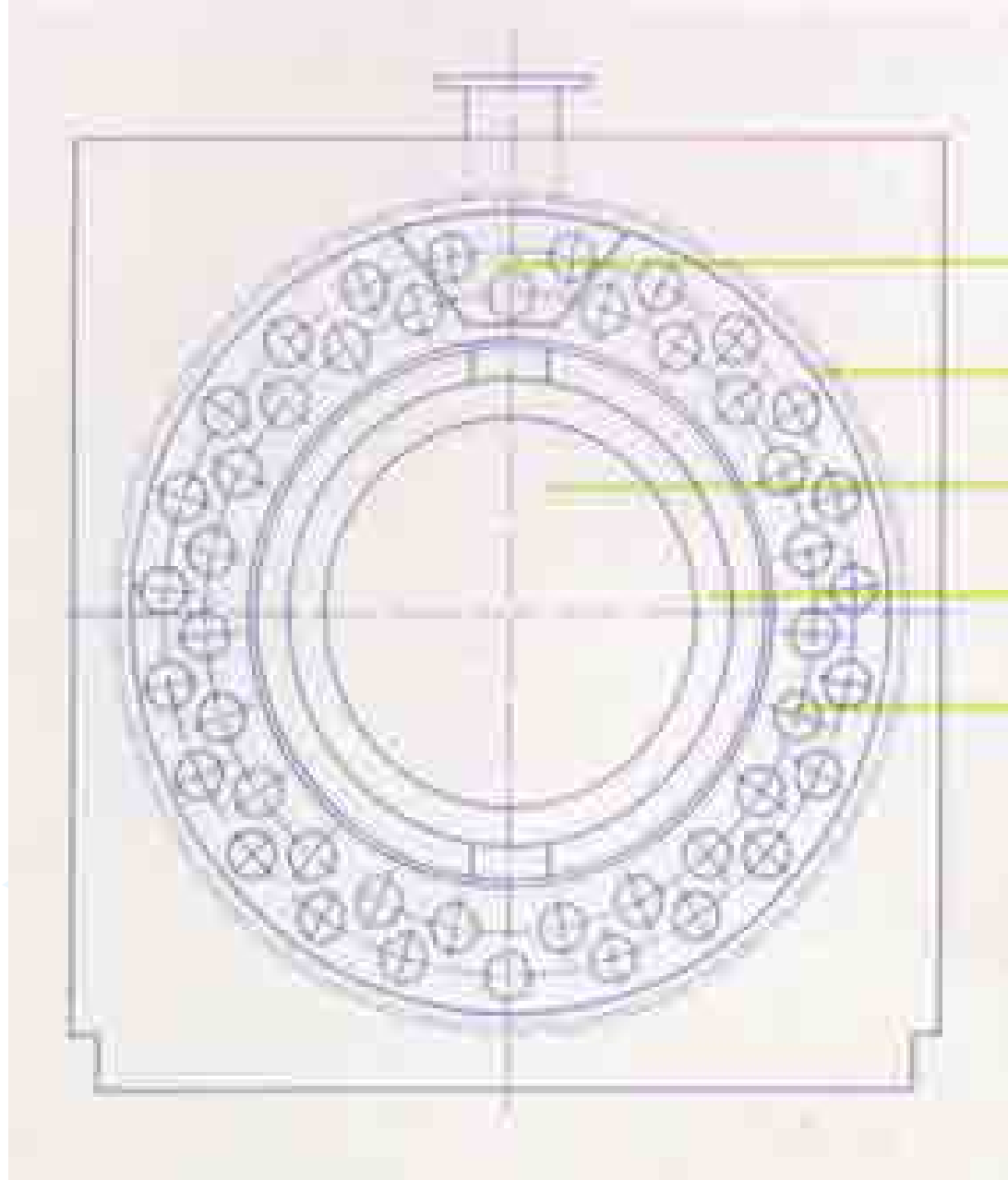
Yeni Nesil elik Kazanlar

Firma 2'nin
Dizaynının
Kesiti



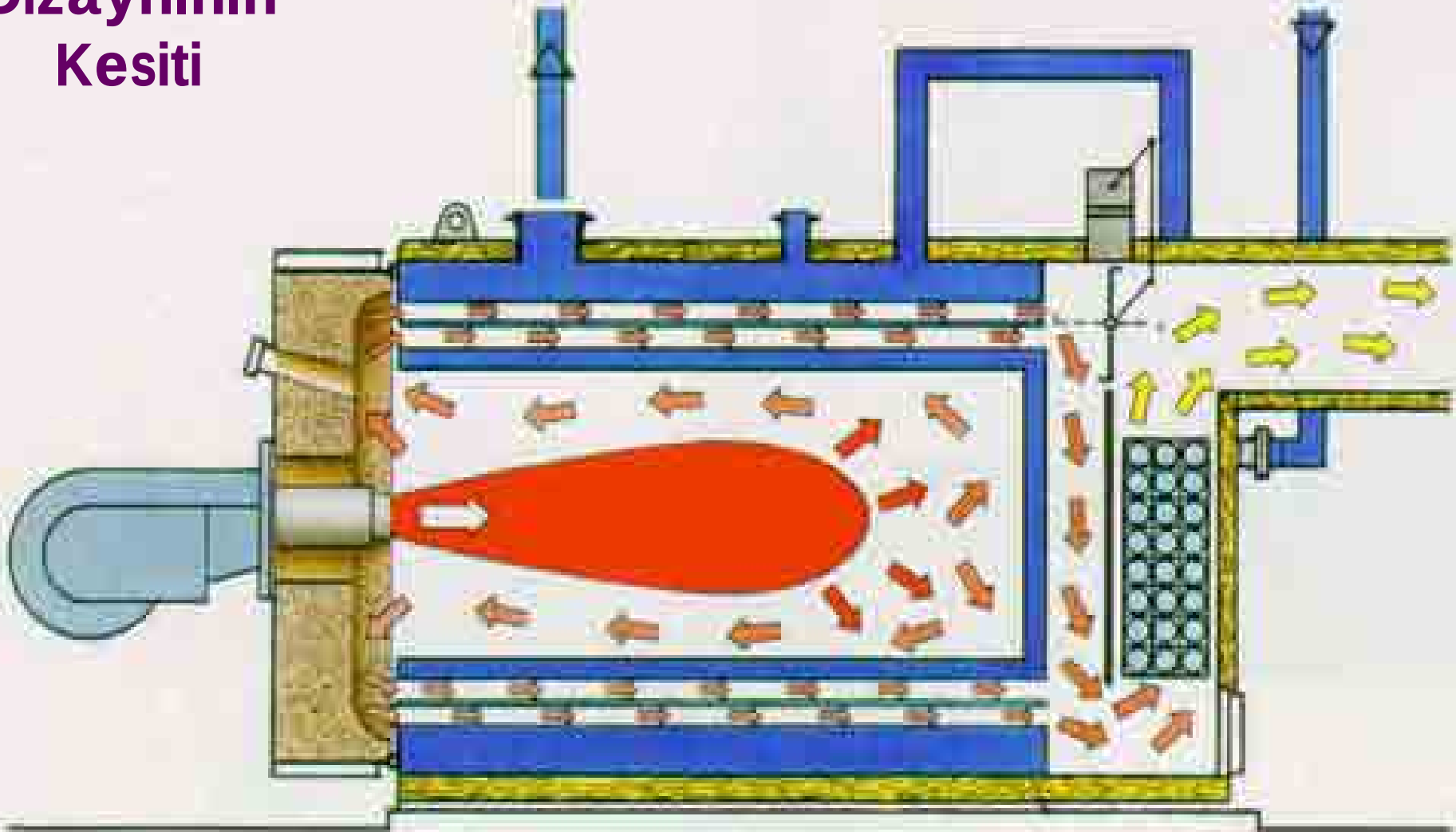
Yeni Nesil Çelik Kazanlar

**Firma 2'nin
Dizaynının
Kesiti**



Yeni Nesil elik Kazanlar

Firma 3'ün Dizaynının Kesiti

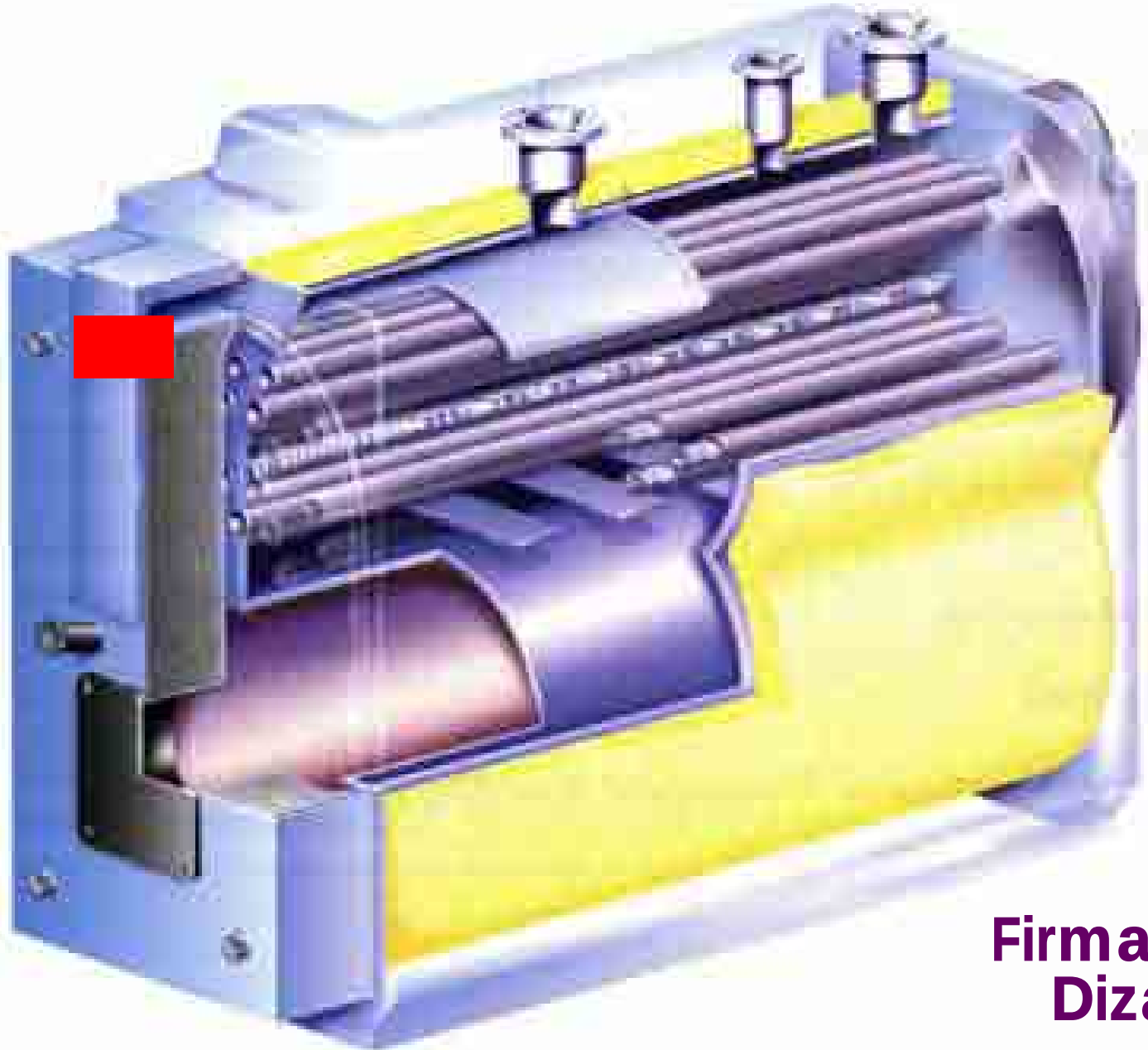


Yeni Nesil Çelik Kazanlar



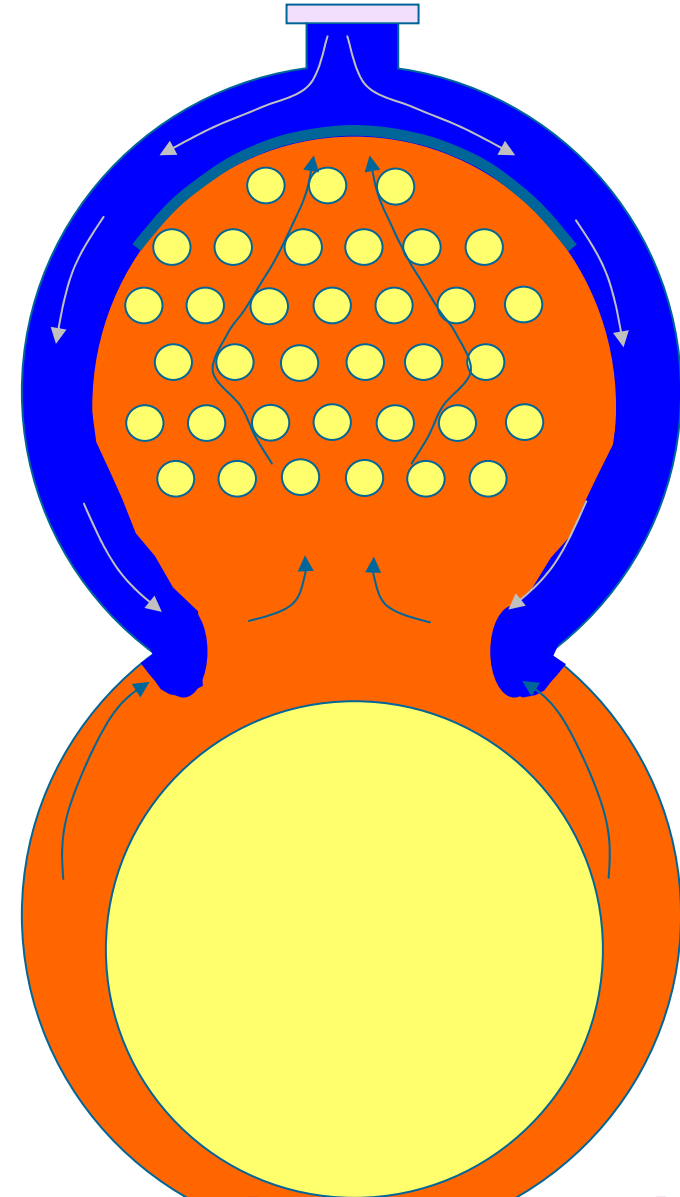
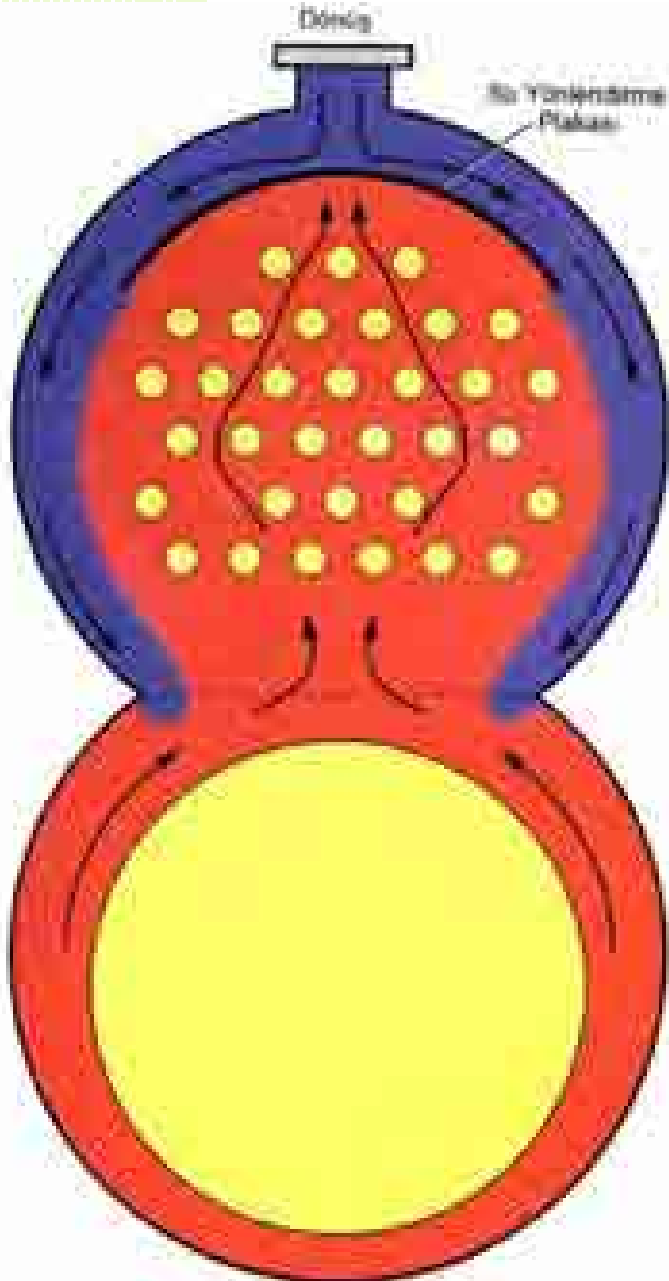
Firma 3'ün Dizaynının Dıştan Görünüşü

Yeni Nesil Çelik Kazanlar



**Firma 4'ün
Dizaynı**

Yeni Nesil Çelik Kazanlar



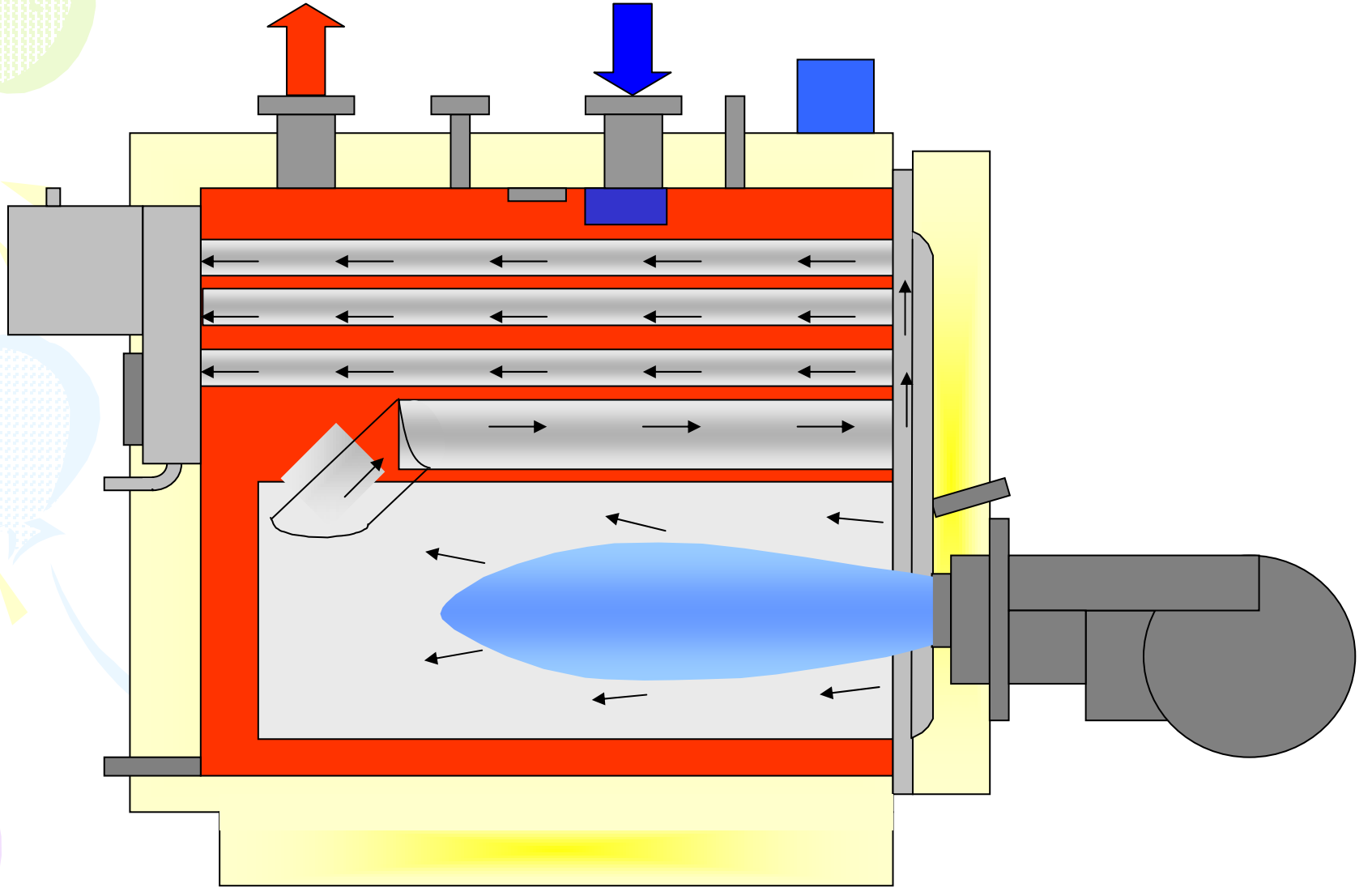
Firma 4'ün Dizaynı

Yeni Nesil Çelik Kazanlar



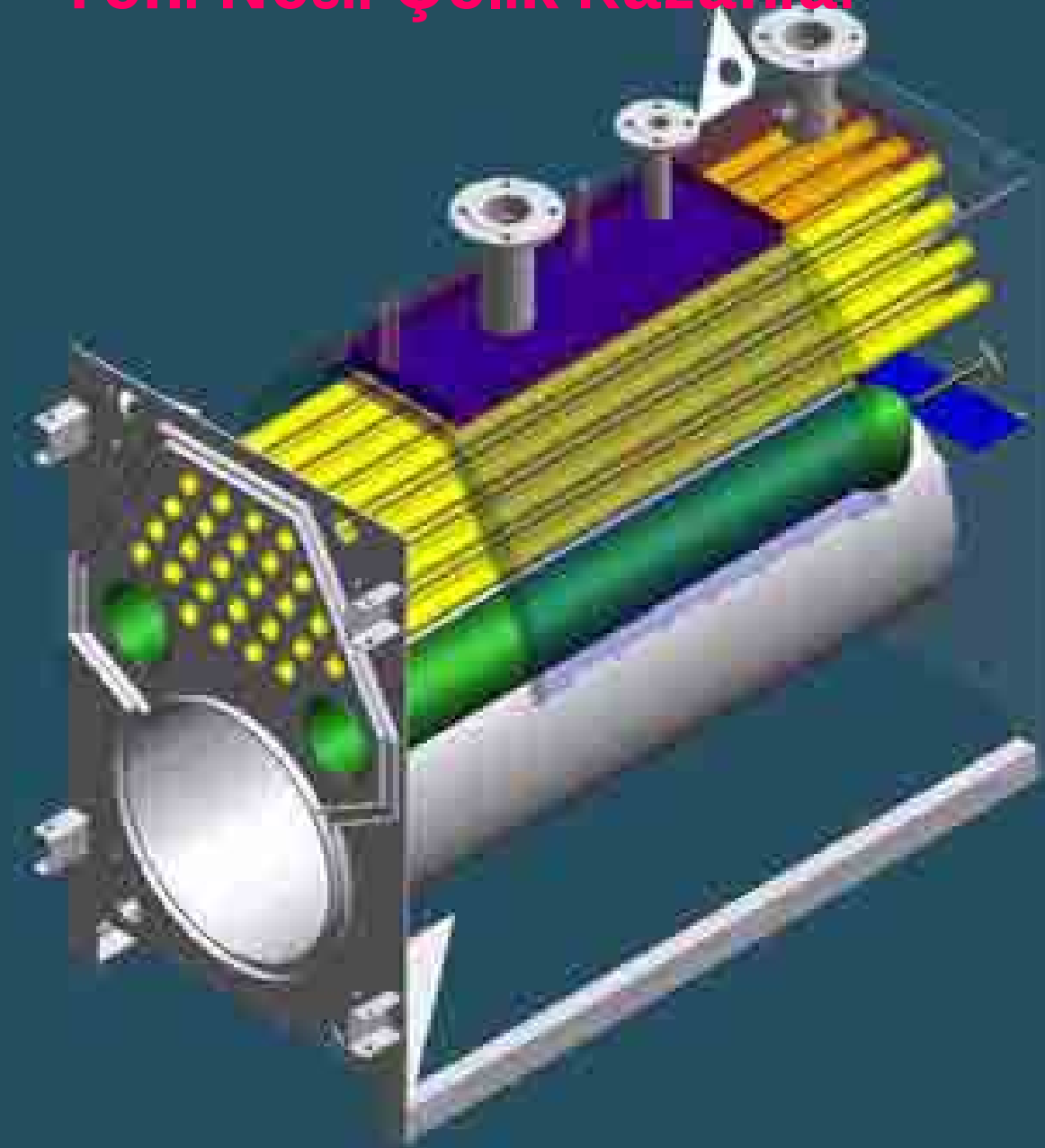
Firma 4'ün Dizaynı

Yeni Nesil Çelik Kazanlar



Firma 4'ün Farklı Bir Dizaynı

Yeni Nesil Çelik Kazanlar



Firma 4'ün Farklı Dizaynına ait kesit

Yeni Nesil elik Kazanlar



Firma 4'ün Bir Başka Dizaynı

Yeni Nesil elik Kazanlar



Firma 4'ün Bir Başka Dizaynı

Yeni Nesil elik Kazanlar



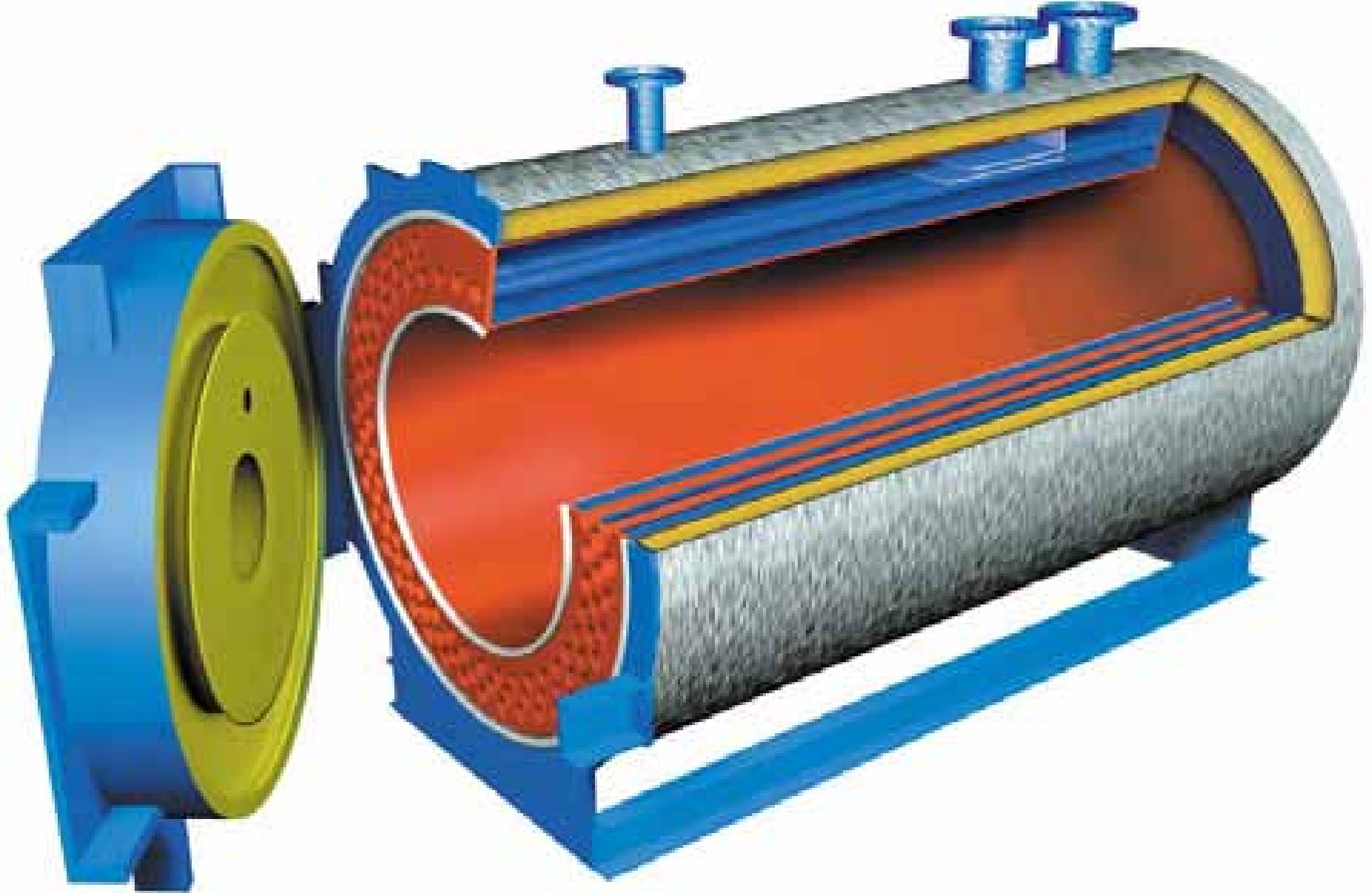
Firma 4'ün Bir Başka Dizaynı

Yeni Nesil elik Kazanlar



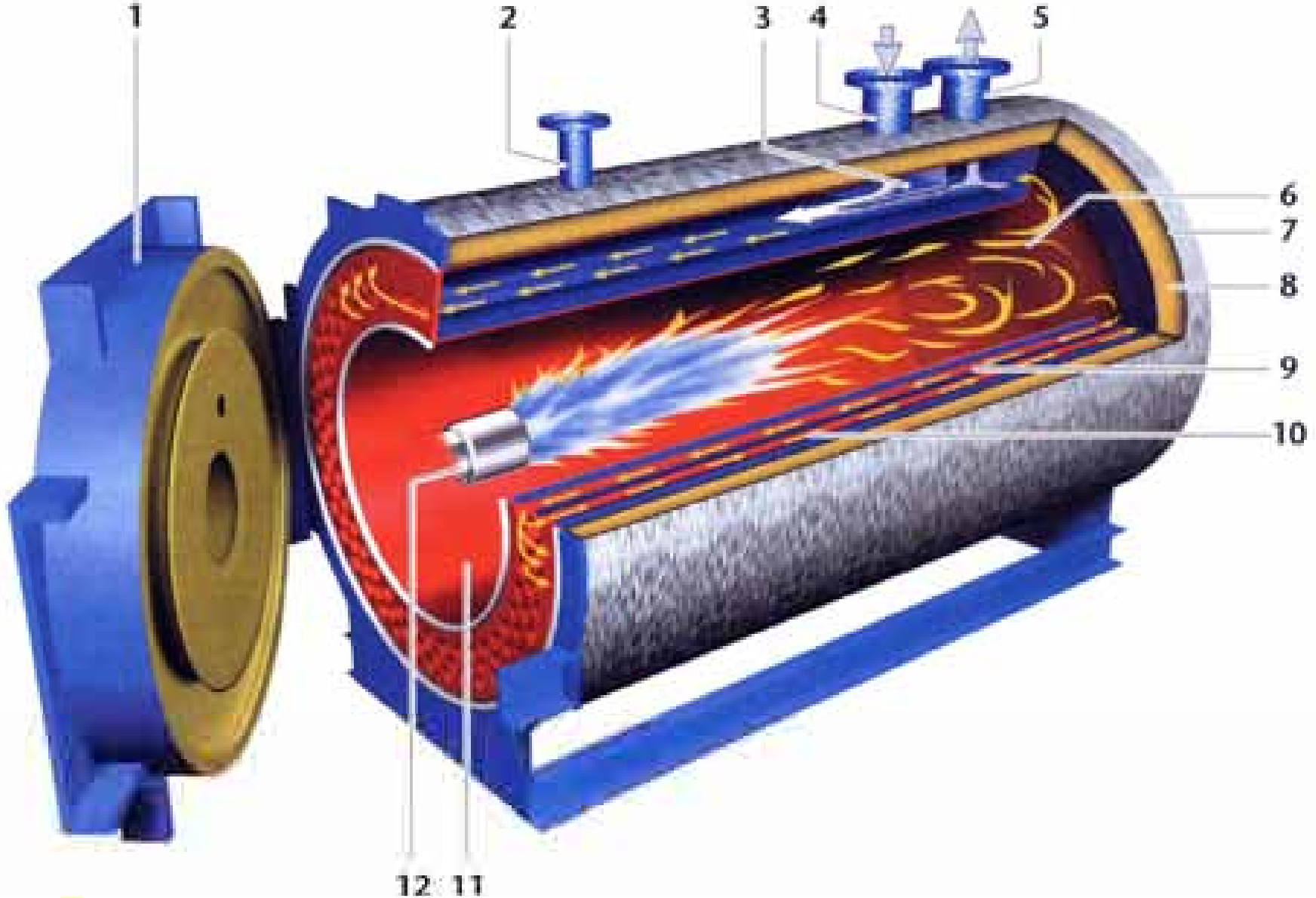
Firma 4'ün Bir Başka Dizaynı

Yeni Nesil Çelik Kazanlar



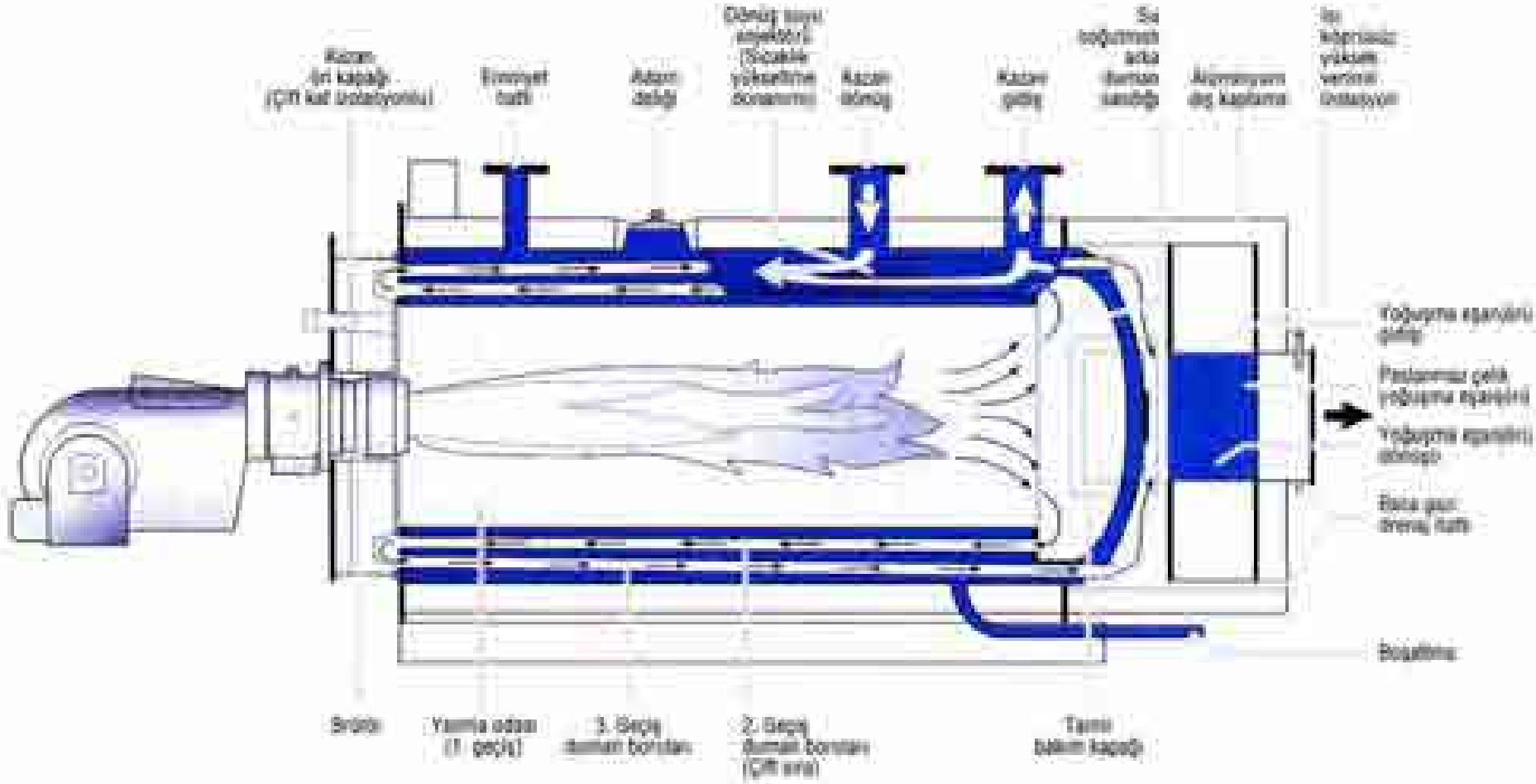
Firma 4'ün Bir Başka Dizaynı-Kesit

Yeni Nesil Çelik Kazanlar



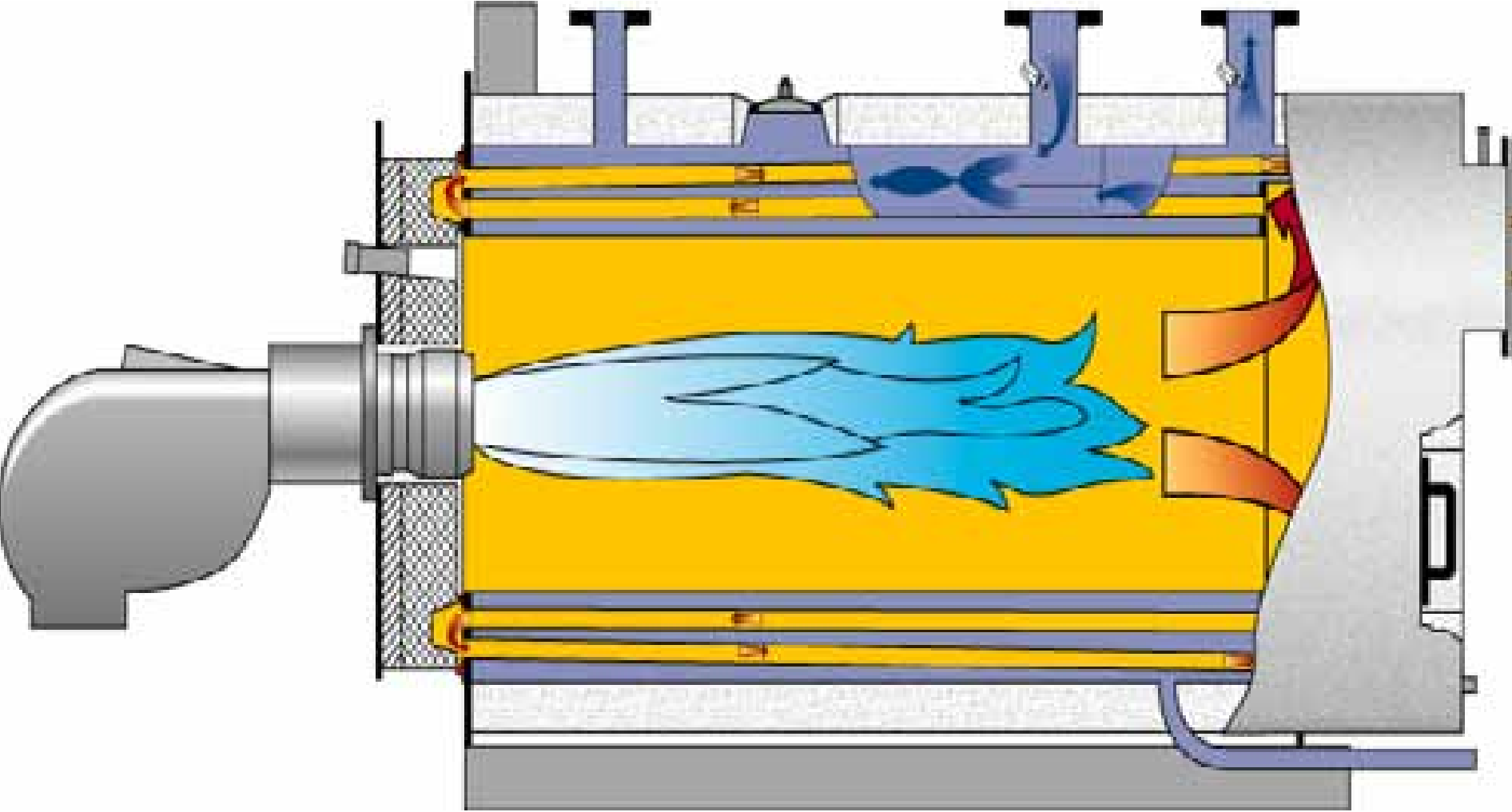
Firma 4'ün Bir Başka Dizaynı-Kesit

Yeni Nesil Çelik Kazanlar



**Firma 4'ün Bir Başka Dizaynı-Kendinden Yoğuşmalı-
Yanma Odası, Duman Geçişleri ve Su Sirkülasyon
Prensibi**

Yeni Nesil Çelik Kazanlar



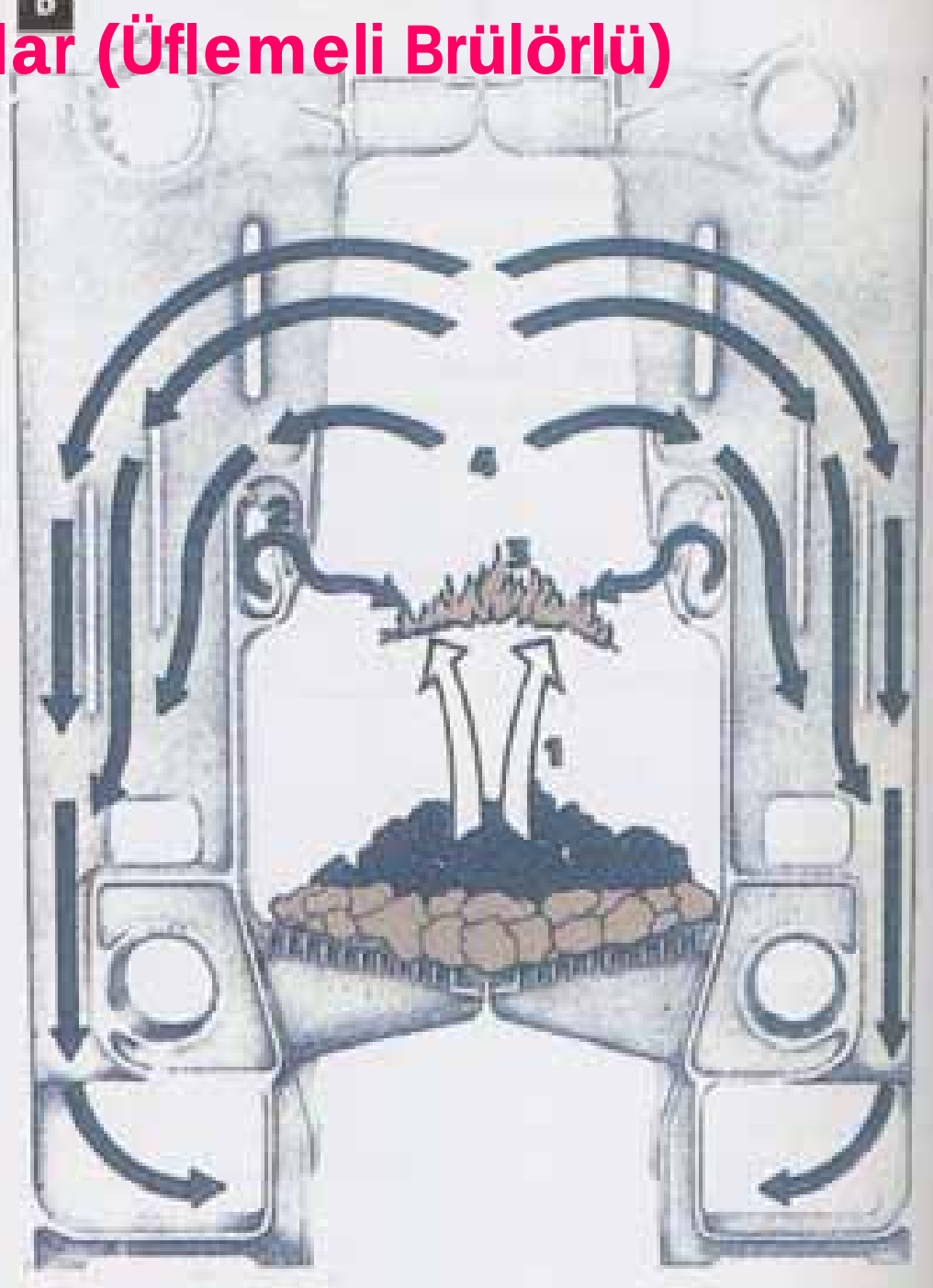
**Firma 4'ün Bir Başka Dizaynı-Yanma Odası ve
Duman Geçişleri Prensibi**



DÖKME DİLİMLİ KAZANLAR

Döküm Dilimli Kazanlar (Üfleme Brülörlü)

Döküm
Kazanlar önce
kömür
yakacak
şekilde
düzenlenmişti



Döküm Dilimli Kazanlar (Üflelemeli Brülörlü)

Daha sonraları önce **sıvı** yakıtlara daha sonra yakıtlara göre değişik firmalarca değişik dizaynlar uygulanmıştır

Üretilen bu kazanlarda değişik demir alaşımlarından yapılan döküm dilimler kullanılmıştır

Bu kazanlarda yakıt türüne göre özel duman geçişleri düzenlenmiştir

Üç veya çok geçiş yanında yanma odası dönüşlü uygulamalar da görülmektedir

Döküm Dilimli Kazanlar (Üflemeli Brülörlü)



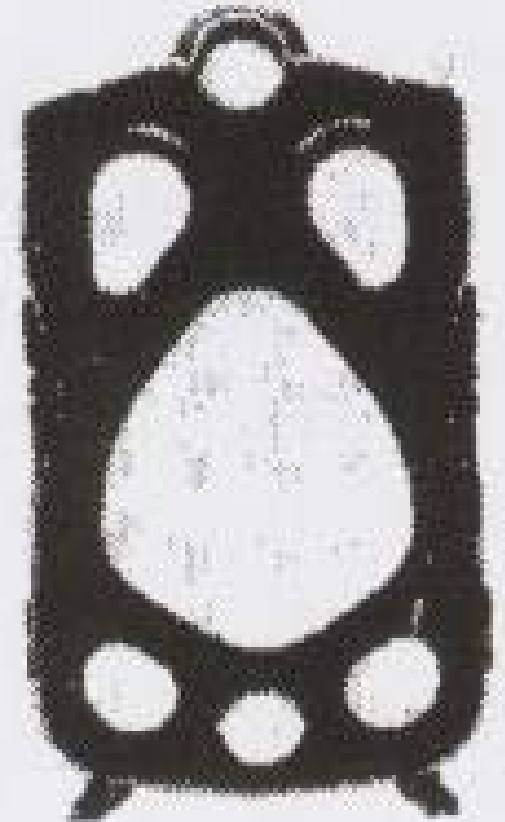
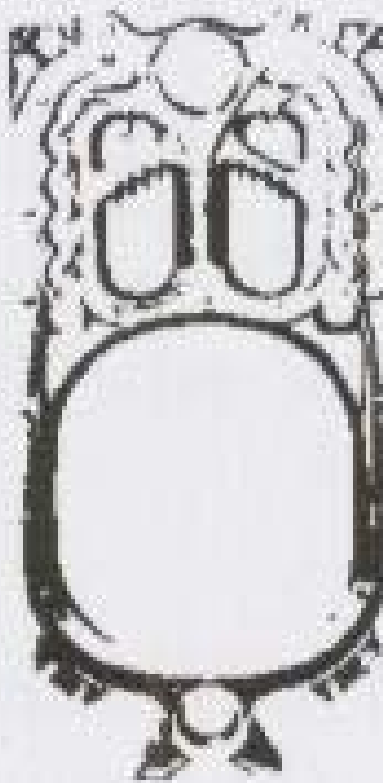
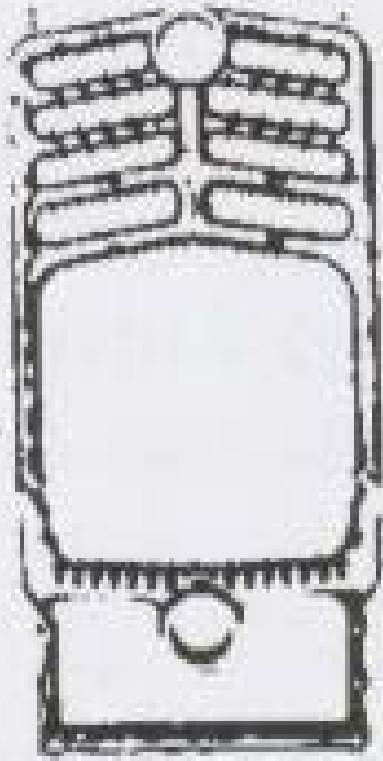
Değişik firmaların geçmişteki döküm dilimleri

Döküm Dilimli Kazanlar (Üflemeli Brülörlü)



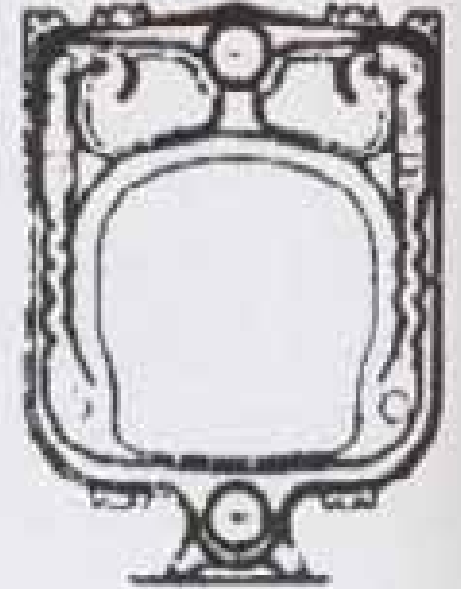
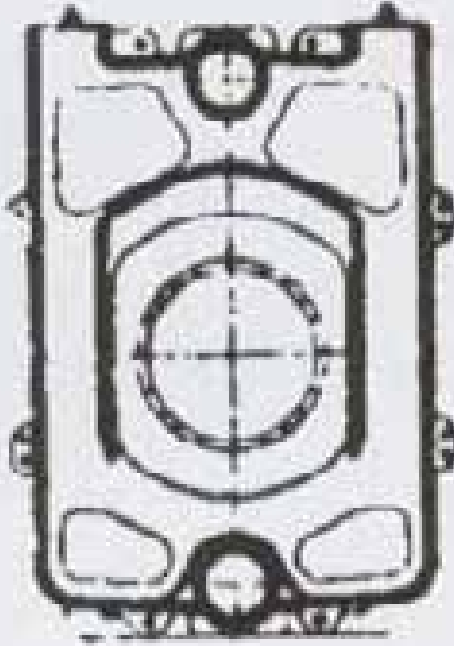
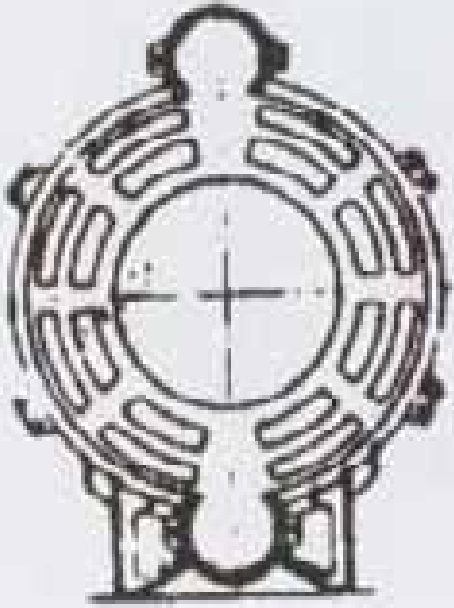
Değişik firmaların geçmişteki döküm dilimleri

Döküm Dilimli Kazanlar (Üflemlili Brülörlü)



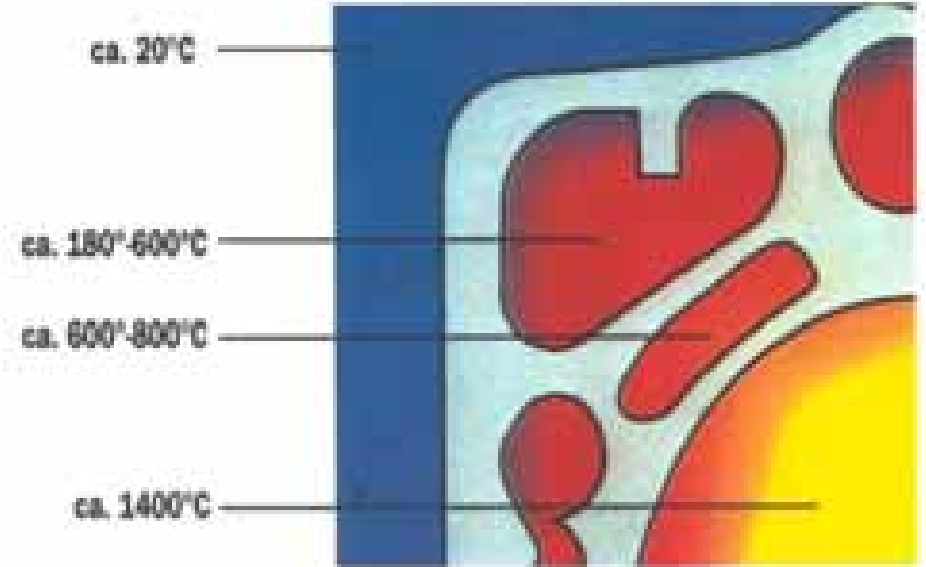
Değişik firmaların geçmişteki döküm dilimleri

Döküm Dilimli Kazanlar (Üflemlili Brülörlü)



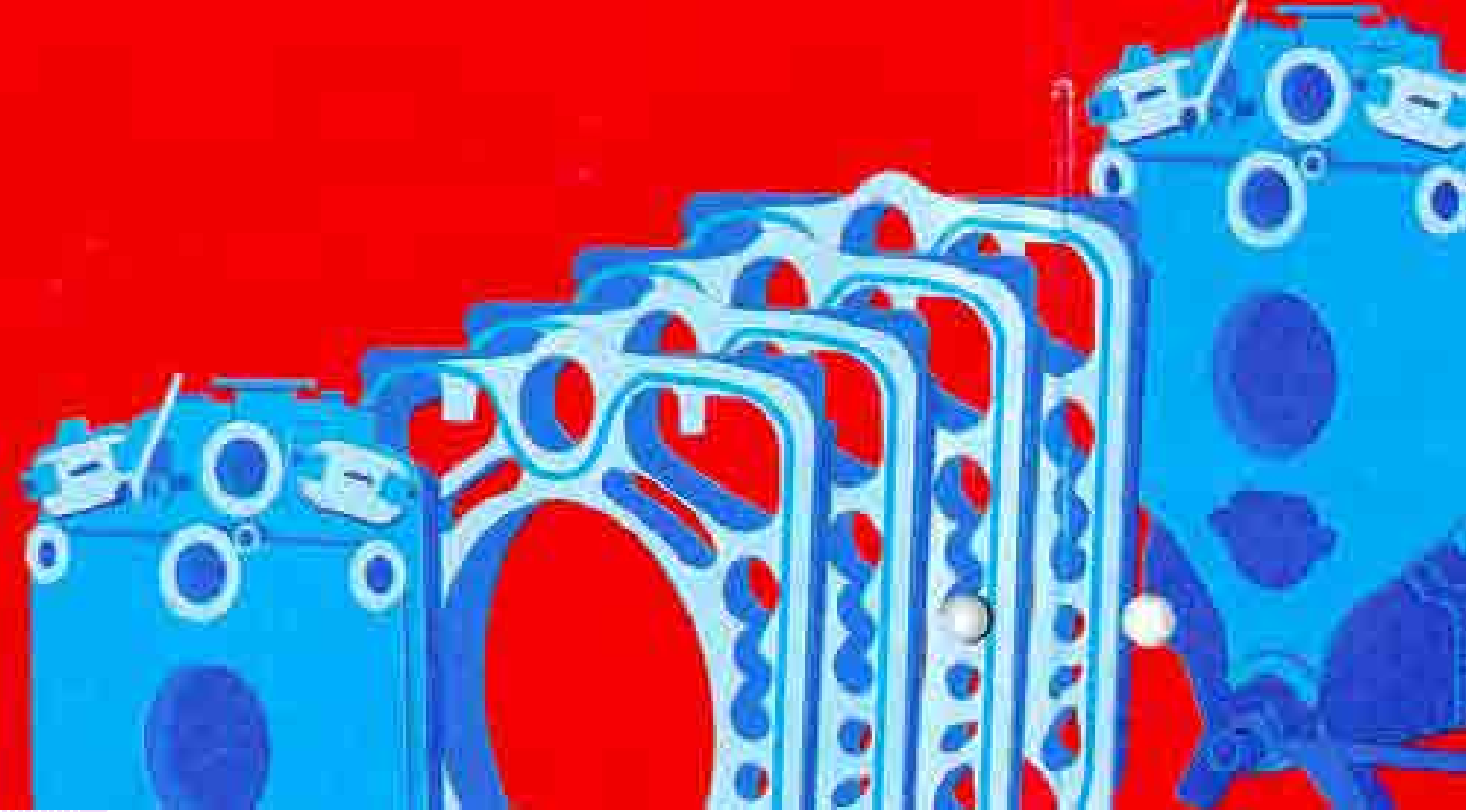
Değişik firmaların geçmişteki döküm dilimleri

Döküm Dilimli Kazanlar (Üflemlili Brülörlü)



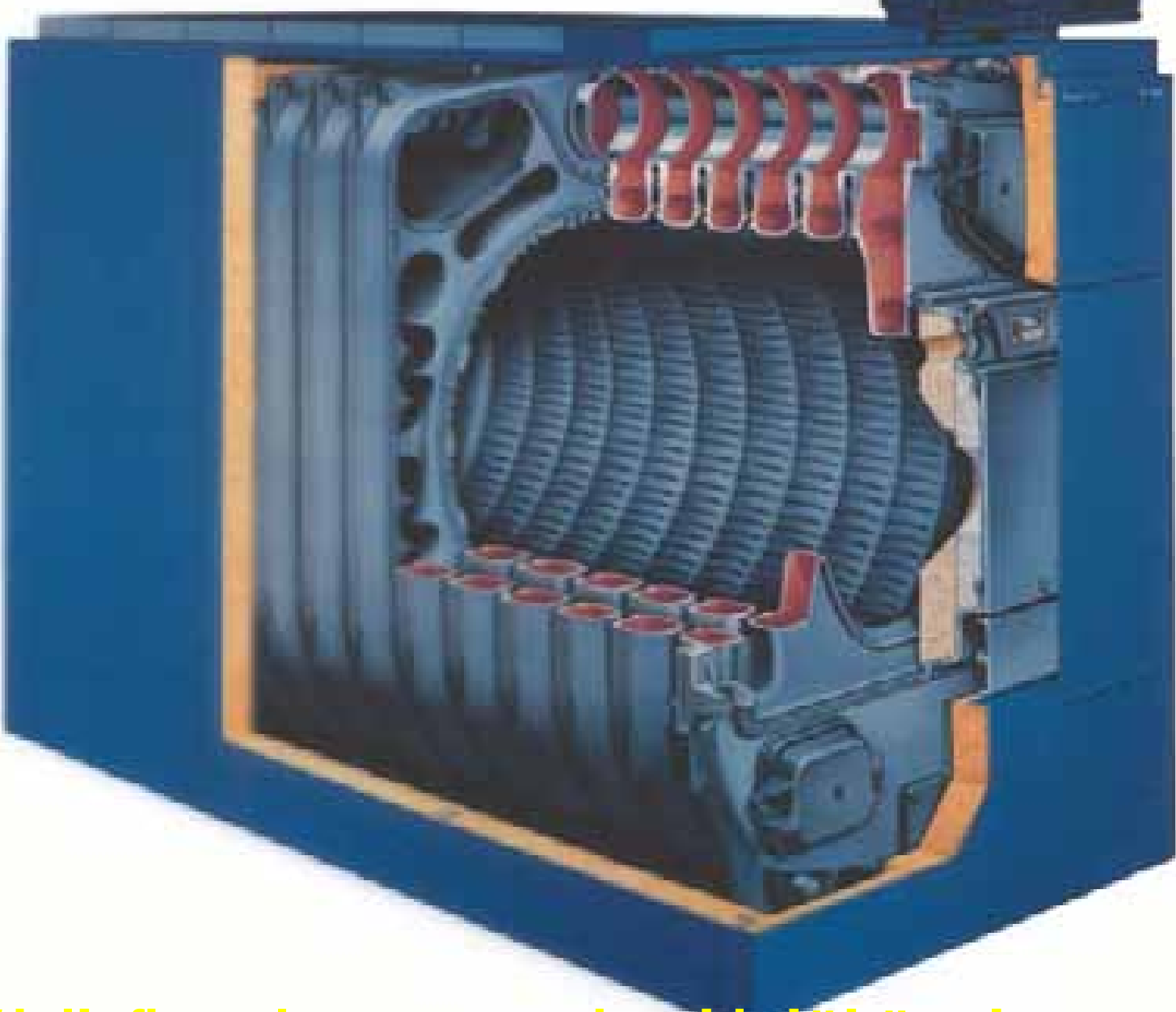
Değişik firmaların geçmişteki döküm dilimleri

Döküm Dilimli Kazanlar (Üflemeli Brülörlü)



Değişik firmaların geçmişteki döküm dilimleri

Döküm Dilimli Kazanlar (Üflemlili Brülörlü)



Değişik firmaların geçmişteki döküm kazan yapıları

Döküm Dilimli Kazanlar (Üfleme Brülörlü)



Bazı firmaların günümüzdeki döküm dilimleri

Döküm Dilimli Kazanlar (Üflemlili Brülörlü)



Bazı firmaların günümüzdeki döküm dilimleri

Döküm Dilimli Kazanlar (Üflemlili Brülörlü)



Bazı firmaların günümüzdeki döküm kazan yapıları

Döküm Dilimli Kazanlar (Üflemlili Brülörlü)



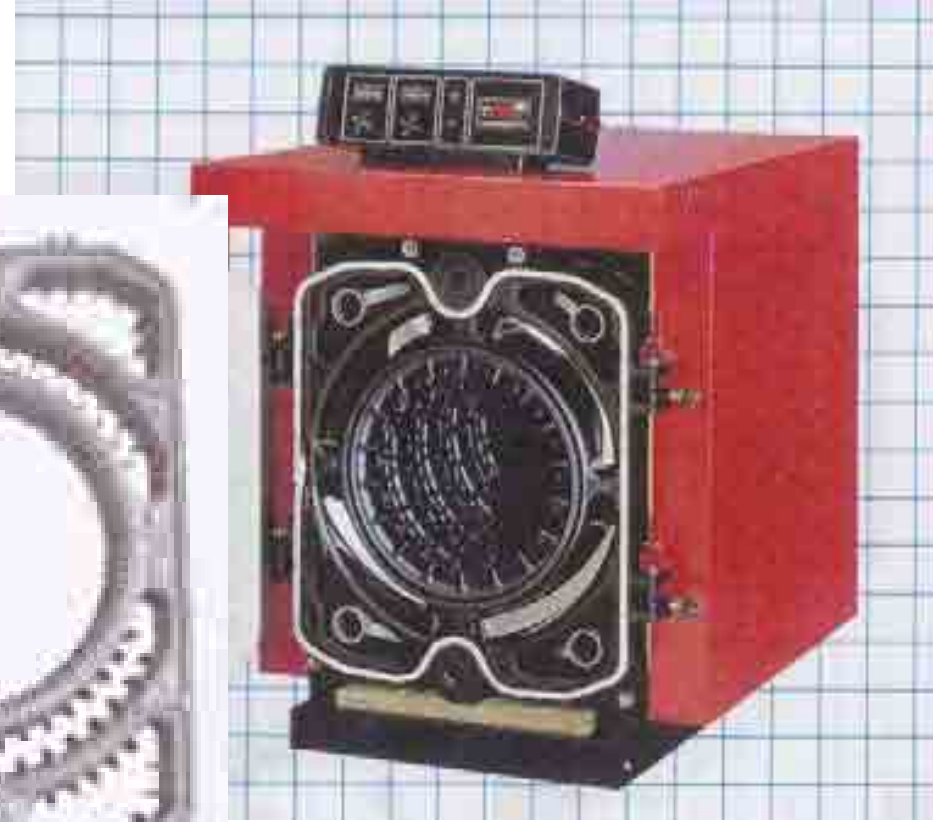
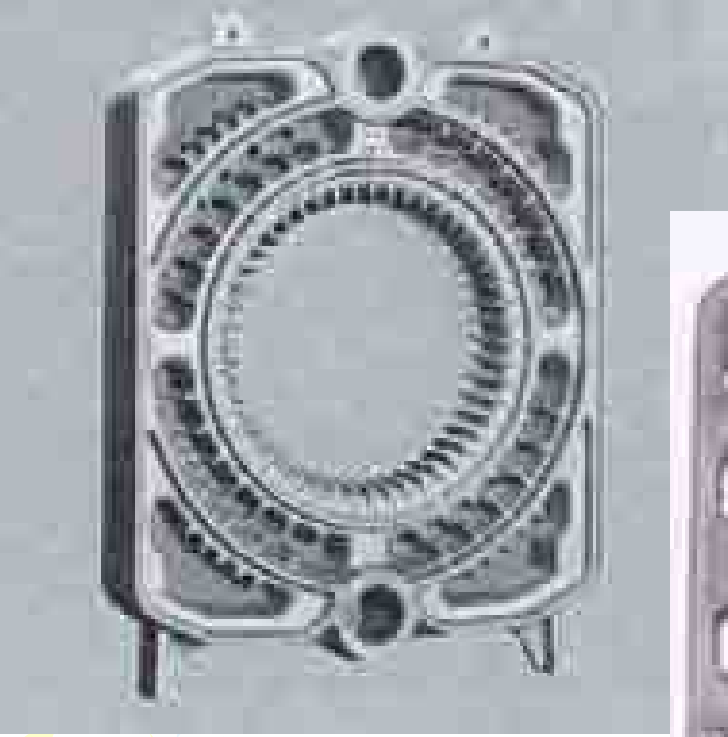
Bazı firmaların günümüzdeki döküm kazan yapıları

Döküm Dilimli Kazanlar (Üflemlili Brülörlü)



Bazı firmaların günümüzdeki döküm kazan yapıları

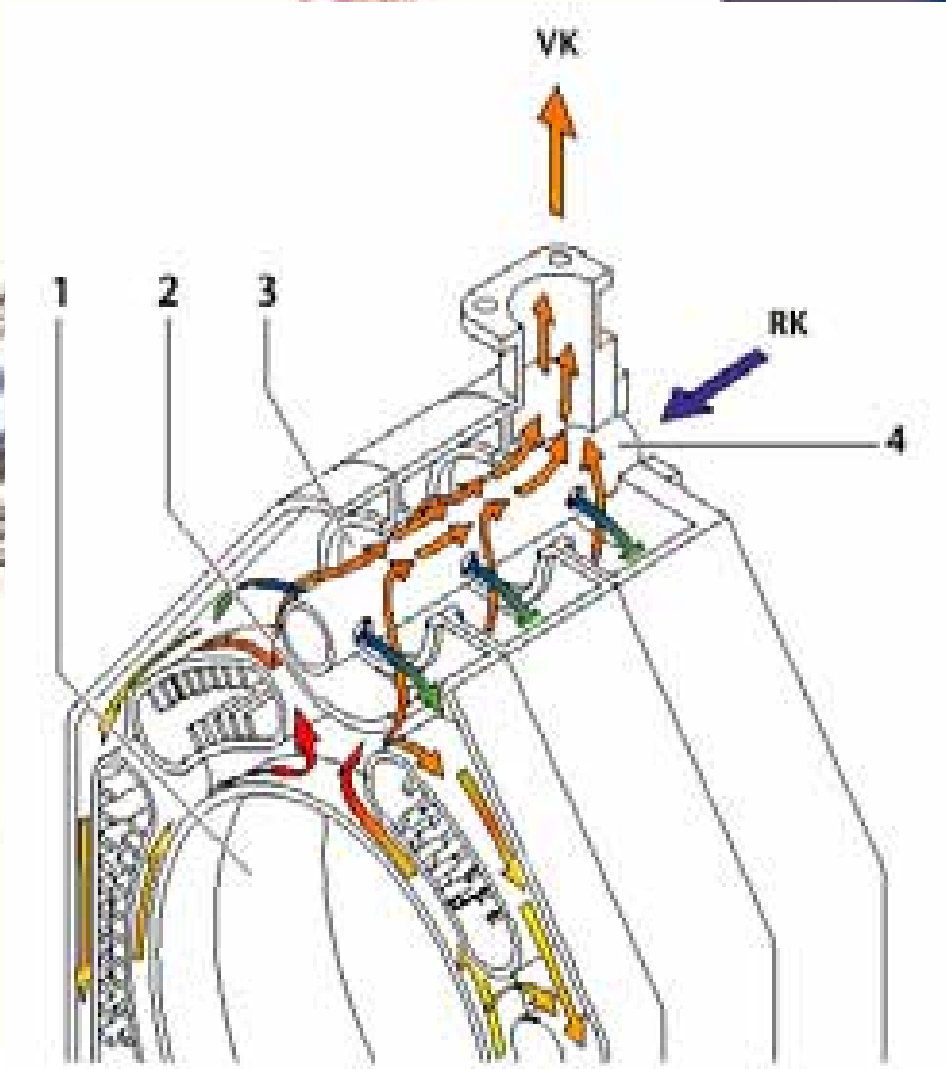
Döküm Dilimli Kazanlar (Üflemeli Brülörlü)



Bazı firmaların günümüzdeki döküm kazan yapıları

Birbirlerine ne kadar benziyorlar değil mi?

Döküm Dilimli Kazanlar (Üflemlili Brülörlü)

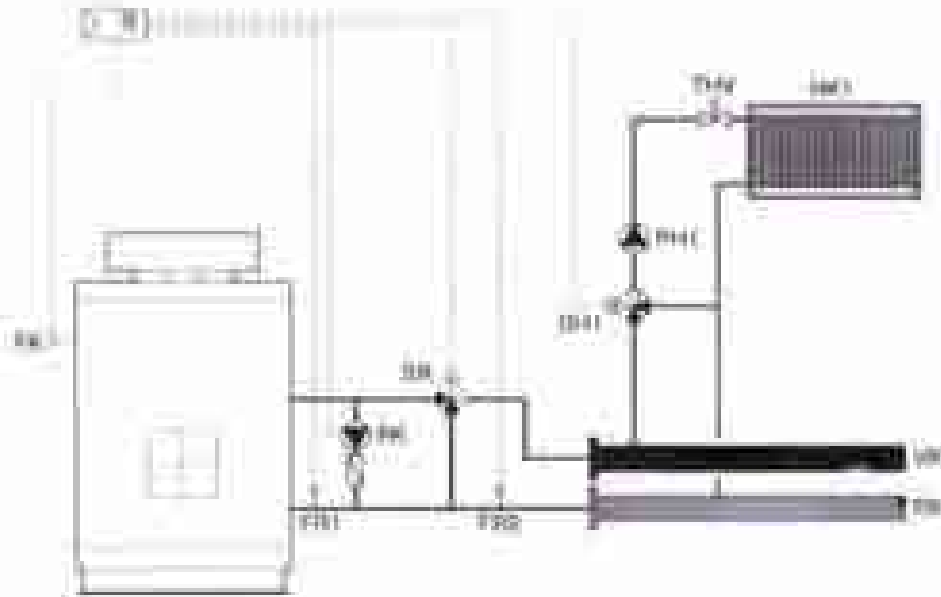


**Döküm kazan teknolojisinde son nokta :
Termostream ve Esnek Döküm**

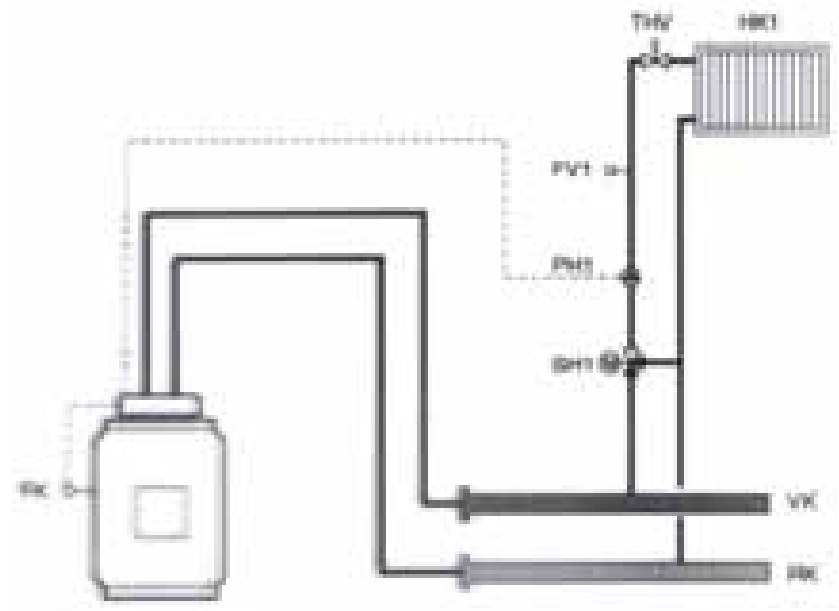
Döküm kazan teknolojisinde son nokta : Termostream Teknolojisi sayesinde;

- ☺ Kazanda minimum su debisi ihtiyacı yok. Düşük debide herhangi bir önlem gerekmez.
- ☺ Minumum dönüş suyu sıcaklık sınırı yok. Dönüş suyu pompası (şönt pompa) ve aksesuarlarına gerek yok.
- ☺ Brulör 1.kademedeki minimum kazan kapasitesi sınırlaması yok. Brulör çok düşük ayarda bile çalışabilir.

ŞÖNT POMPALI TESİSAT



ŞÖNT POMPASIZ TESİSAT



**Döküm kazan
teknolojisinde son
nokta :**

**Termostream
Teknolojisi**

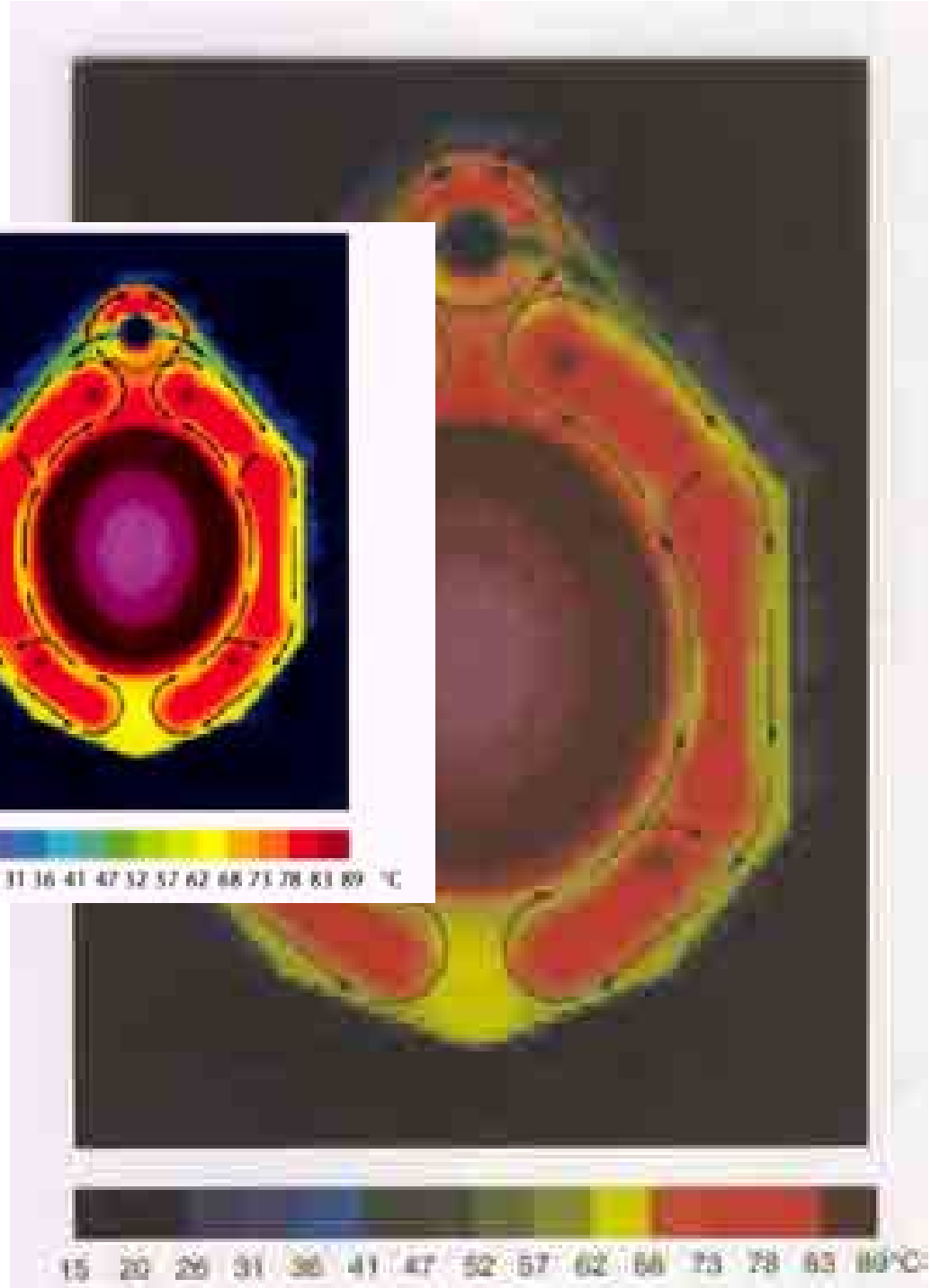
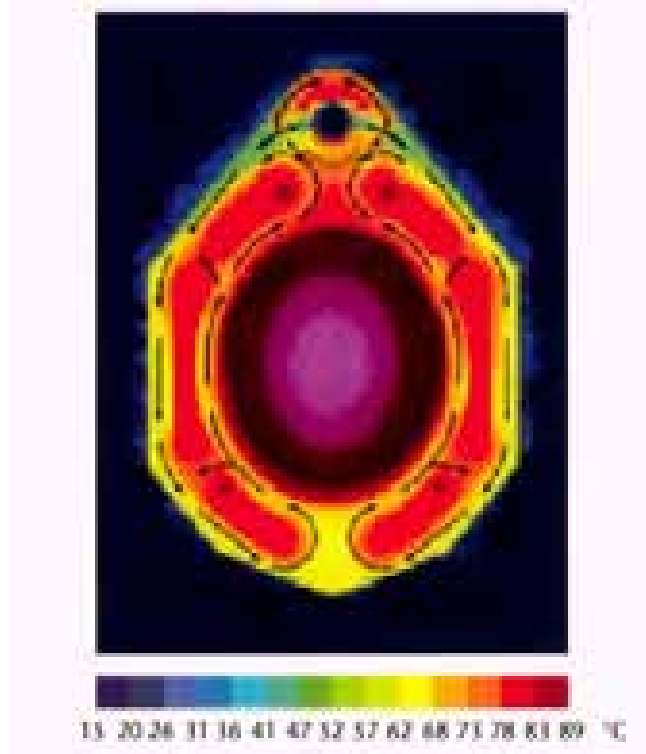
**Dönüş suyu ne kadar
düşerse düşsün hiçbir
önleme gerek
kalmayan özel dilim
yapısı ve suyun dilim
içinde karışımı**



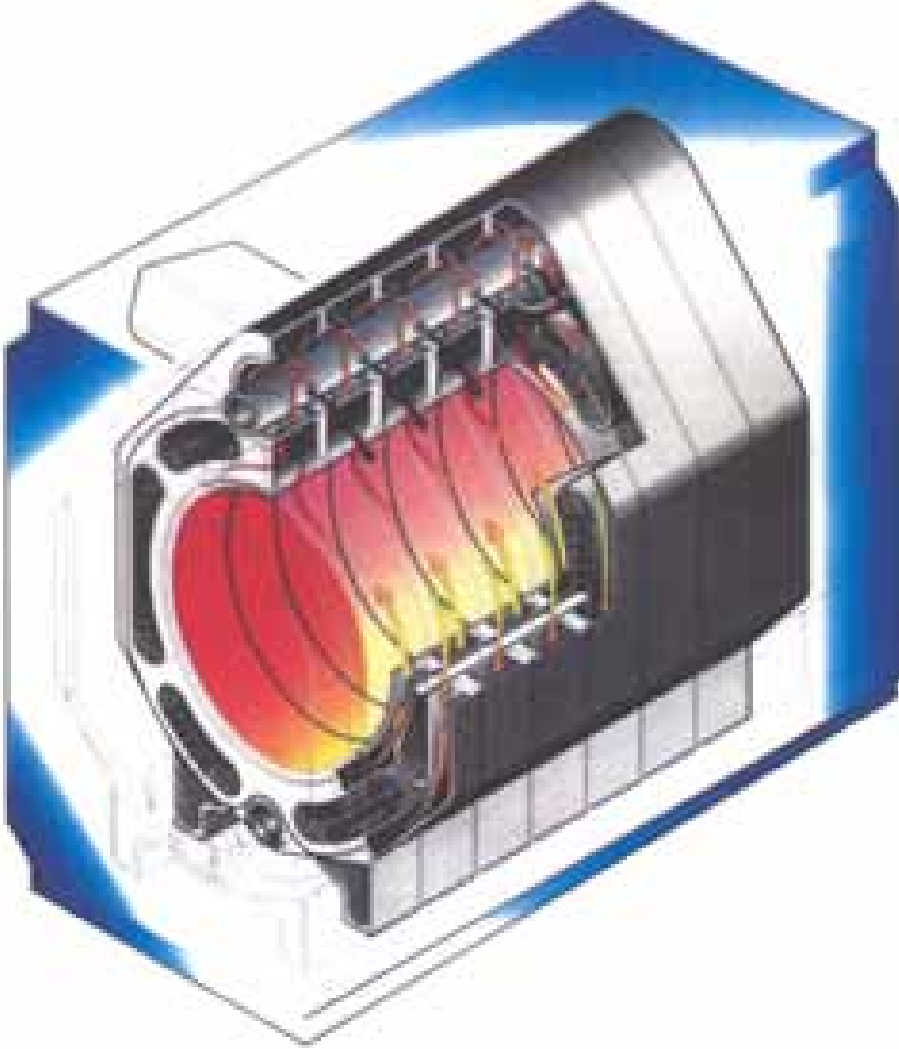
**Döküm kazan
teknolojisinde son
nokta :**

**Termostream
Teknolojisi**

**Termal resimde
yanma odası ve
dilim içinde sudaki
sıcaklıkların
görünümü**



Döküm kazan teknolojisinde son nokta : Termostream Teknolojisi



Kazan içinde suyun
hareketleri ve

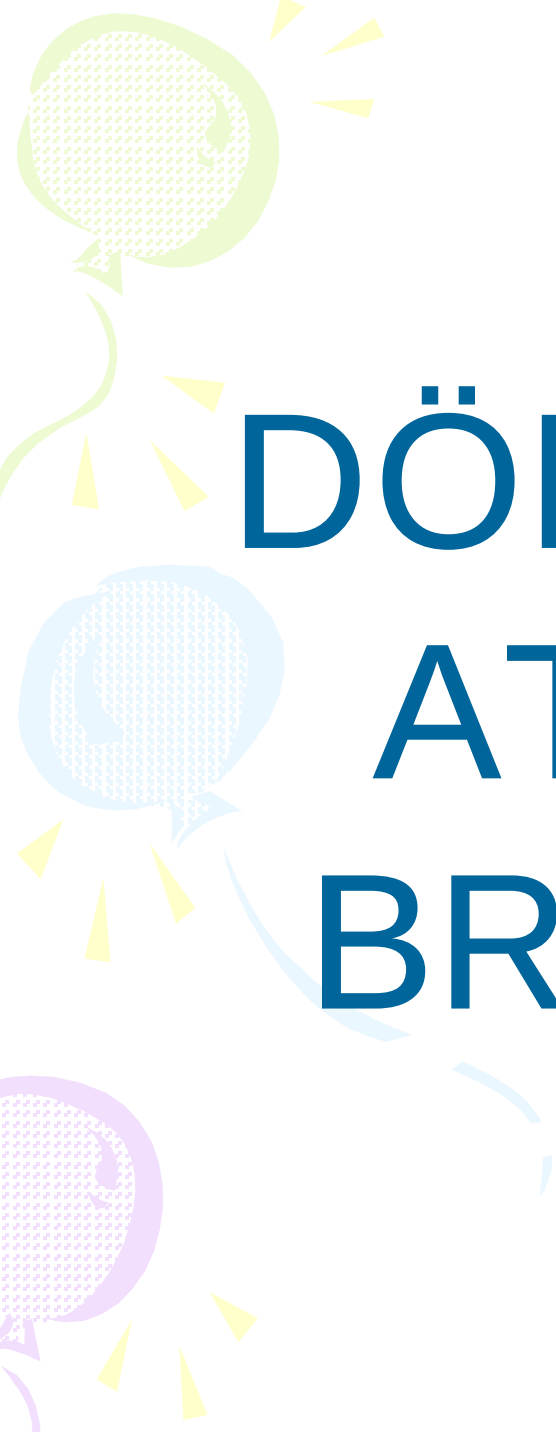


Kazan içinde yanma
gazlarının hareketi

Döküm kazan teknolojisinde son nokta : Termostream Teknolojisi

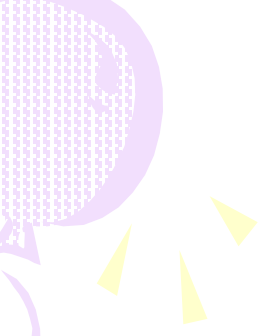


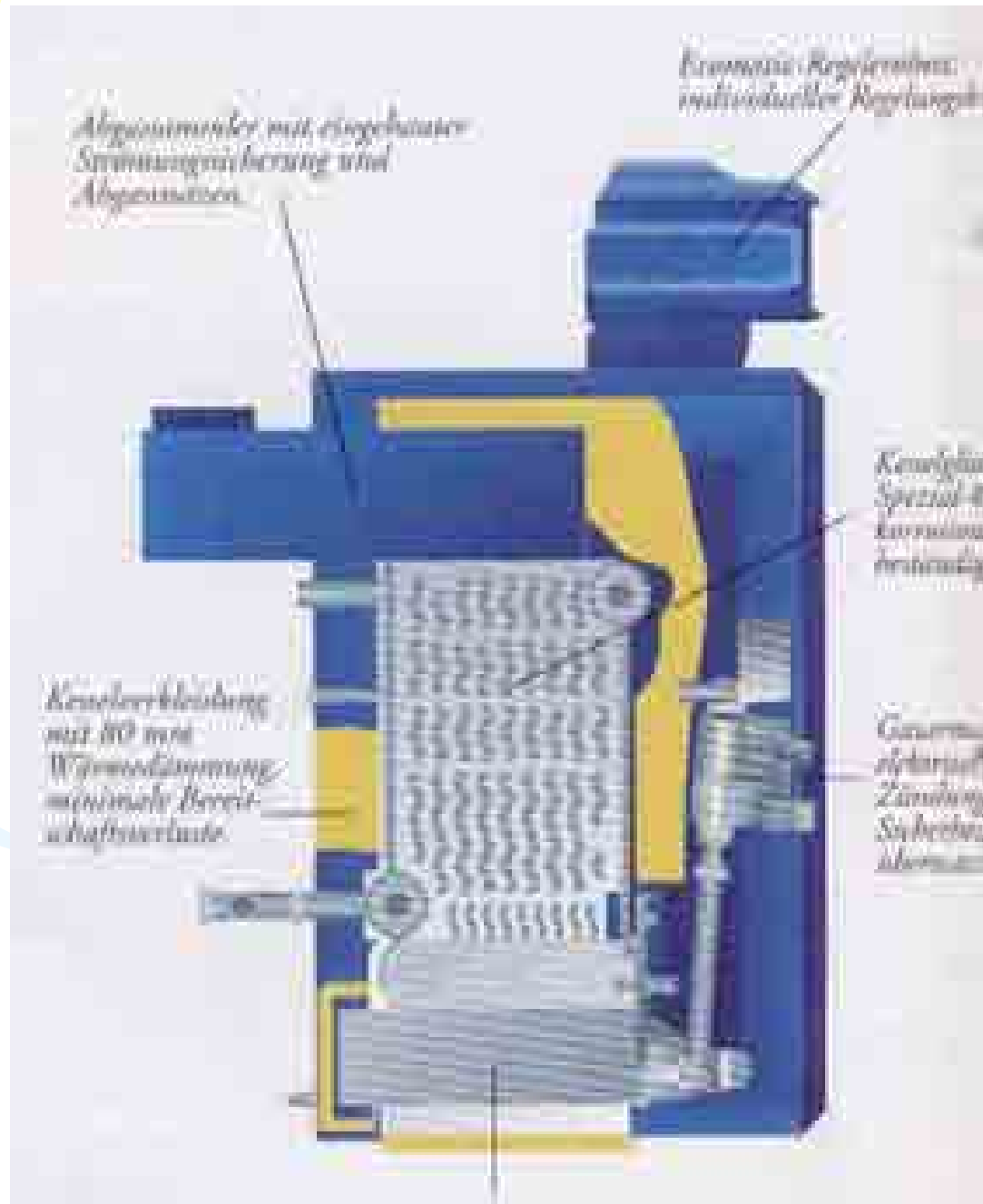
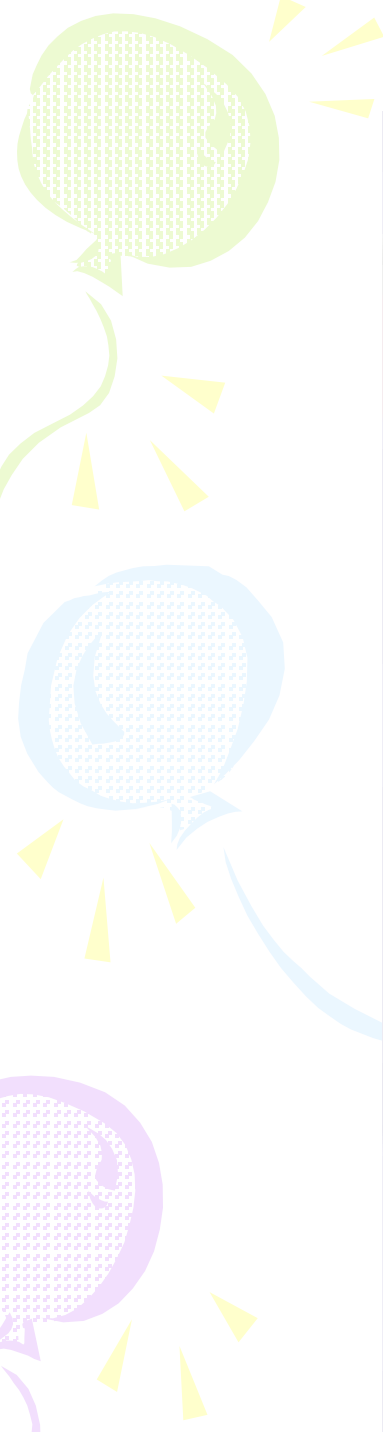
Kazanın ve dilimlerin iç yapısı

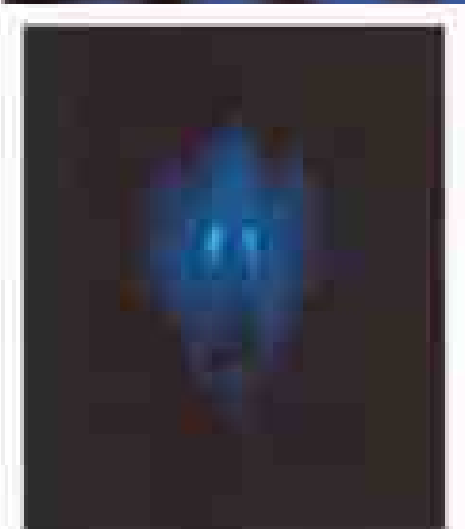
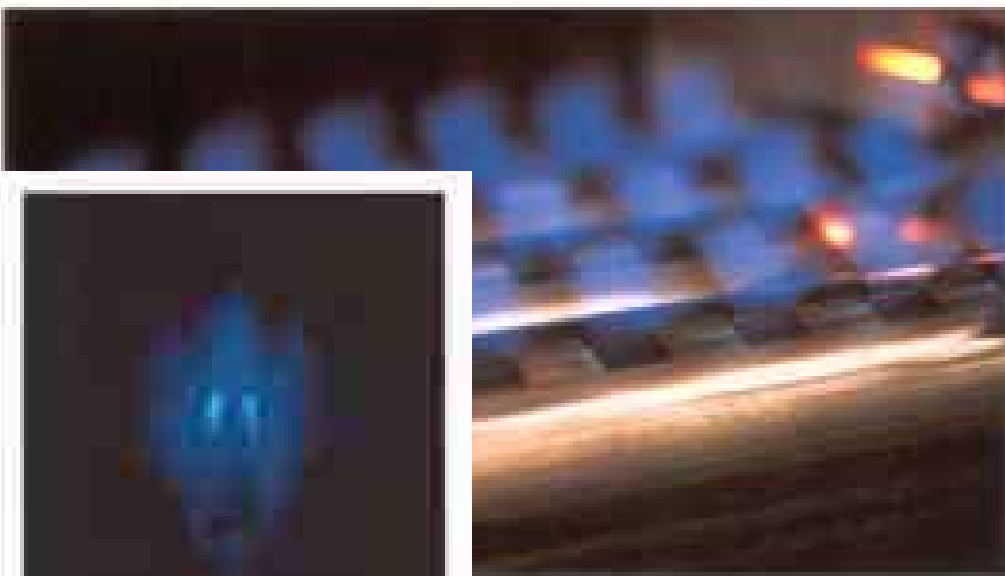


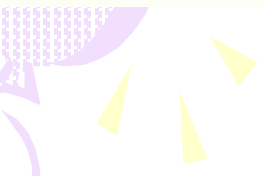
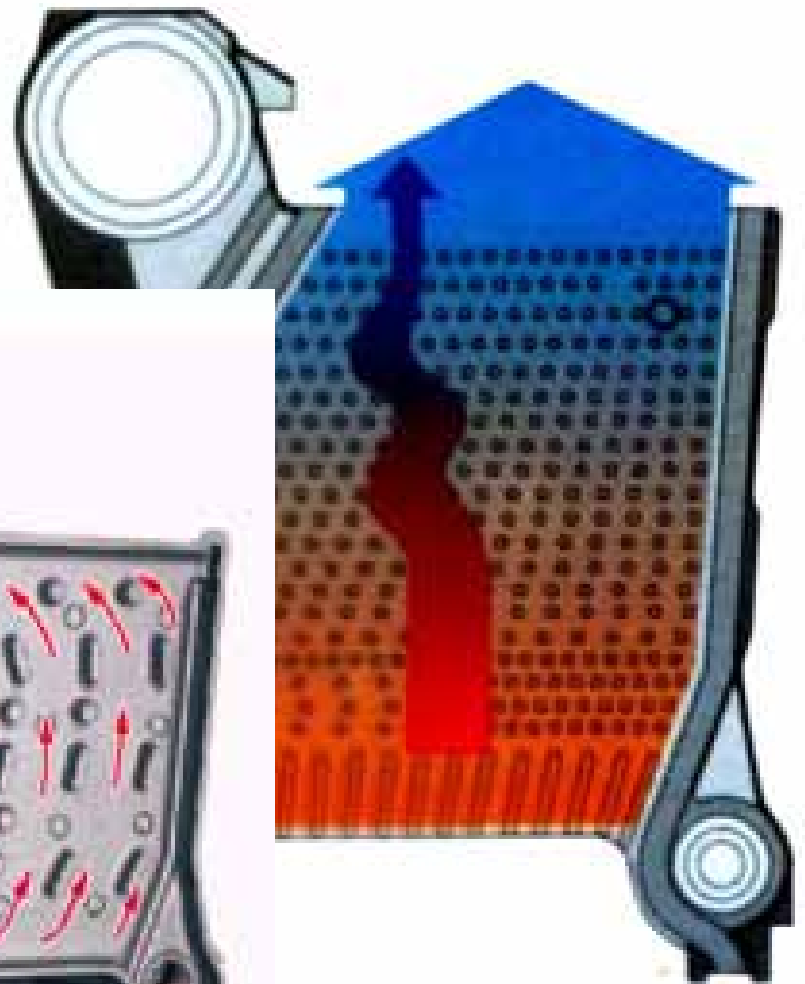
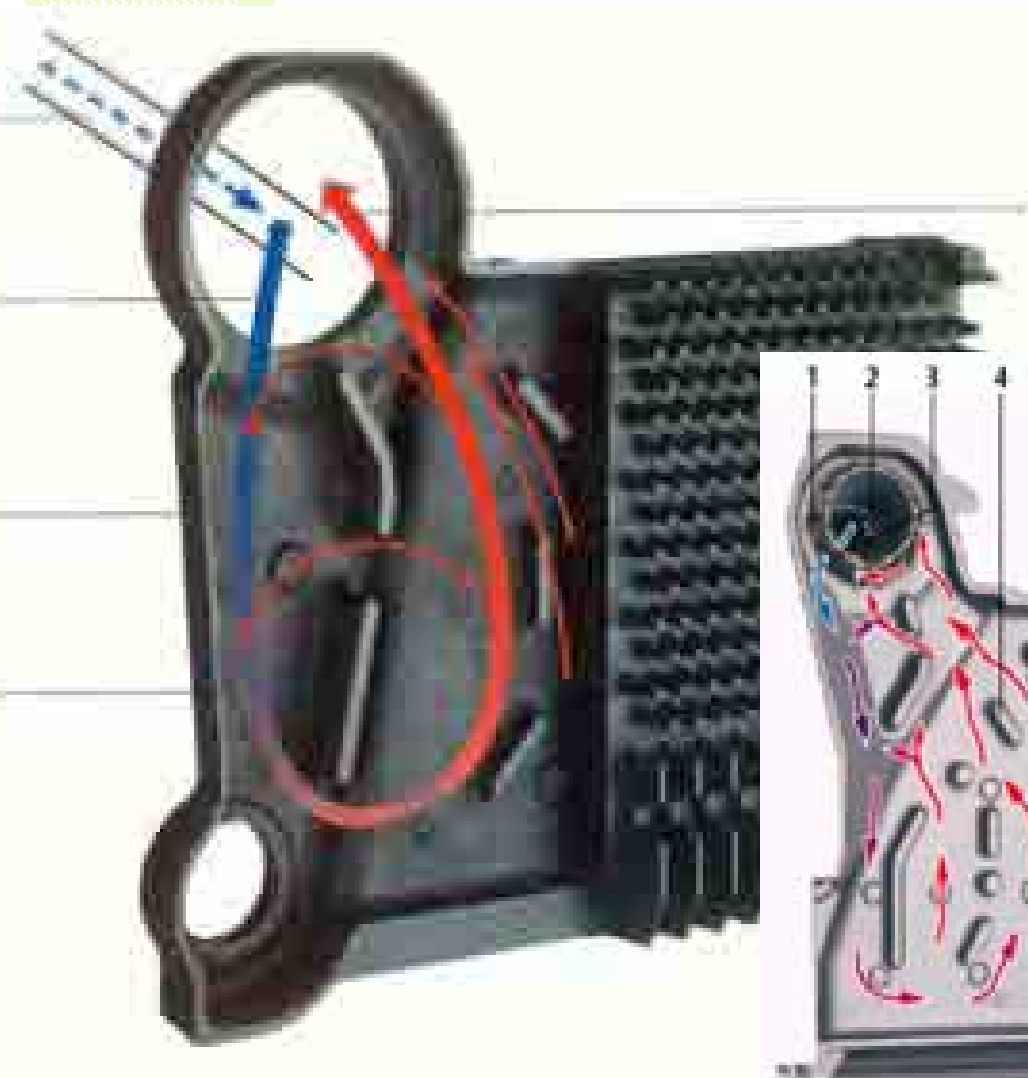
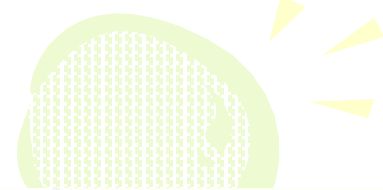
DÖKME DİLİMLİ ATMOSFERİK BR.KAZANLAR

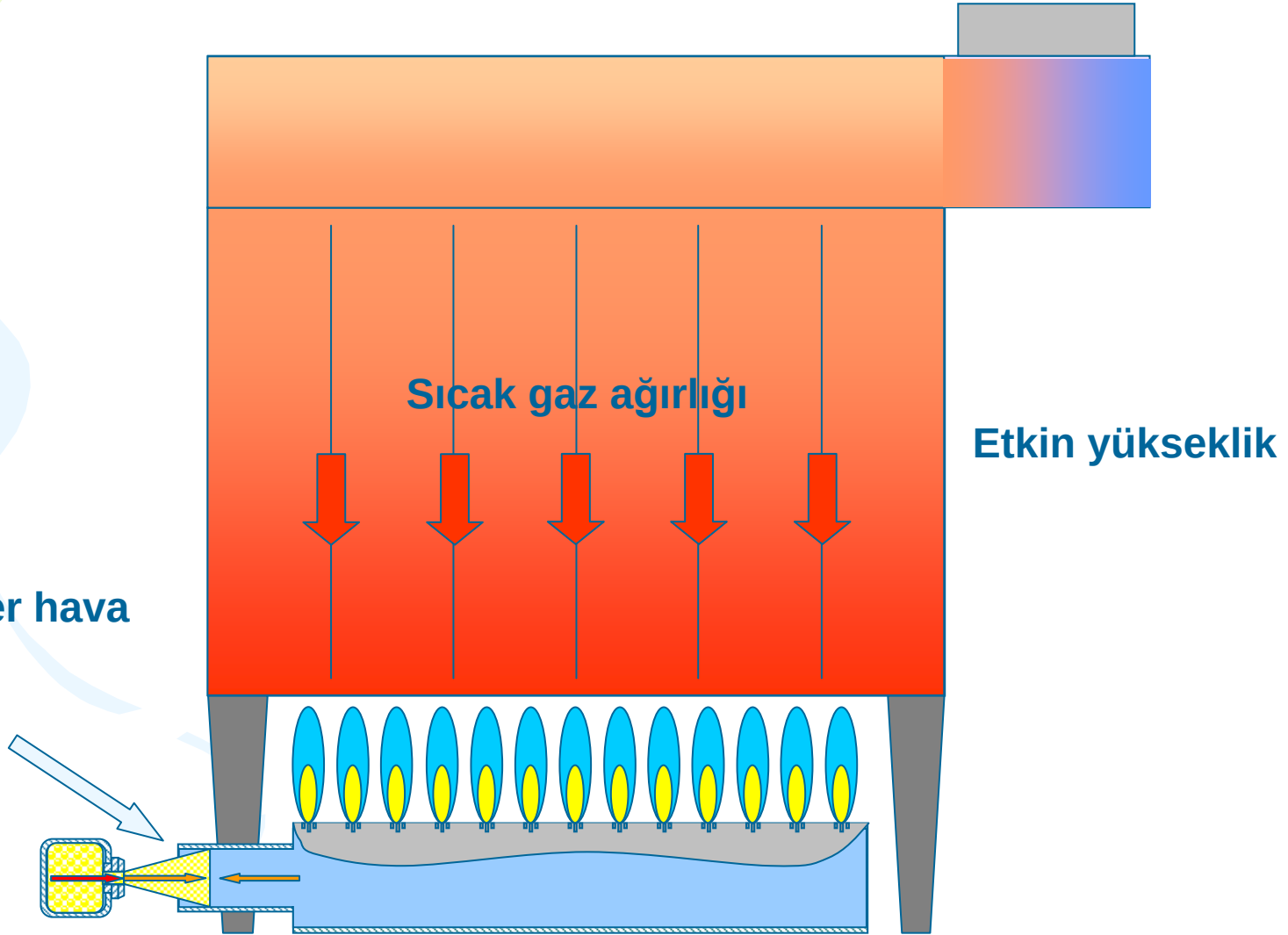
Kazanlar (Atmosferik Brölörlü)





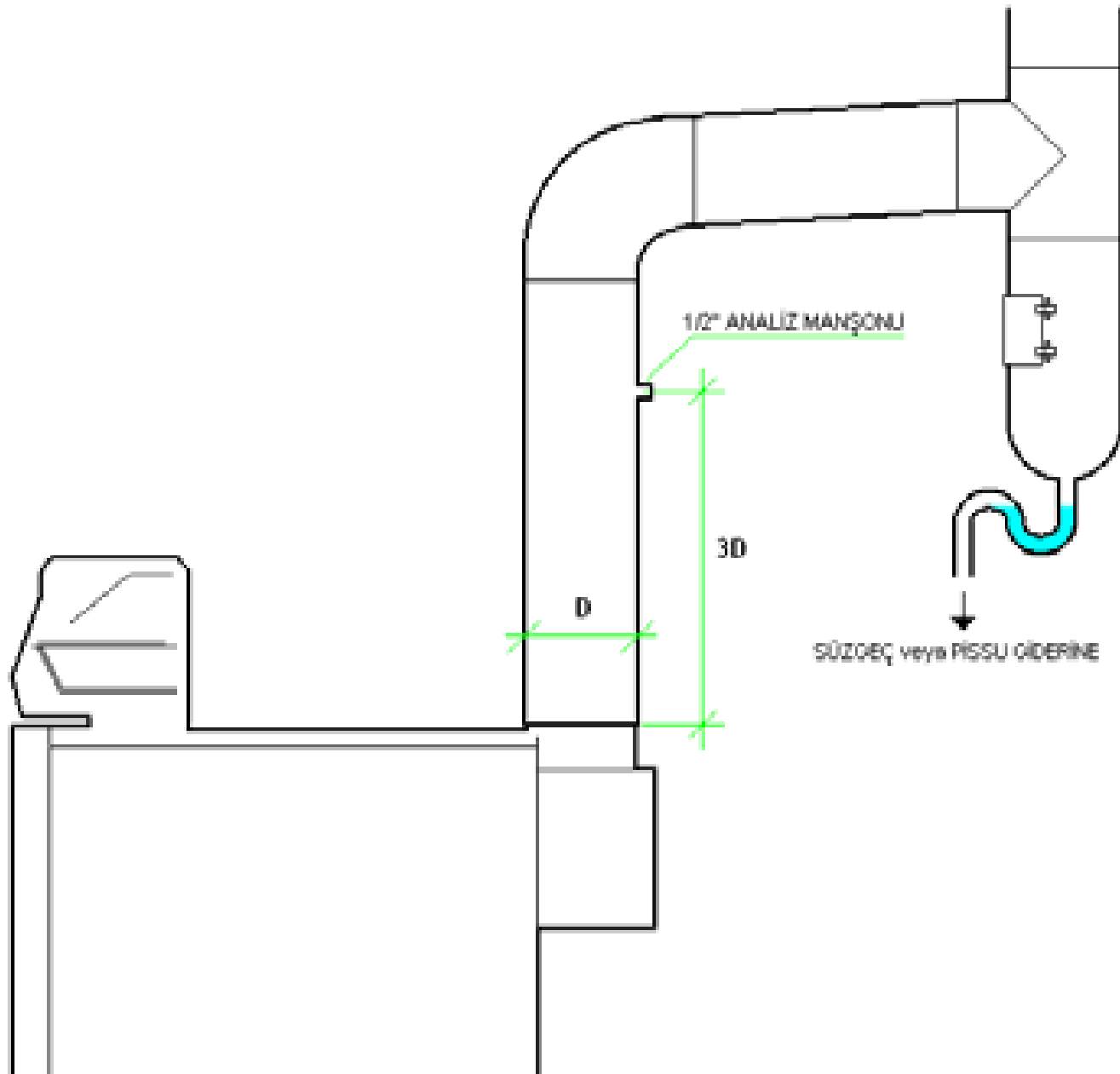


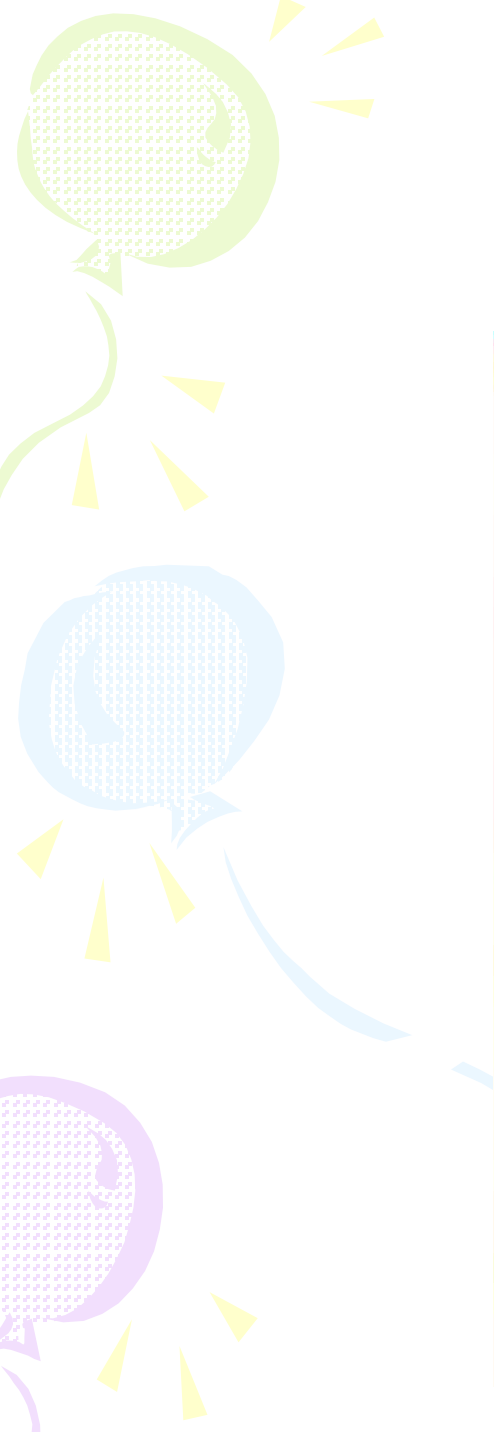




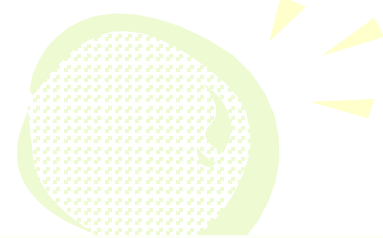
Döküm Dilimli Kazanlar (Atmosferik Brülörlü)











YOĞUŞMA TEKNOLOJİSİ



Yoğuşma Teknolojisi



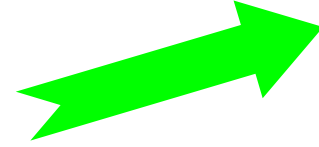
Yoğuşma
Teknolojisi
Nedir?

Yoğuşma Teknolojisi

Hava (O_2)



Kayıplar



Yakıt

Doğal gaz, Fuel-oil,
Motorin vb.

(C,H,O ...)

Isıtma Enerjisi

+ CO_2

+ H_2O (Su buharı)

Yoğuşma Teknolojisi



Bacadan Isı Kaybı

Çok Düşük Baca Gazı Sıcaklıkları

Su Buharındaki Gizli Isıdan Doğan Kayıp

Yoğuşma

Yoğuşma Teknolojisi



mil/h



km/h

100 mil/h > 100 km/h

Yoğuşma Teknolojisi

Alt Isıl Değer ***H_s***

Su Buharının içindeki
gizli ısı göz ardı edilir
ve geri kalan %100 olarak
kabul edilir

Doğal gaz için:

8.250 kcal/m³

100 birim enerji

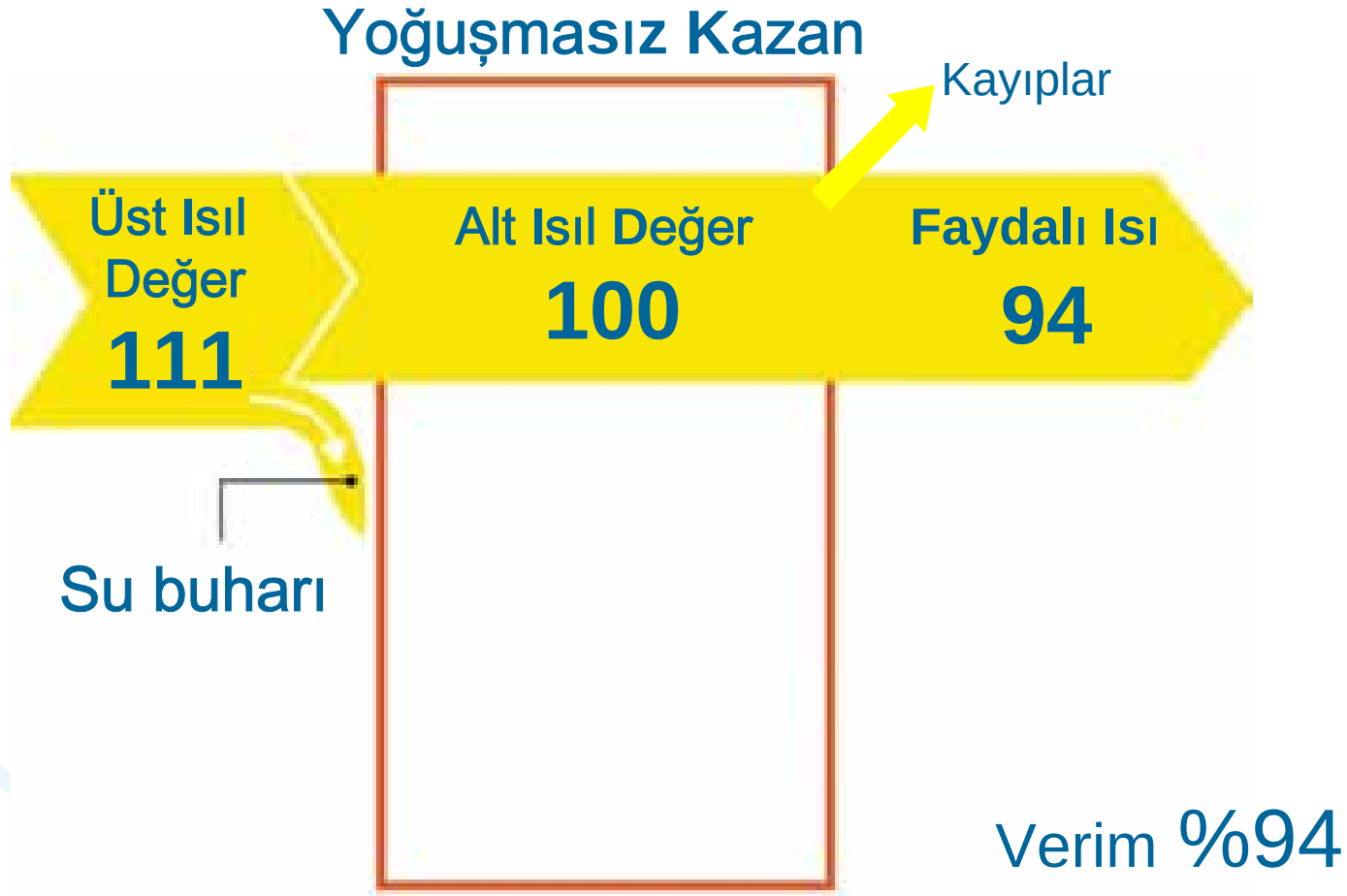
Üst Isıl Değer ***H_i***

Su Buharının içindeki
gizli ısı hesaba katılır
ve toplamı %100 olarak
kabul edilir

9.155 kcal/m³

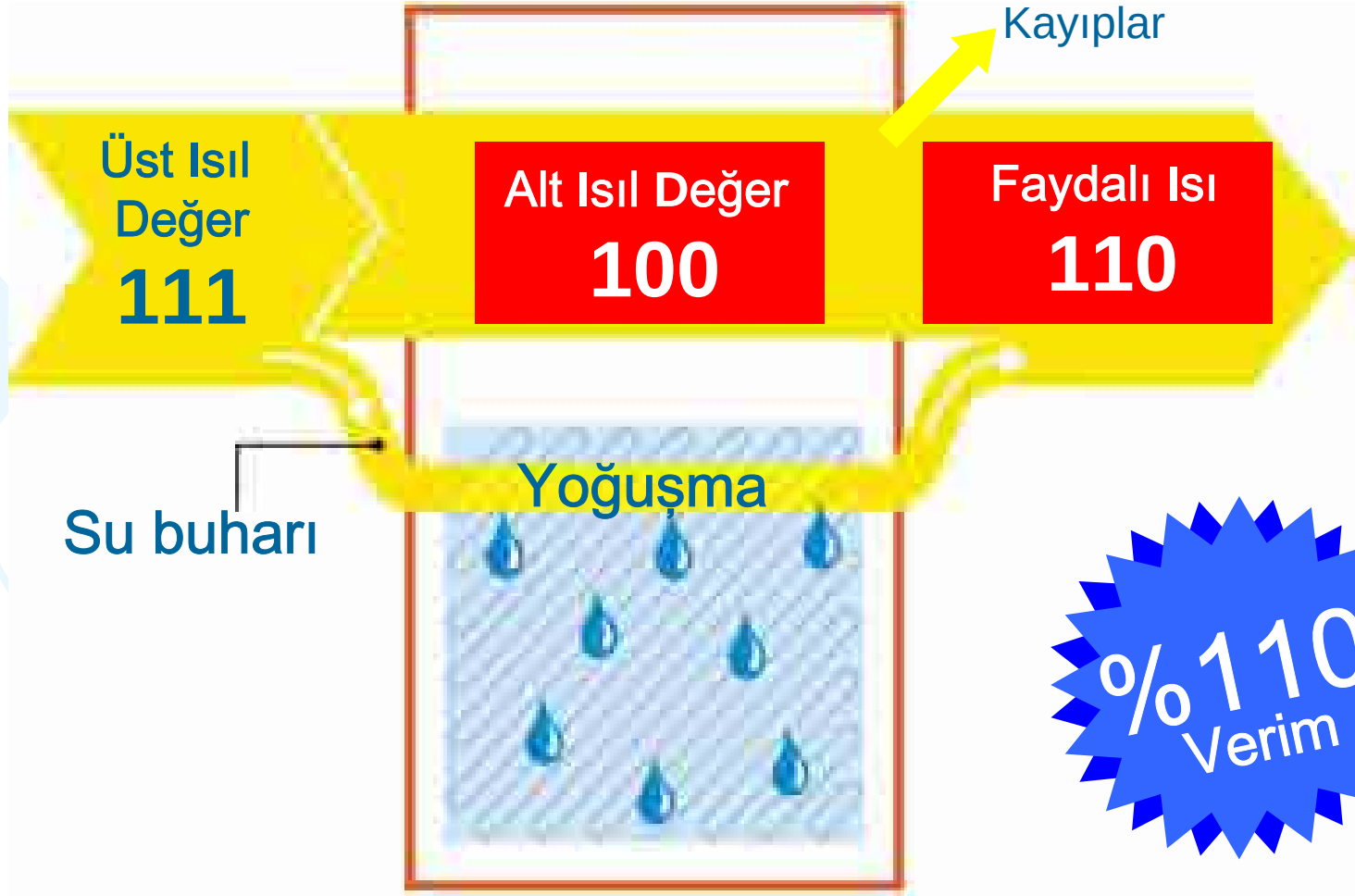
111 birim enerji

Yoğuşma Teknolojisi

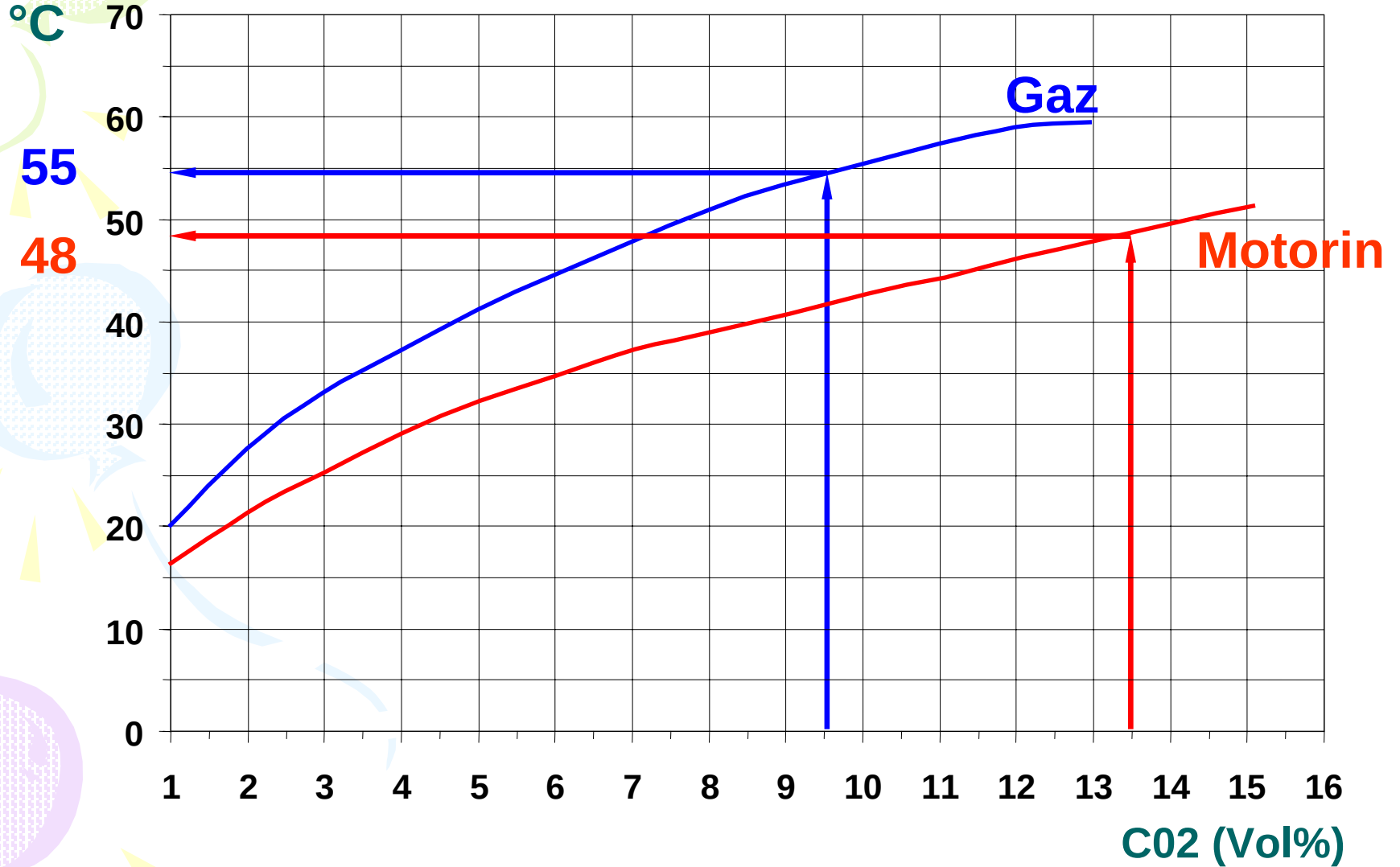


Yoğuşma Teknolojisi

Yoğuşmalı Kazan

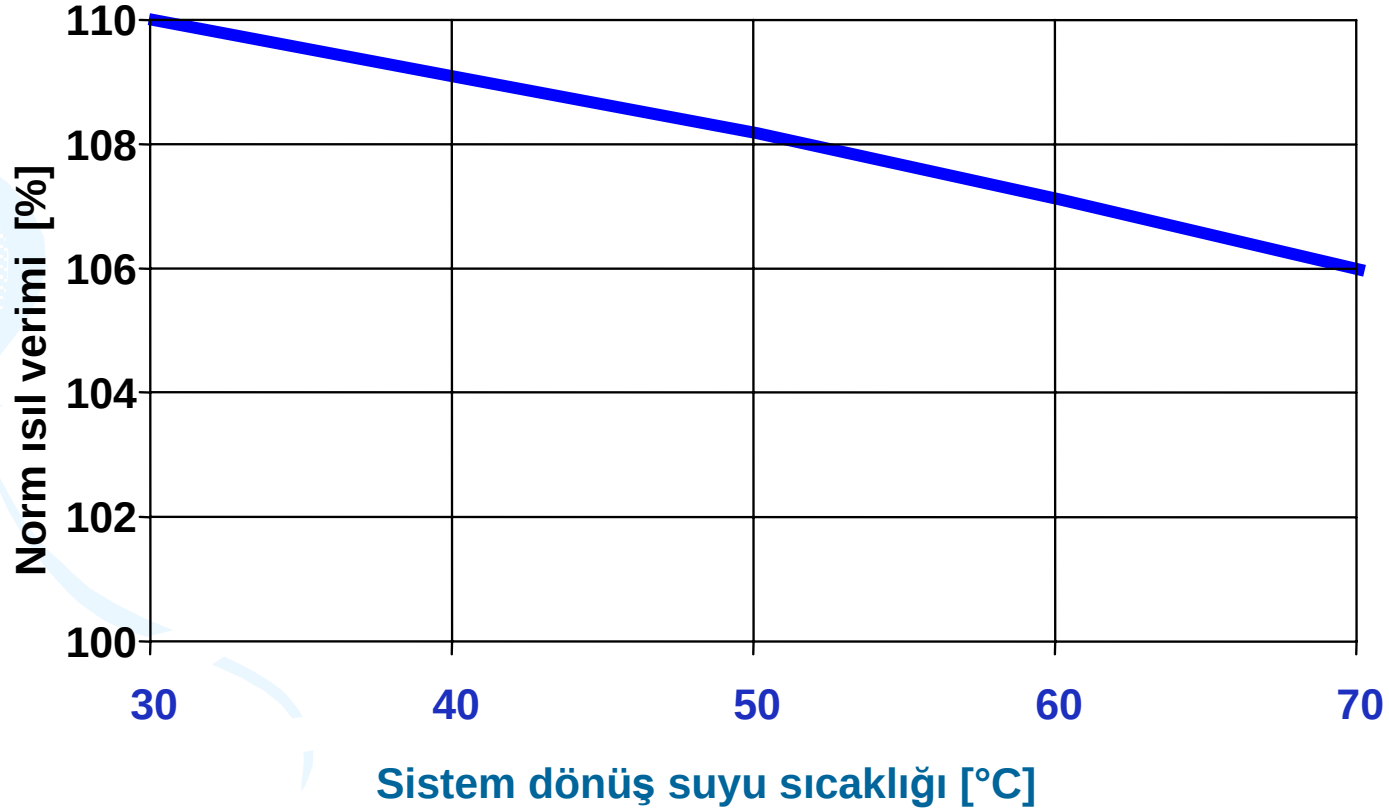


Yoğuşma Teknolojisi



Yoğuşma Teknolojisi

Dönüş Suyu Sıcaklığı ve Verim İlişkisi



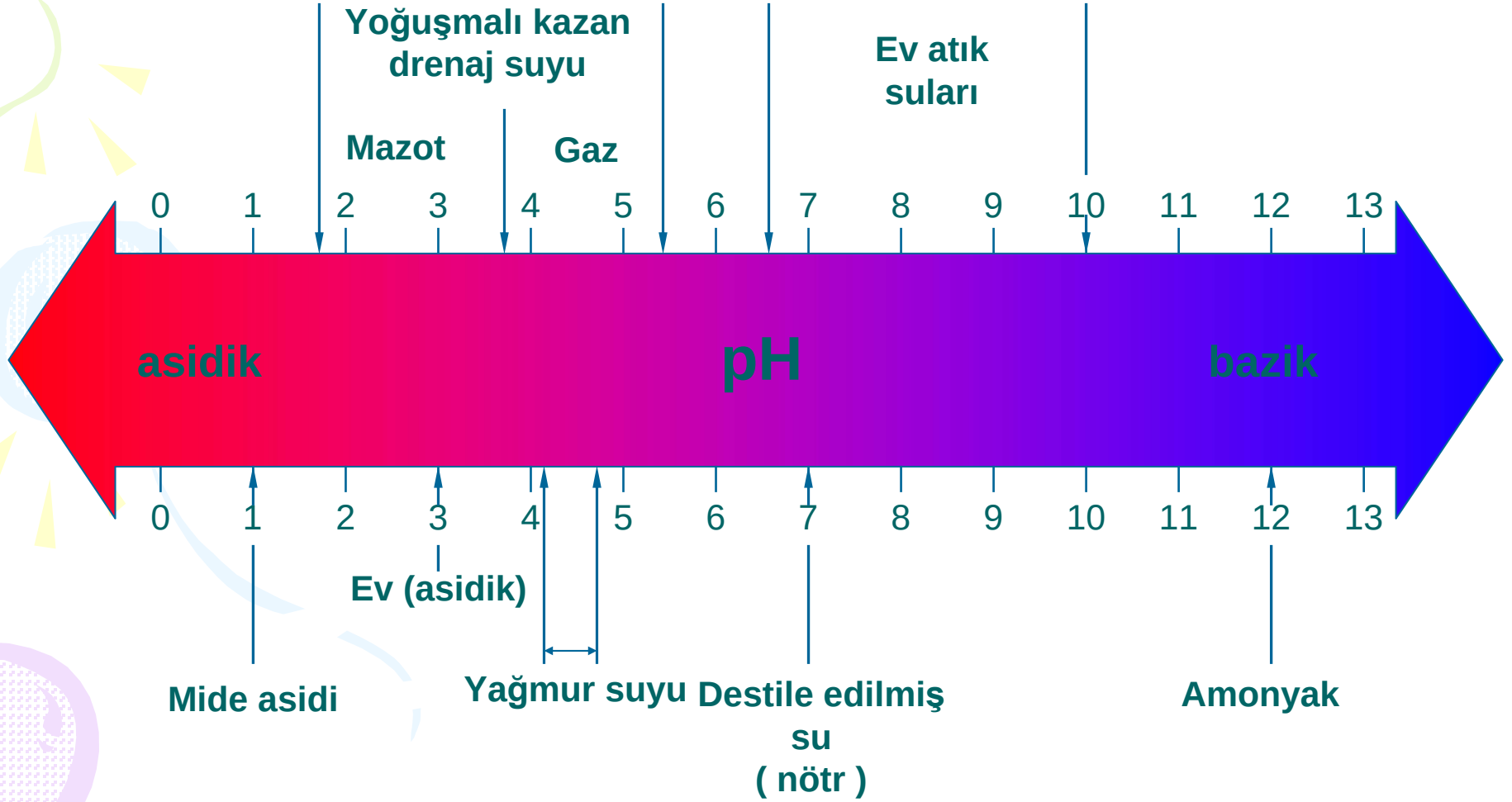
Radyatör Artırımı Mantıklı mı?

Radyatör Artırım oranı	Gerçekleşen su sıcaklığı	Yıllık verim	Yıllık yakıt maliyeti	Radyatör yatırımı	Yıllık yakıt tüketim farkı	Radyatör yatırım farkı	Radyatör artırımının amortisman süresi
-	°C	%	EUR	EUR	EUR	EUR	yıl
1	75/60	104,5	55091	25306	0	0	
1,1	71/56	105,1	54776	27836	315	2531	8,0
1,2	67/52	105,6	54517	30367	574	5061	8,8
1,35	63/48	106,1	54260	34163	831	8857	10,7
1,5	59/44	106,7	53955	37958	1136	12653	11,1
1,75	55/40	107,2	53703	44285	1388	18979	13,7
2	51/36	107,8	53404	50611	1686	25306	15,0

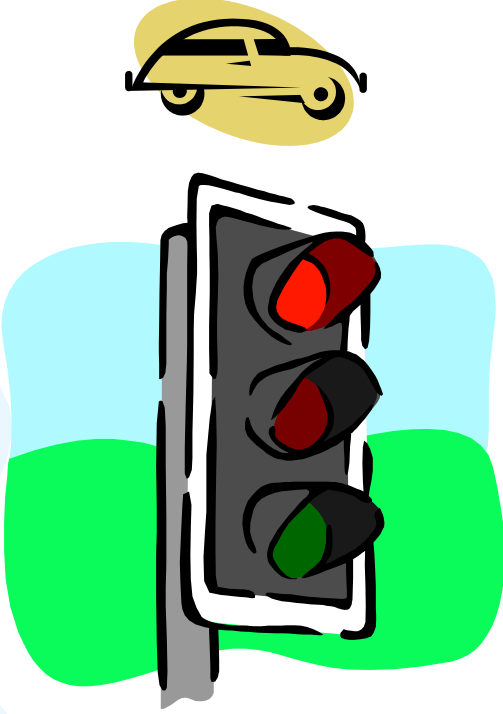
75/60°C ısıtma sistemine göre (İstanbul) radyatör miktarlarının artırılıp, azaltılmasının ekonomik analizi (1200 kW)

75/60 sistemde İstanbul için gözönüne alınan kazanın yıllık ortalama verim değeri %104,5 kabul edilmiştir

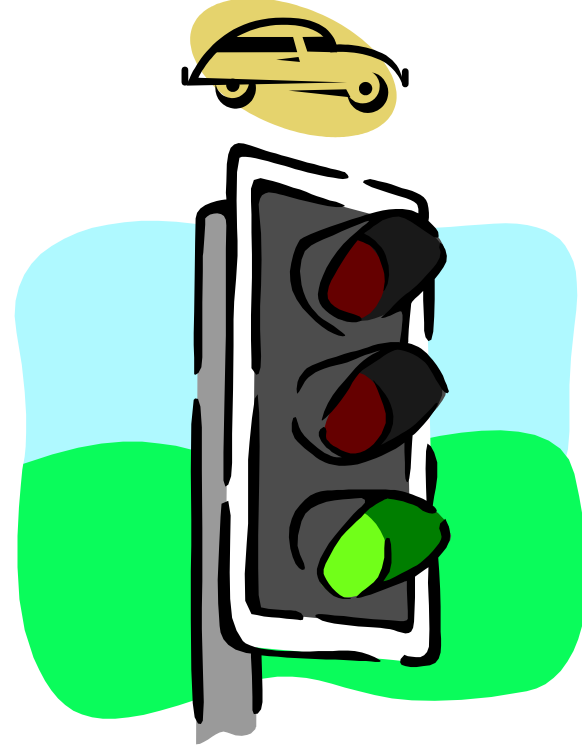
pH Değerleri



Üç Tam Müdülyasyon Teknolojisi



Araç-1 tüm kırmızı ışıklara yakalanır ve kontak kapatır



Araç-2 hızını ayarlar ve kırmızı ışıkların hiçbirine yakalanmaz

Yakıt Tüketimi Araç-1 > Yakıt Tüketimi Araç-2

am Modülasyon Teknolojisi



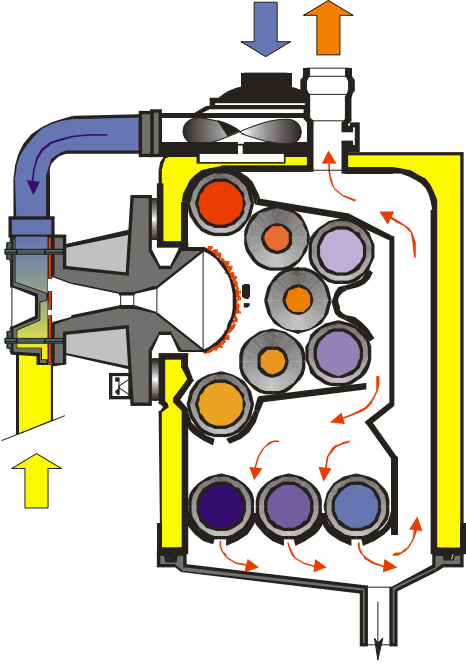
On – Off Çalışma

Standart Kombiler ve
Kazanlar

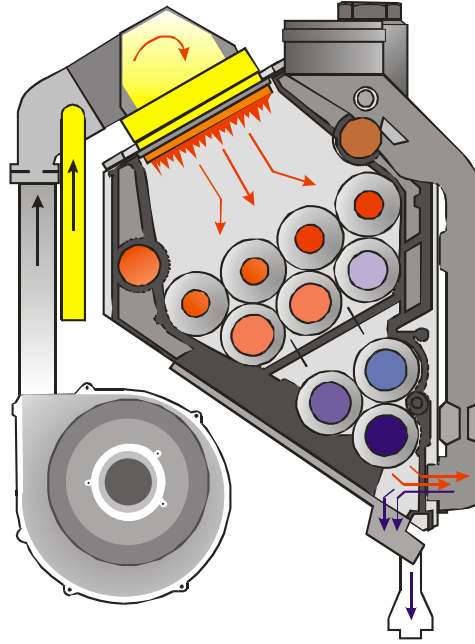


Modülasyonlu çalışma

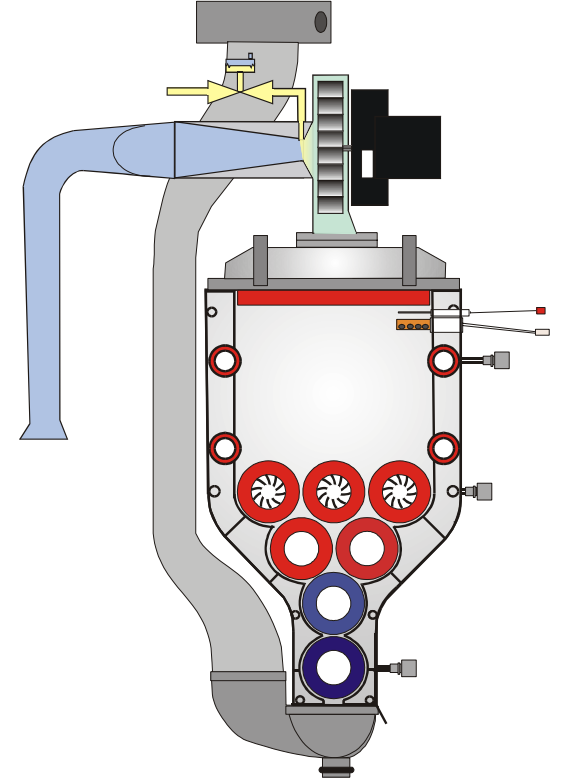
25 Yıllık Gelişim



1980



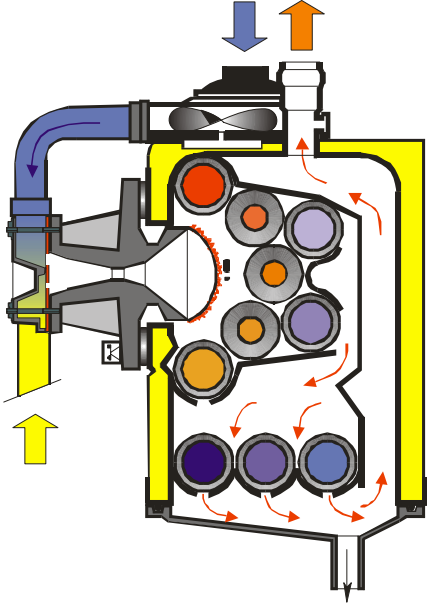
1995



2005

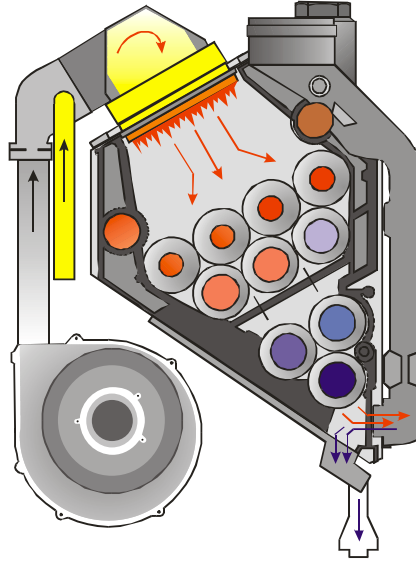
Duvar Tipi Yoğuşmalı Kazanlar

➤ 1980 yılından beri gelişim



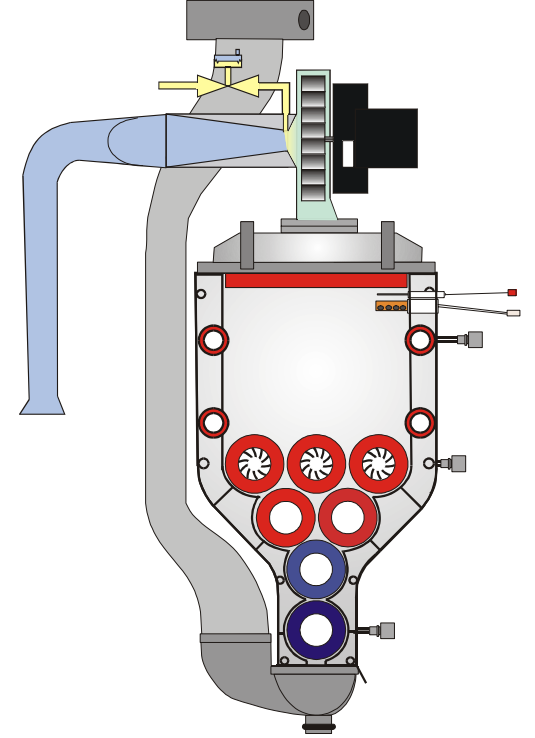
1980

- Uzun ömür
- Zor servis



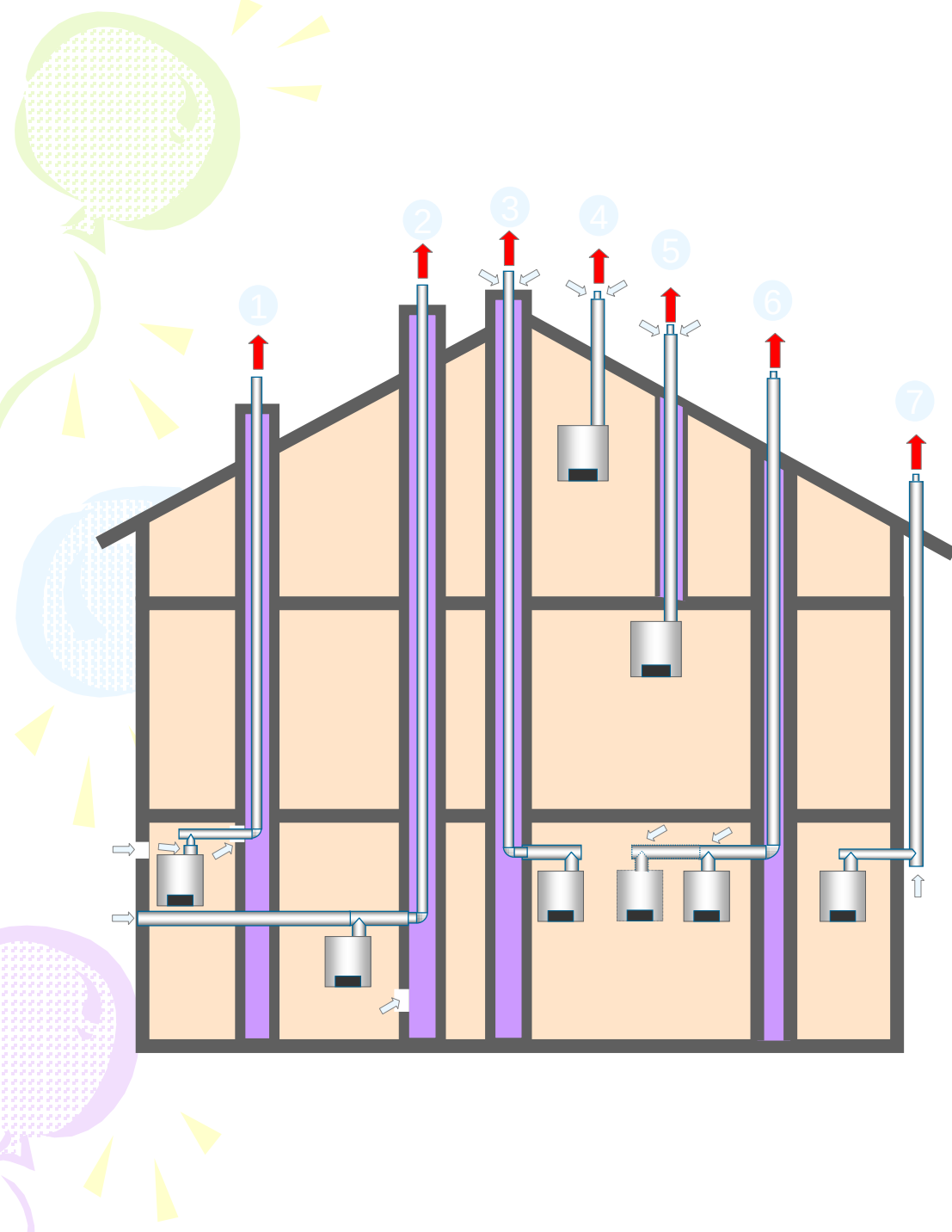
1995

- Arttırılmış Ömür
- Kolay servis



2005

- Plasmapolimerizasyon ile en uzun ömür
- Kolay servis



Yanma havası ortamdan

① GA, B23

⑥ Kaskad, B23

Hermetik

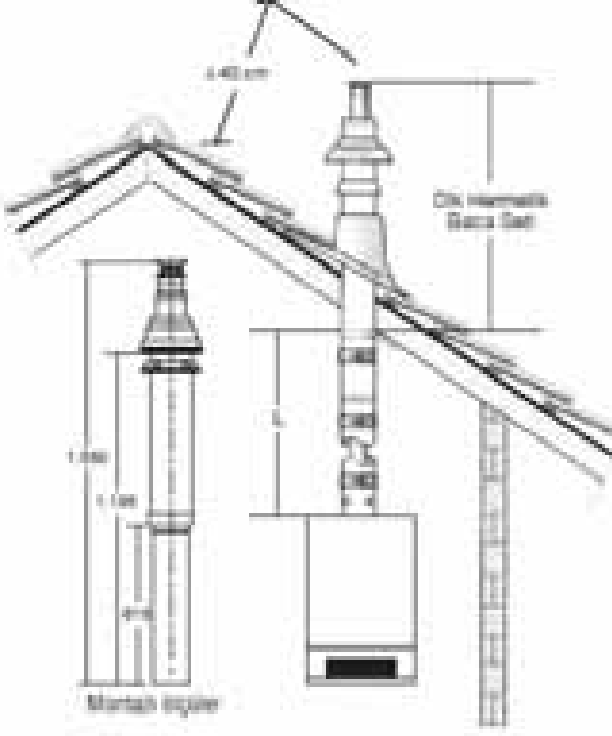
② GAL-K, C53x

③ GA-K, C33x

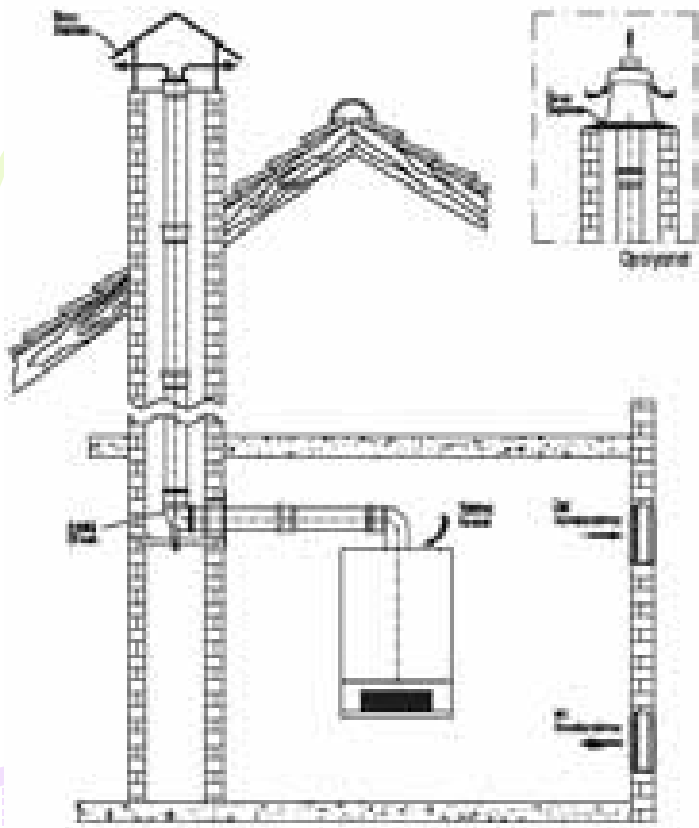
④ DO, C33x

⑤ DO, C33x

⑦ GAF-K, C53x



		XX 100-80W	XX 100-100W
Baca Çapı	mm	100/150	100/150
Dik baca seti direnci	Pa	50	115
45° dirsek direnci	Pa	4,5	8,6
90° dirsek direnci	Pa	7,8	15
Düz baca (1m) direnci	Pa	3,7	7,1
Dik baca seti hariç dirseksiz maksimum mesafe	m	20	14
Her ilave dirsek için maksimum mesafedeki azalma	m	2,1	2,1



		xx1..-80W	xx1..-100W
Baca Çapı	mm	100	100
Kazan fan basıncı	Pa	125	220
45° dirsek direnci	Pa	2,3	5
90° dirsek direnci	Pa	8,2	18,5
Düz baca (1m) direnci	Pa	1,9	4,2
Direksiz maksimum mesafe	m	65	52
Her ilave dirsek için maks. mesafedeki azalma	m	4,3	4,4

GELECEĞİN
KAZANLARI
YOĞUŞMALI
KAZANLAR

Duvar Tipi Yoğuşmalı Kazanlar



Duvar Tipi Yoğuşmalı Kazanlar



Çok küçük kazan dairesi yeterlidir
Tek Kazanda-60 kW
(Yakında 80 veya 100 kW)

Duvar Tipi Yoğuşmalı Kazanlı Kaskad Sistemler



3 kazanlı Kaskad Sistem Uygulaması

Duvar Tipi Yoğuşmalı Kazanlı Kaskad Sistemler



5 kazanlı Kaskad Sistem Uygulaması

5x60=300 kW

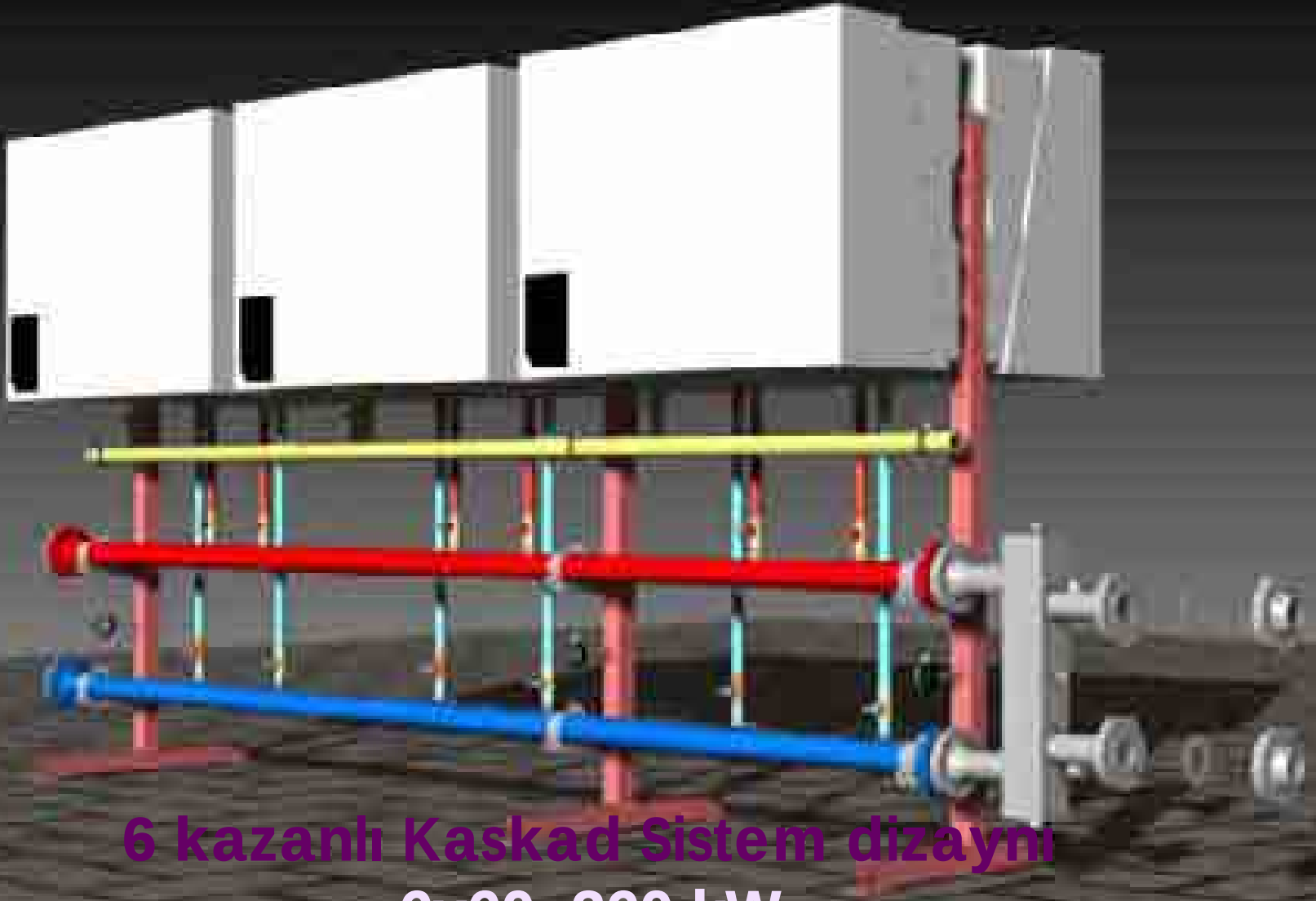
Duvar Tipi Yoğuşmalı Kazanlı Kaskad Sistemler



5 kazanlı Kaskad Sistem Uygulaması

5x60=300 kW

Duvar Tipi Yoğuşmalı Kazanlı Kaskad Sistemler



6 kazanlı Kaskad Sistem dizaynı

$6 \times 60 = 360 \text{ kW}$

(Yakında 480 veya 600 kW)

Duvar Tipi Yoğuşmalı Kazanlı Kaskad Sistemler

7 kazanlı Kaskad Sistem Uygulaması

7x60-120 kW



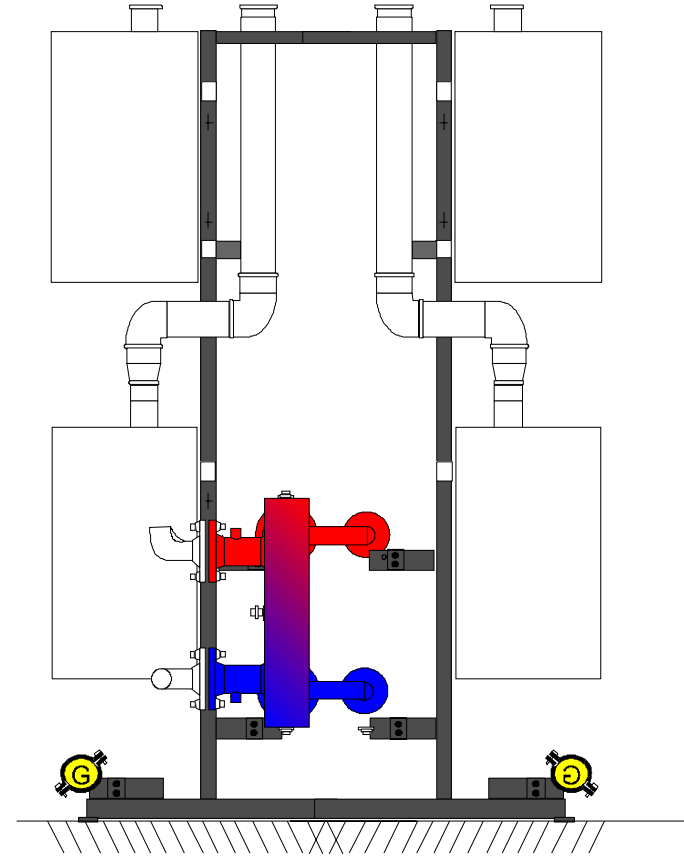
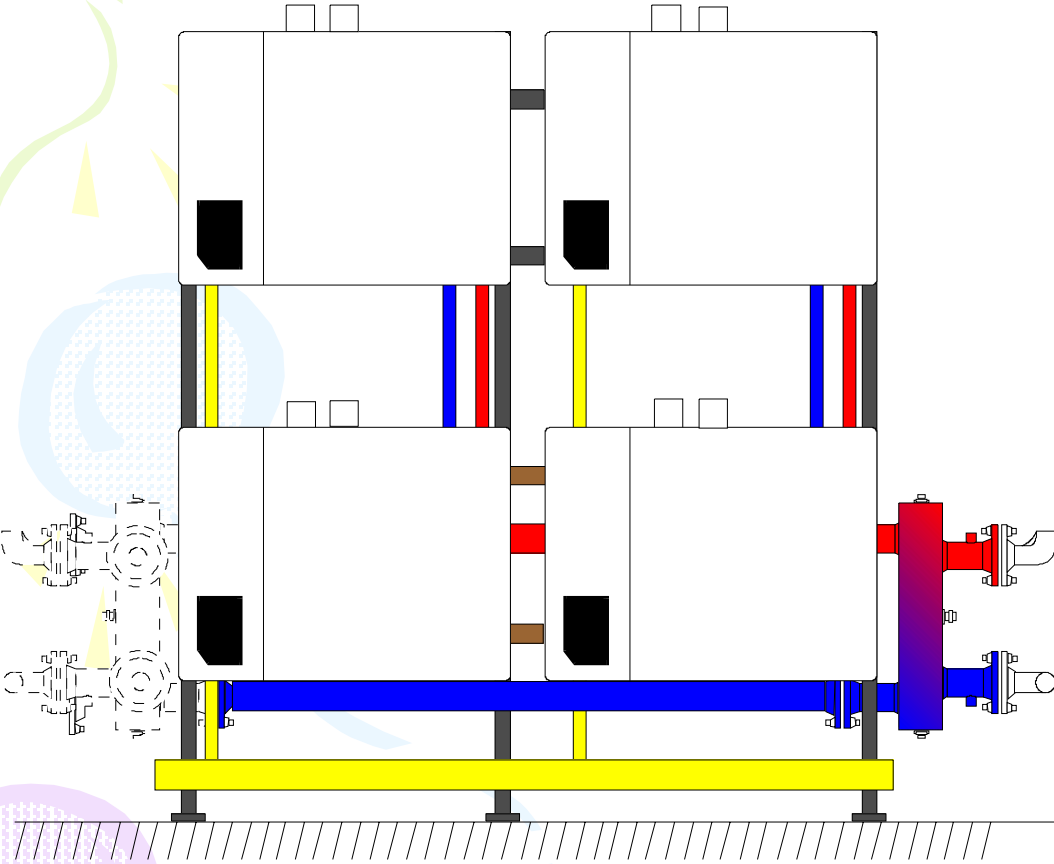
Duvar Tipi Yoğuşmalı Kazanlı Kaskad Sistemler



8 kazanlı Kaskad Sistem Uygulaması

8x60=480 kW

Duvar Tipi Yoğuşmalı Kazanlı Kaskad Sistemler



8 kazanlı Kaskad Sistem Dizaynı

8x60=480 kW

Duvar Tipi Yoğuşmalı Kazanlı Kaskad Sistemler



8 kazanlı Kaskad Sistem Uygulaması

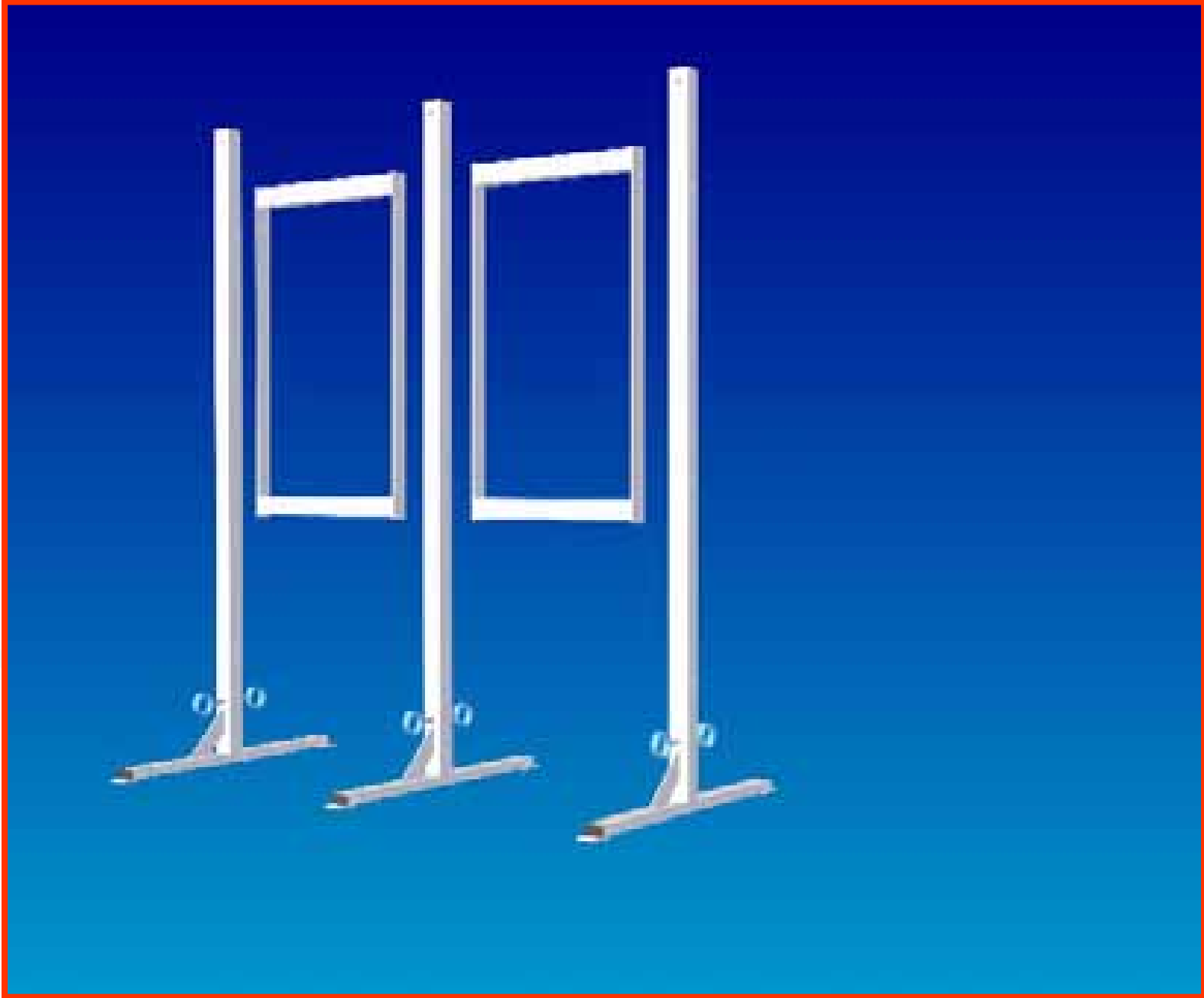
$8 \times 60 = 480$ kW

Duvar Tipi Yoğuşmalı Kazanlar



100 KW Yoğuşmalı Kazan

➤ Kaskad sistemlerin kuruluđu



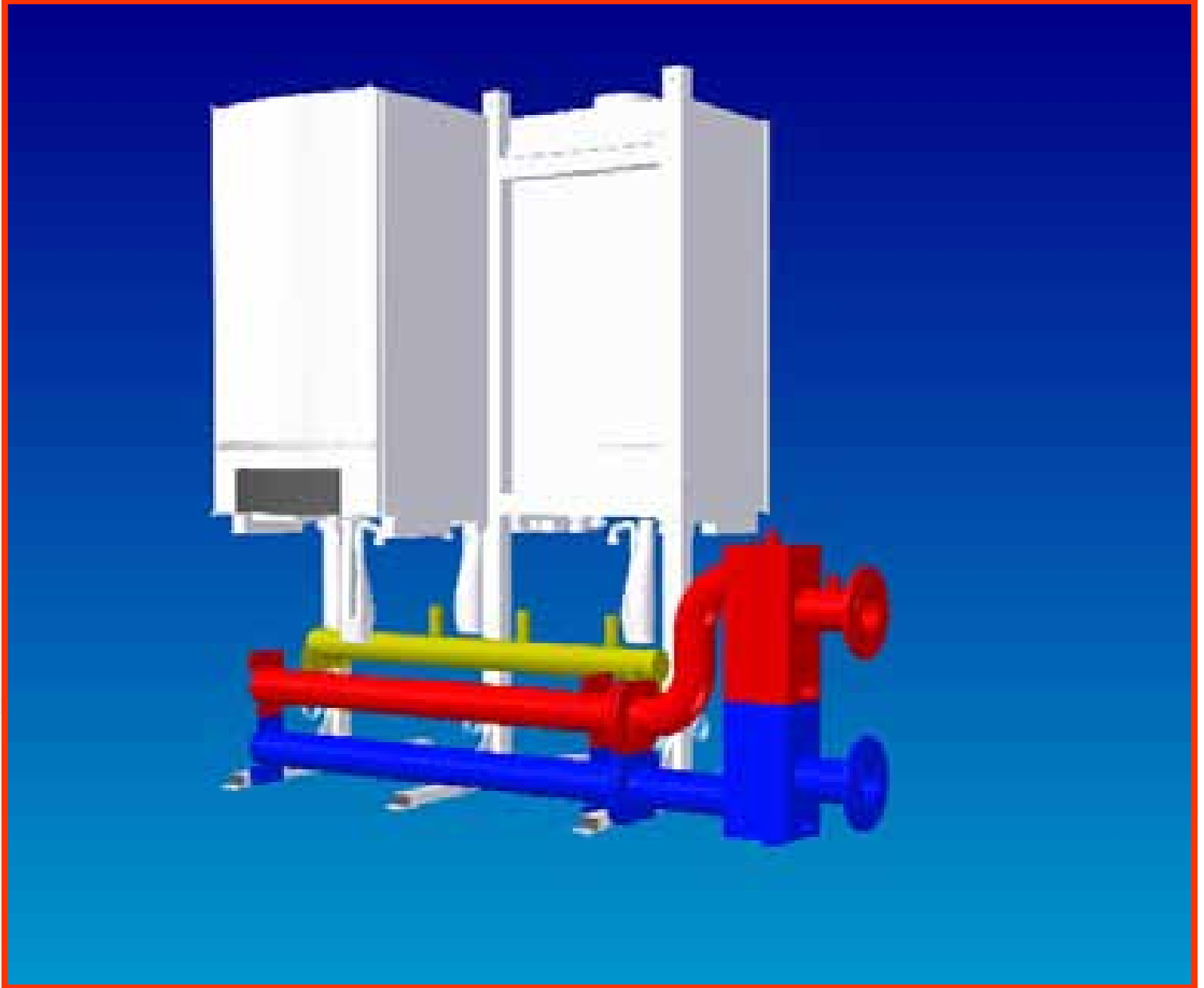
➤ Kaskad sistemlerin kuruluđu



➤ Kaskad sistemlerin kuruluđu



➤ Kaskad sistemlerin kuruluđu



➤ Deęşik Kaskad üniteleri



Kaskad varyasyonları

- Denge kablı tek kazan
- Denge kablı 2'li kaskad
- Denge kablı 3'lü kaskad
- Denge kablı 4'lü kaskad
- Denge kablı sırt sırtı bağlı 4'lü kaskad

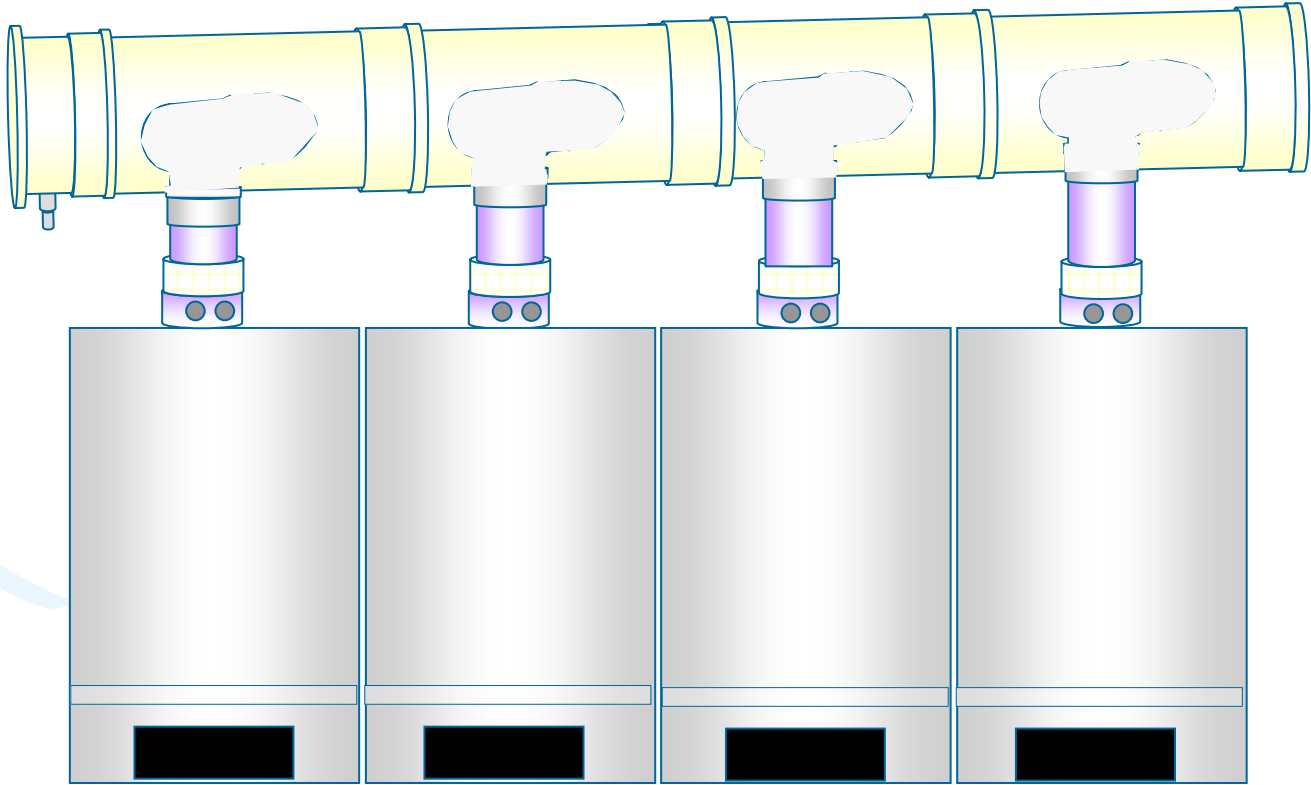
➤ Kaskad Üniteleri



➤ Kaskad üniteleri



➤ 4'lü kaskad baca sistemi



Duvar Tipi Yoğuşmalı Kazanlı Kaskad Sistemler



4 kazanlı Kaskad Sistem Uygulaması

4x100=400 kW

Duvar Tipi Yoğuşmalı Kazanlı Kaskad Sistemler



5 kazanlı Kaskad Sistem Uygulaması

$5 \times 100 = 800$ kW

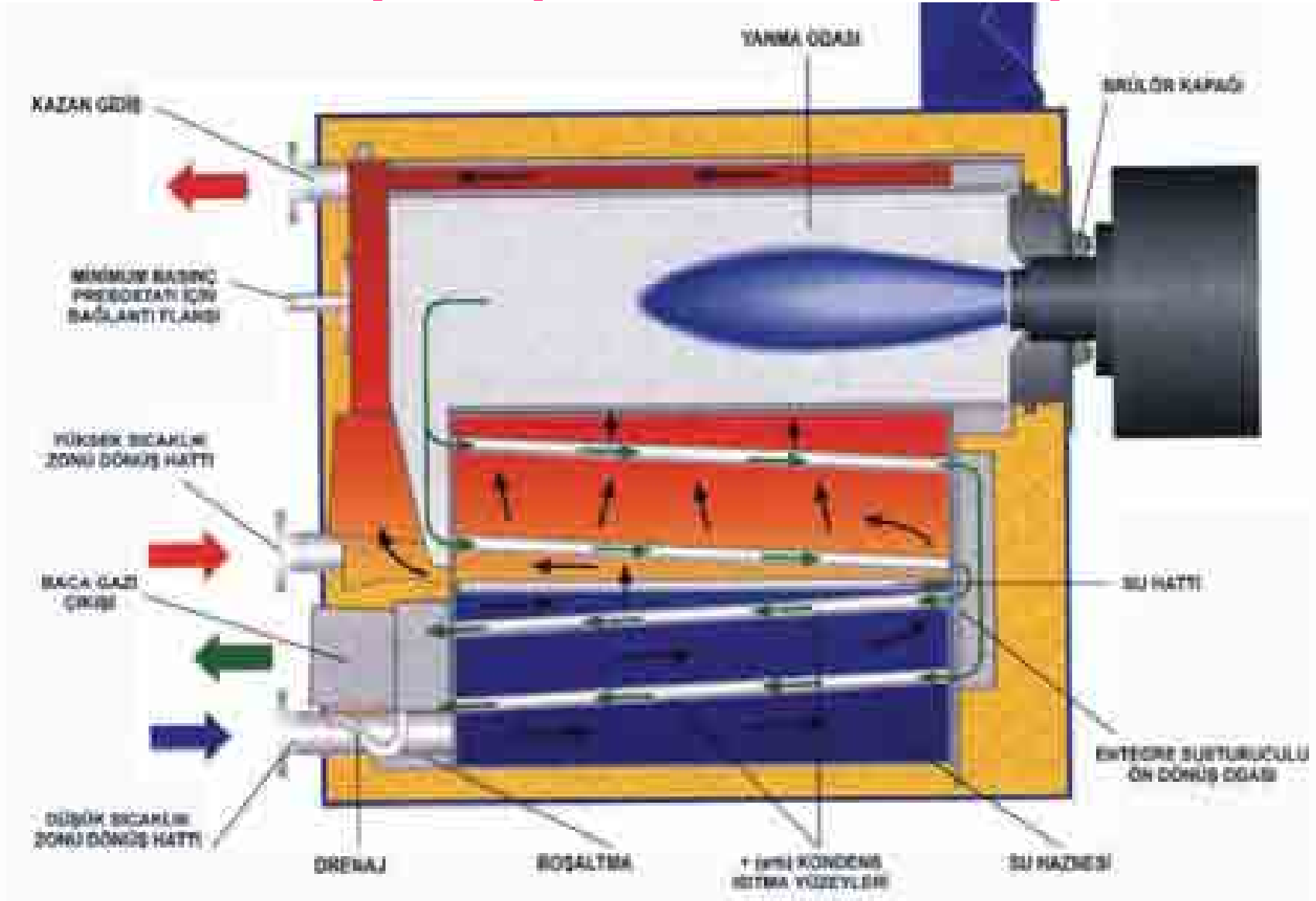
Duvar Tipi Yoğuşmalı Kazanlı Kaskad Sistemler



8 kazanlı Kaskad Sistem Uygulaması

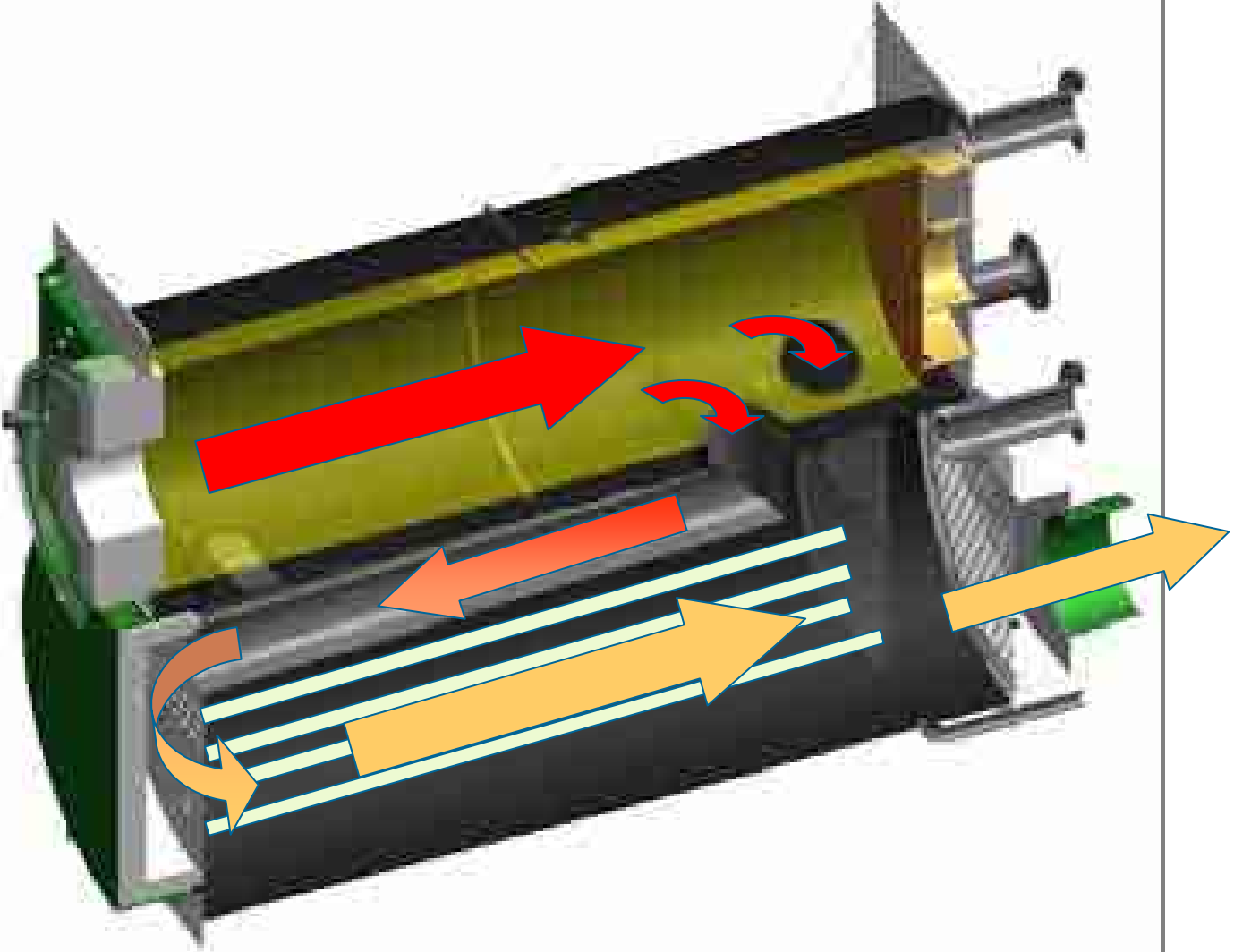
$8 \times 100 = 800$ kW

Yoğuşmalı Çelik Kazanlar (Yer Tipi-Üflemlili Brülörlü)



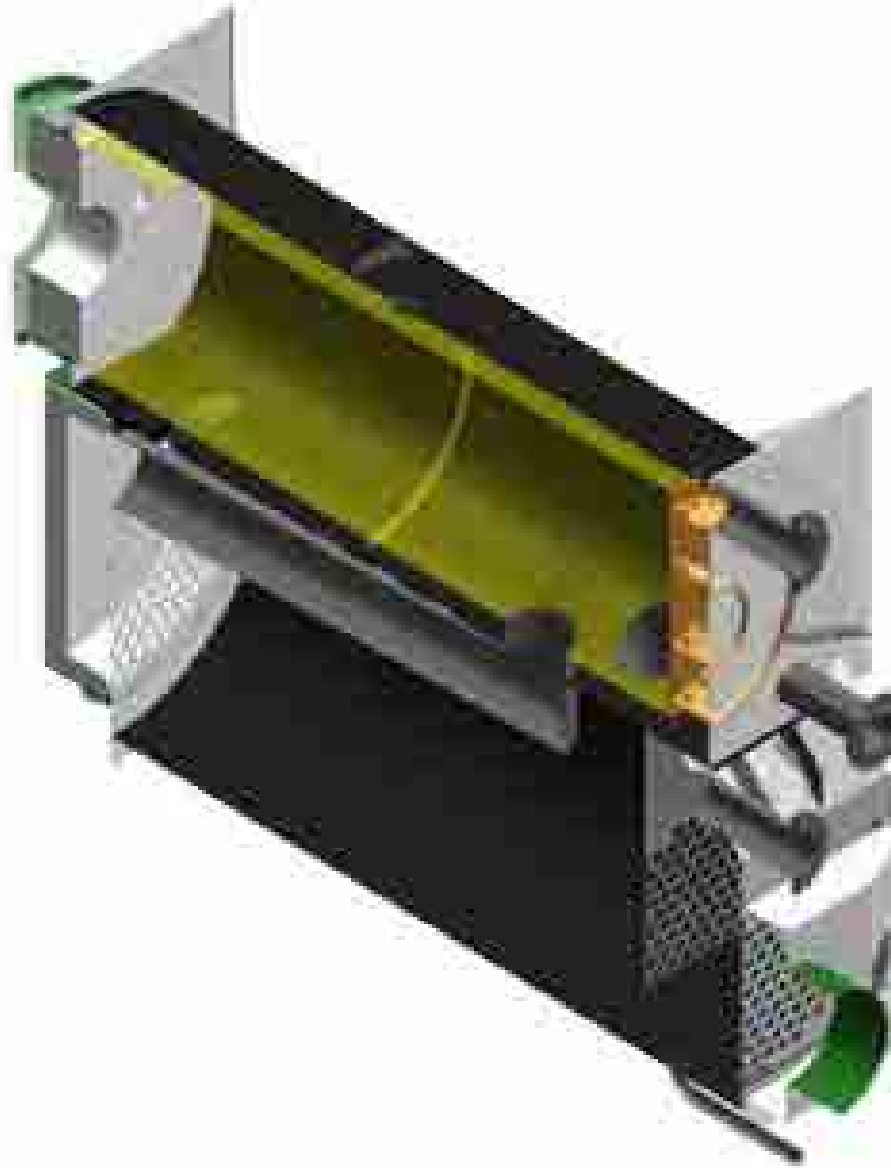
Kendinden Yoğuşmalı (Kazan+Ekonomizör değil)

Yoğuşmalı Çelik Kazanlar (Yer Tipi-Üflemlili Brülörlü)



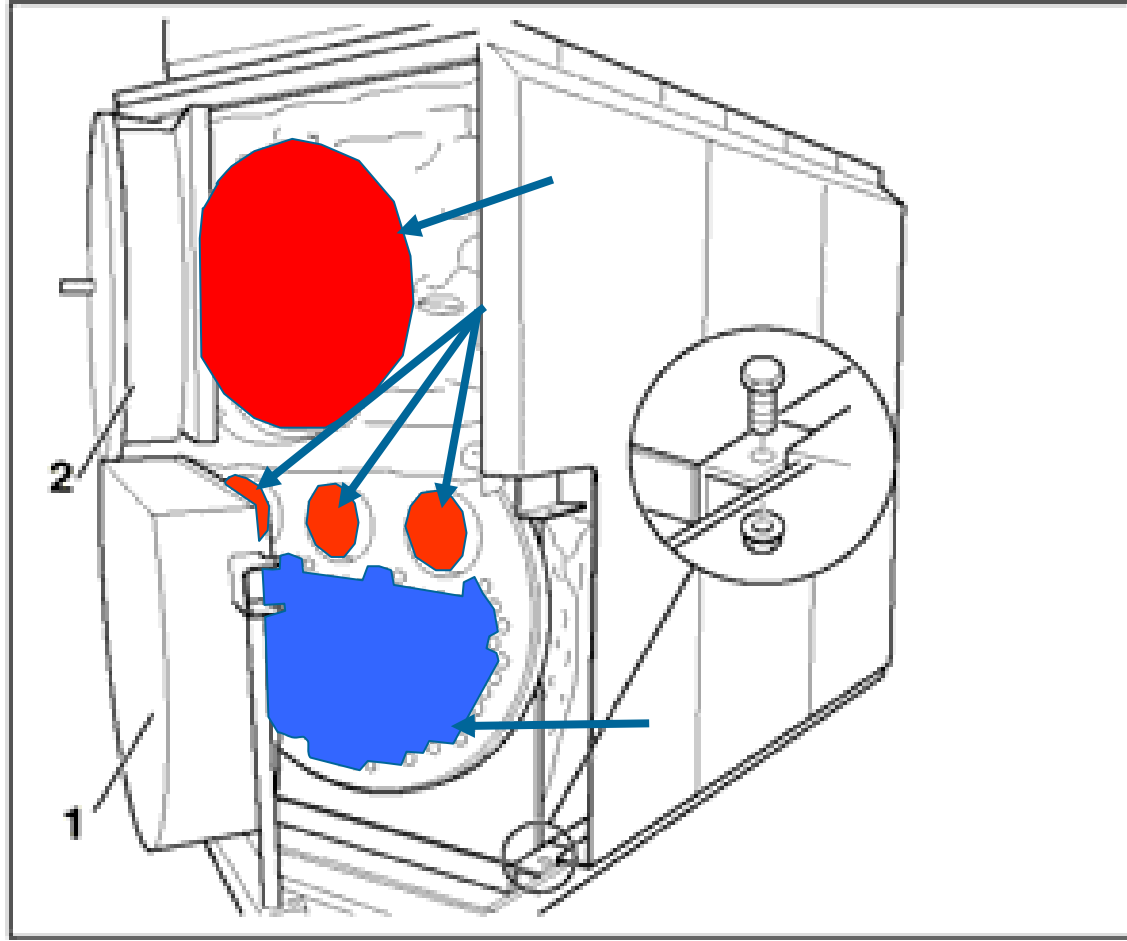
Kendinden Yoğuşmalı (Kazan+Ekonomizör değil)

Yoğuşmalı Çelik Kazanlar (Yer Tipi-Üflemlili Brulörlü)



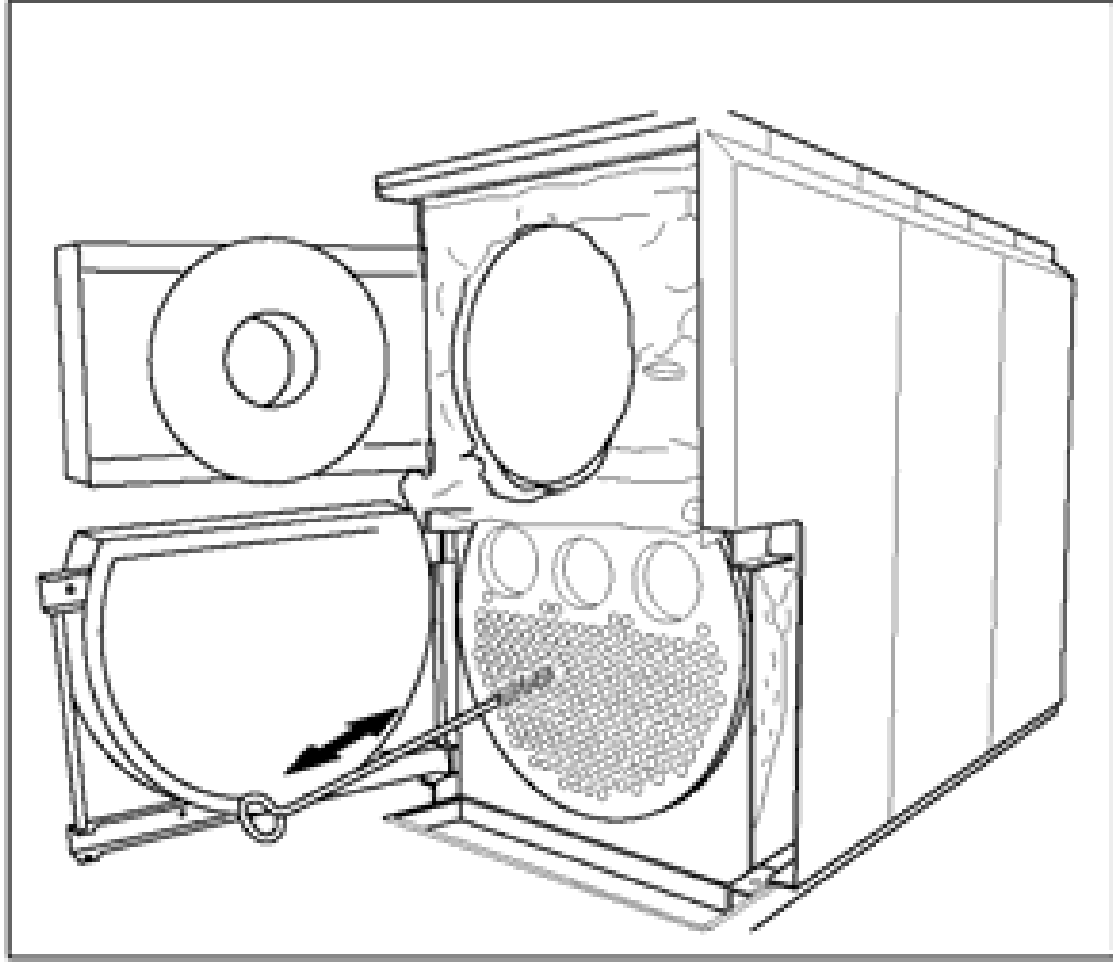
Kendinden Yoğuşmalı (Kazan+Ekonomizör değil)

Yoğuşmalı Çelik Kazanlar (Yer Tipi-Üflemlili Brülörlü)



Kendinden Yoğuşmalı (Kazan+Ekonomizör değil)

Yoğuşmalı Çelik Kazanlar (Yer Tipi-Üflemlili Brülörlü)

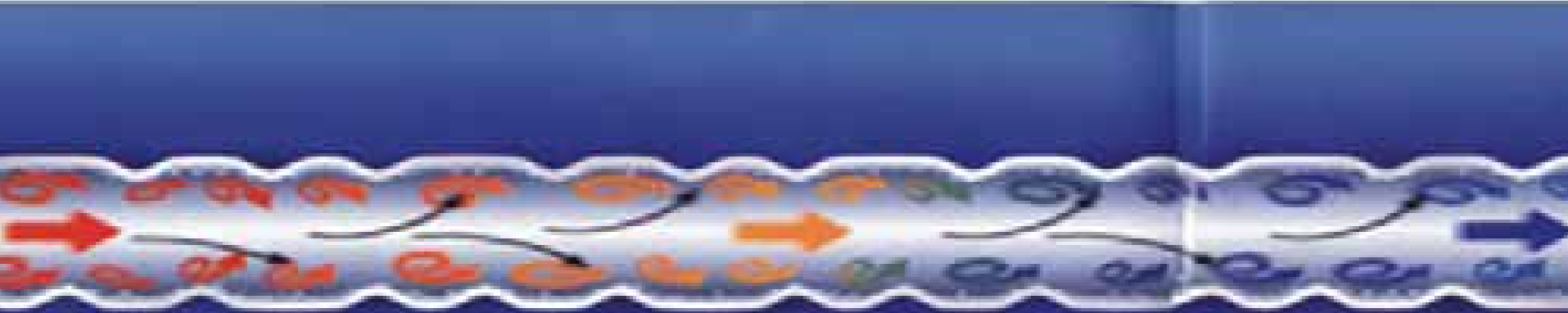


Kendinden Yoğuşmalı (Kazan+Ekonomizör değil)

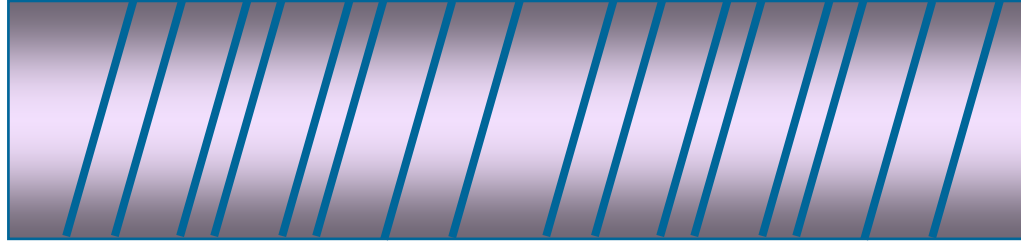
Yoğuşmalı Çelik Kazanlar



**Paslanmaz Çelikten Yapılmış Yoğuşmadan
Maksimum Yararlanmayı Sağlayan Yapı**



Basit yapı



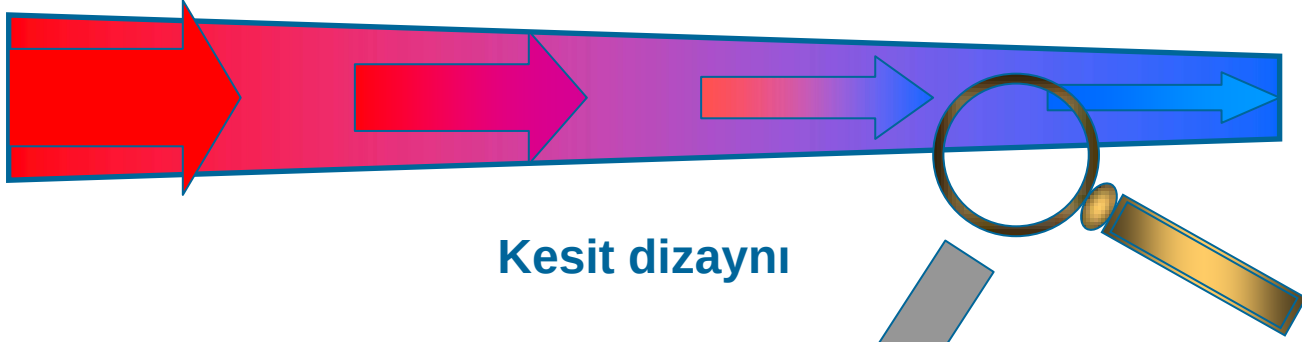
Yoğuşma yüzeyi kesiti

Optimum kondenzasyon



Yüksek miktarda yoğuşma

Sabit hızda akış



Kesit dizaynı

Optimum kondenzasyon



**Kondens yüzeylerinde mikrotürbülans
oluşumu**

Yoğuşmalı Çelik Kazanlar (Yer Tipi-Üflemlili Brülörlü)



Kendinden Yoğuşmalı
(Dikkatli Kazan+Ekonomizör değil)

Baca Gazı Ekonimözörlü Kazanlar

Sıvı Yakıtlı
Kazana
eklenen
seramik
malzemedenn
yapılmış
baca gazı
ekonomizörü

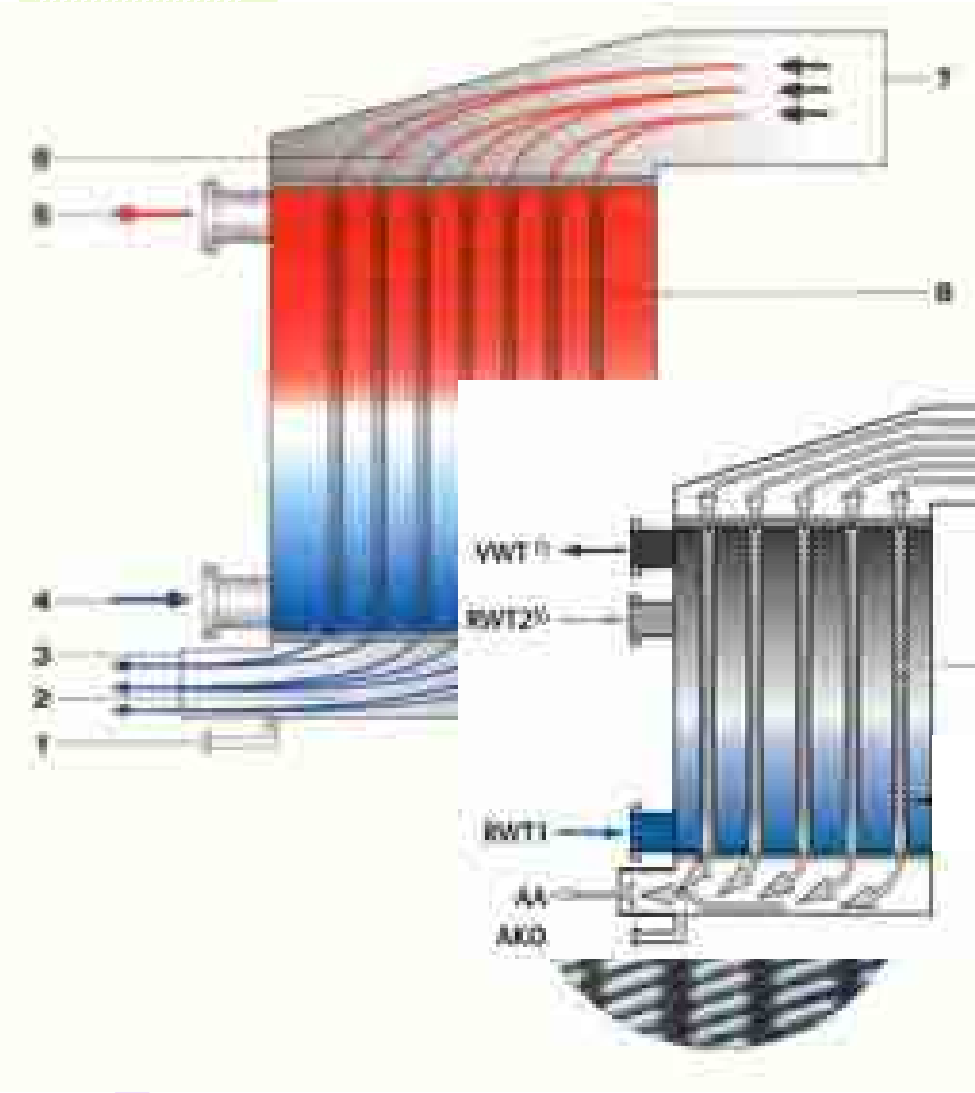


Baca Gazı Ekonimözörlü Kazanlar



Gaz Yakıtlı Kazana eklenen baca gazı ekonomizörü

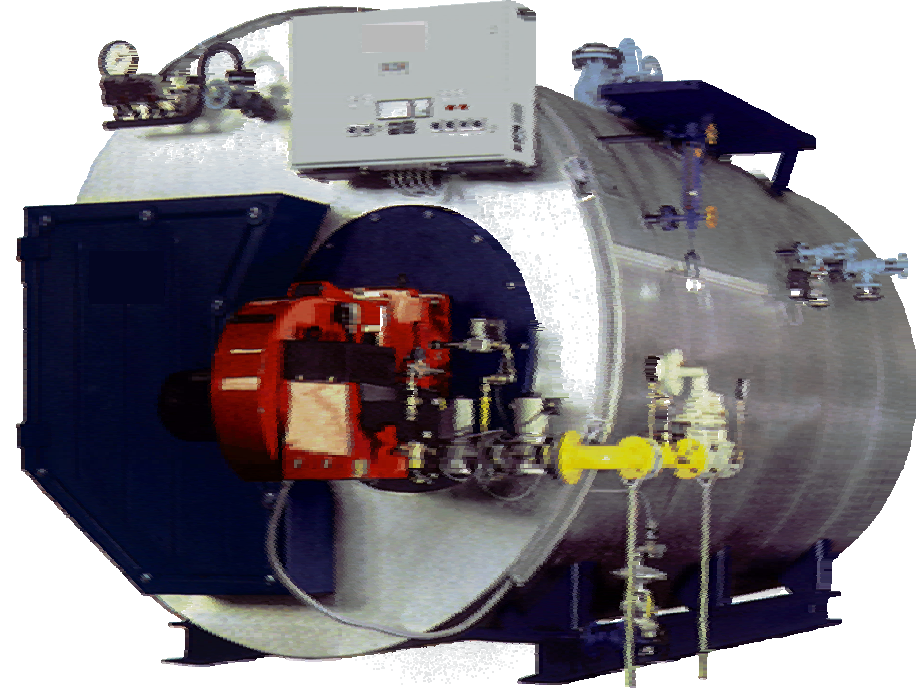
Yoğuşmalı Çelik Kazanlar



ÖZEL YOĞUŞMA BORULARI ve TURBO KONDENS YÜZEYLER

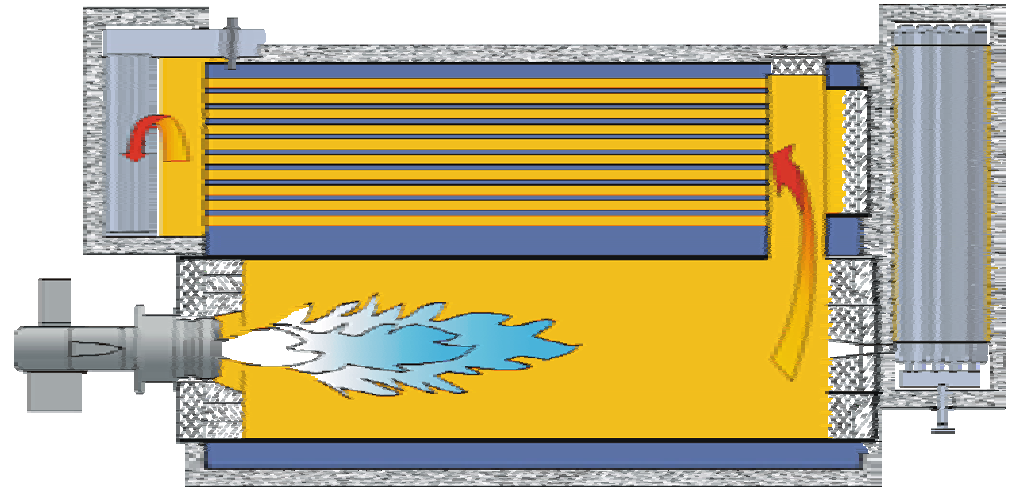
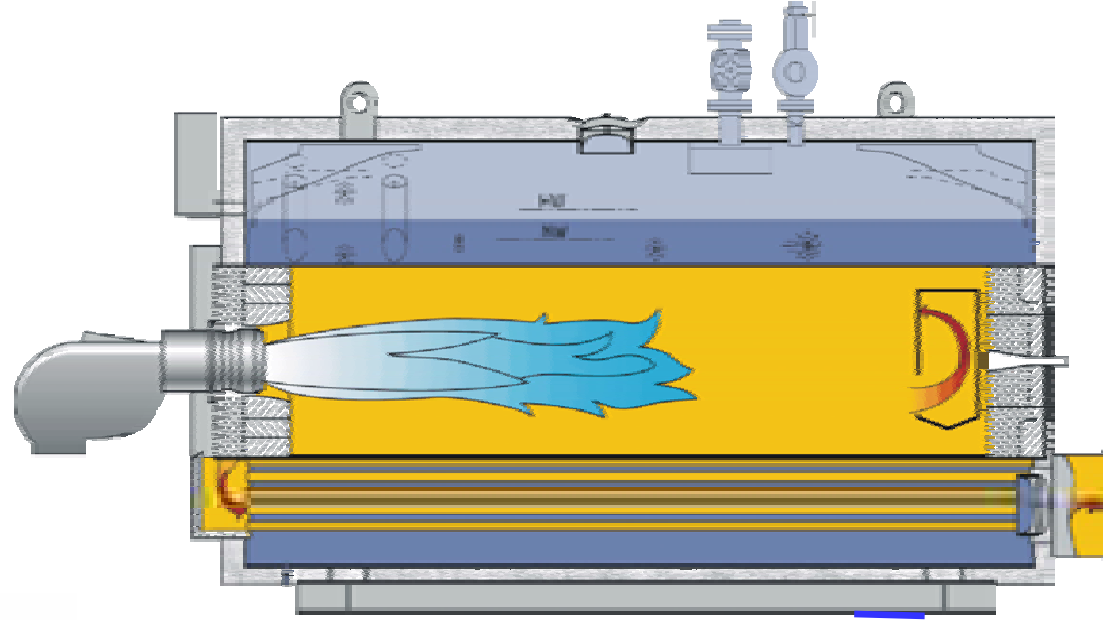
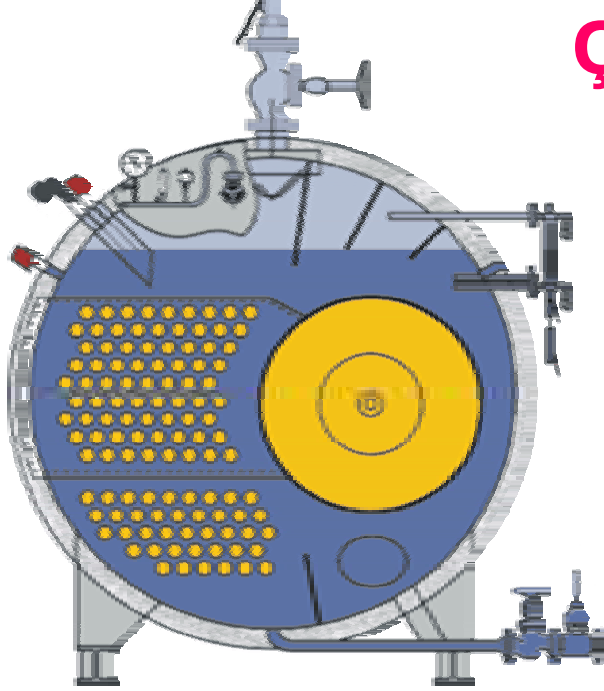
ÇELİK BUHAR KAZANLARI

Çelik Buhar Kazanları

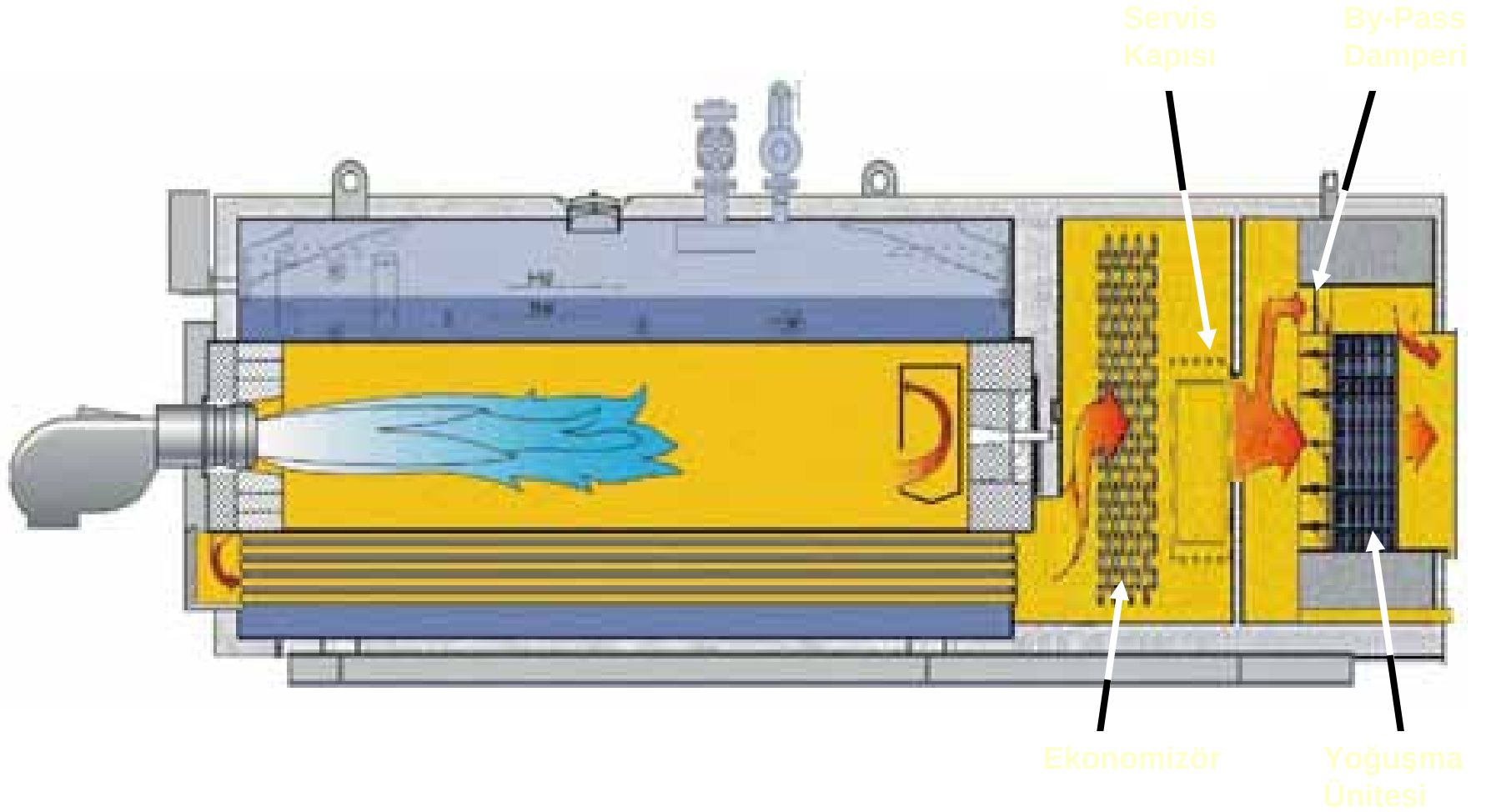


Silindirik Tip-Yanma Odası Yanda

Çelik Buhar Kazanları



Çelik Buhar Kazanları



Silindirik Tip –Ekonomizörlü ve Yoğuşmalı

Çelik Buhar Kazanları



Silindirik Tip-Yanma Odası Altta Ortada

Çelik Buhar Kazanları



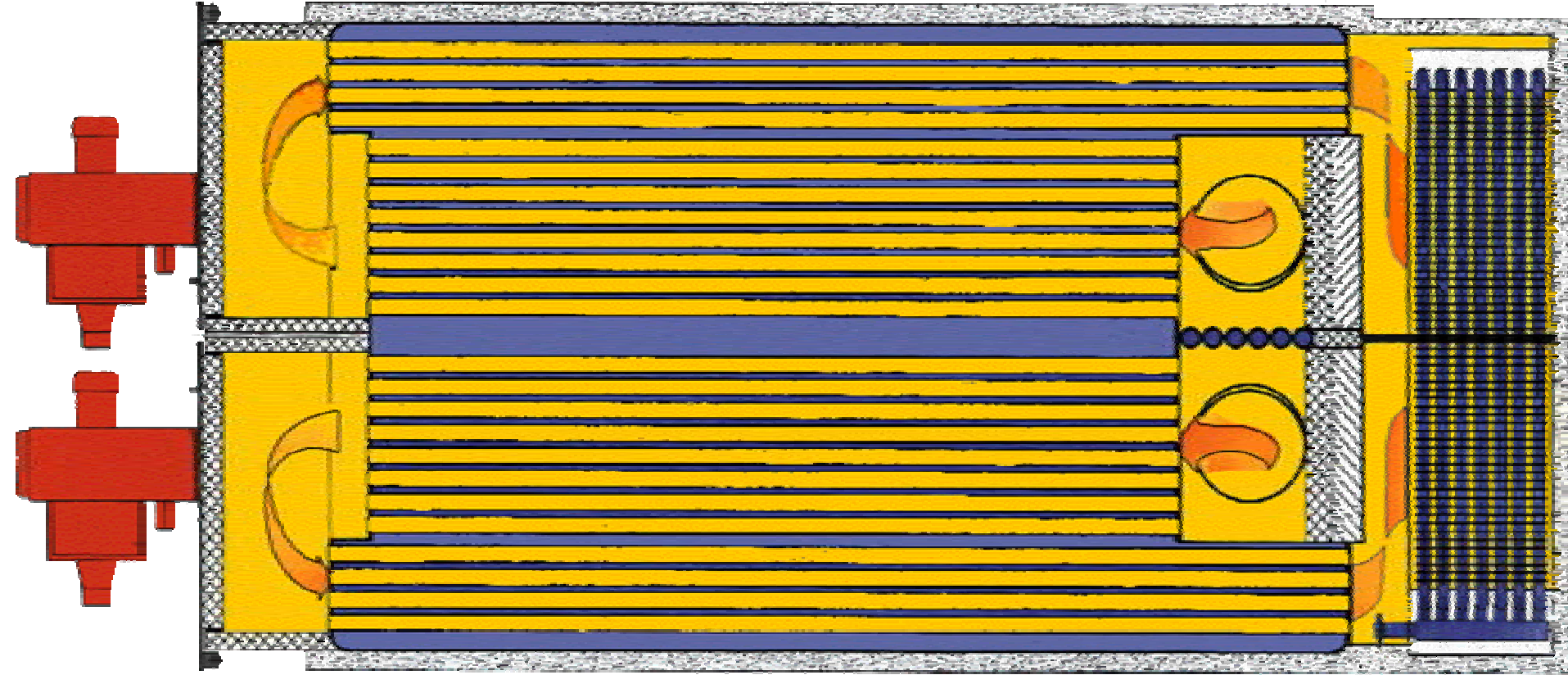
Silindirik Tip-Yanma Odası Altta Ortada

Çelik Buhar Kazanları



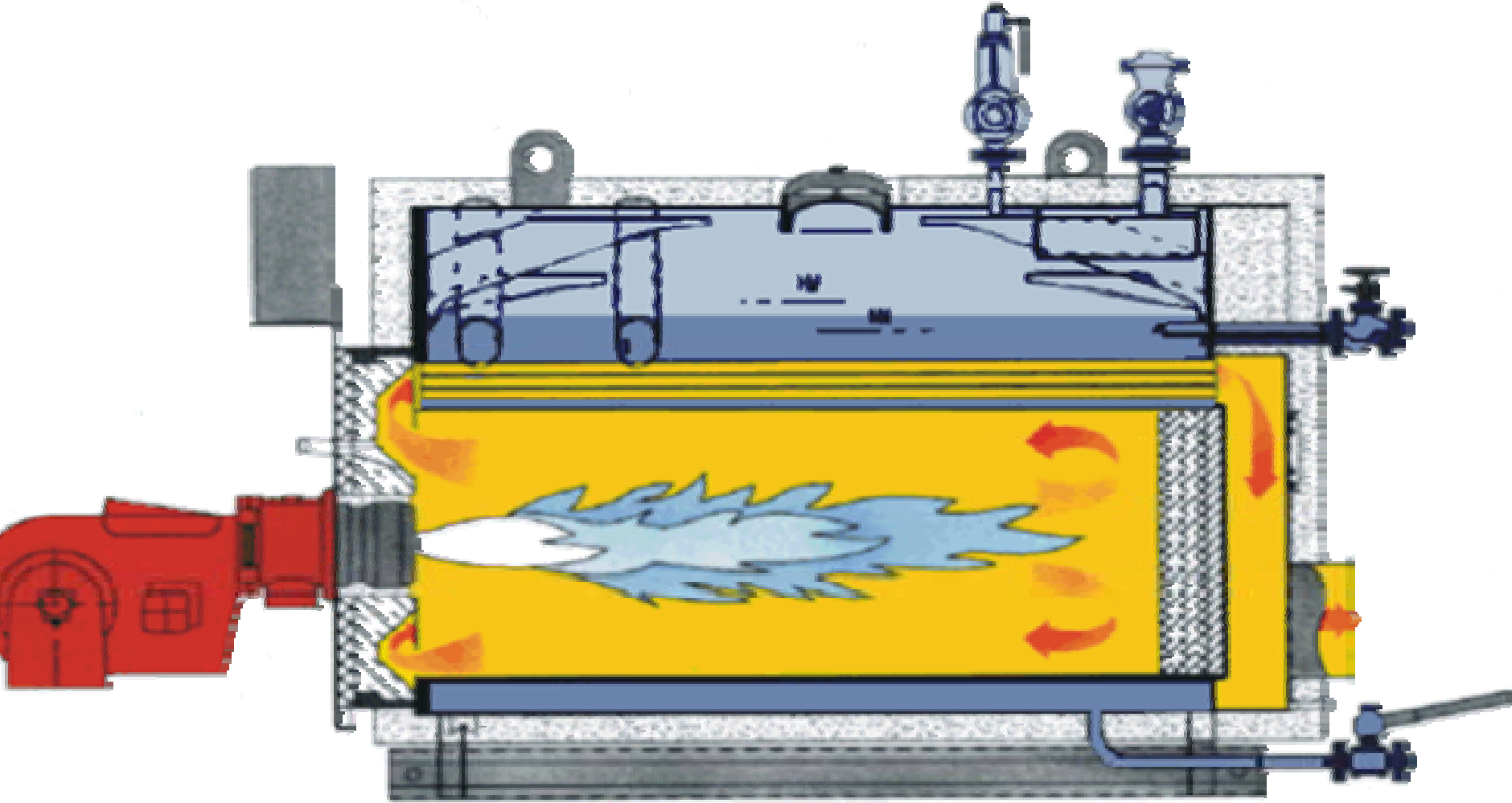
Silindirik Tip-Çift Yanma Odalı

Çelik Buhar Kazanları



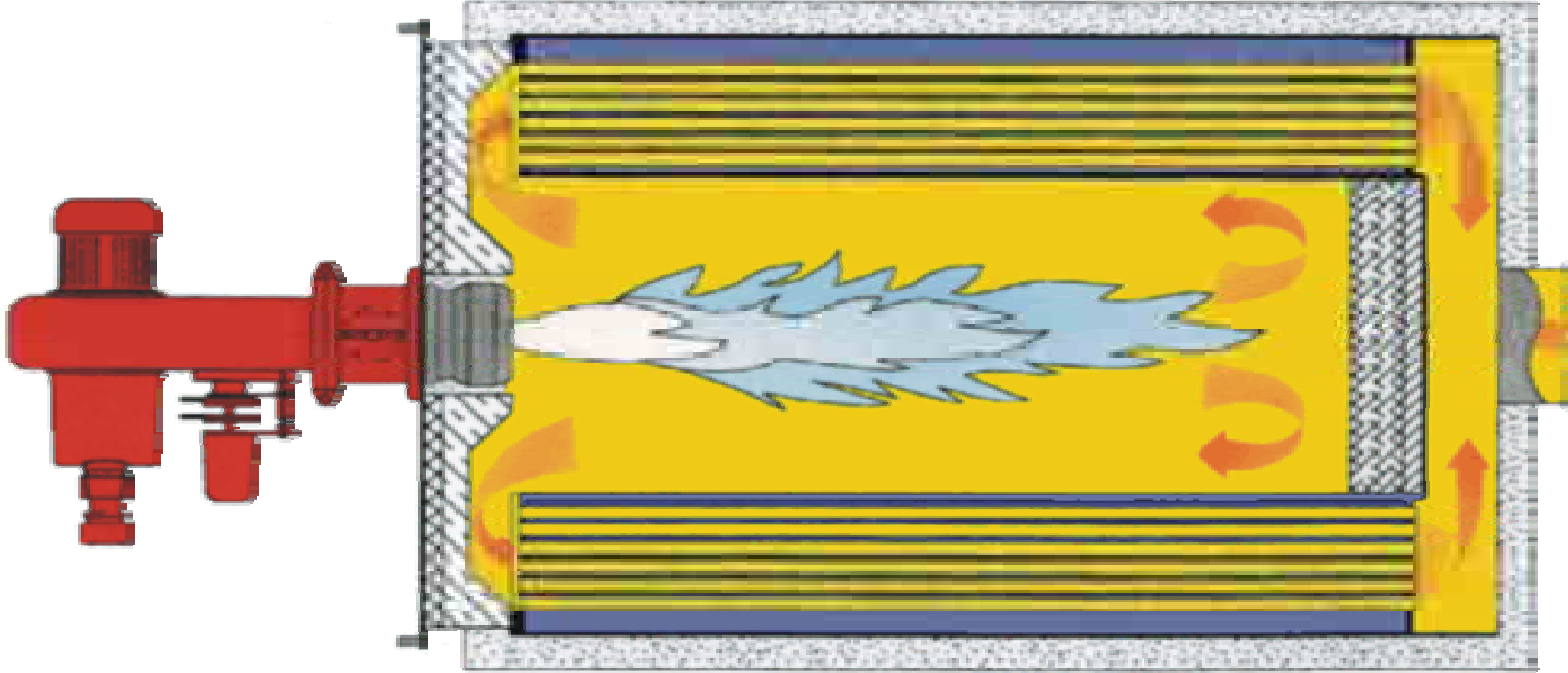
Silindirik Tip-Çift Yanma Odalı

Çelik Buhar Kazanları



Silindirik Tip-Yanma Odası Geri Dönüslü

Çelik Buhar Kazanları



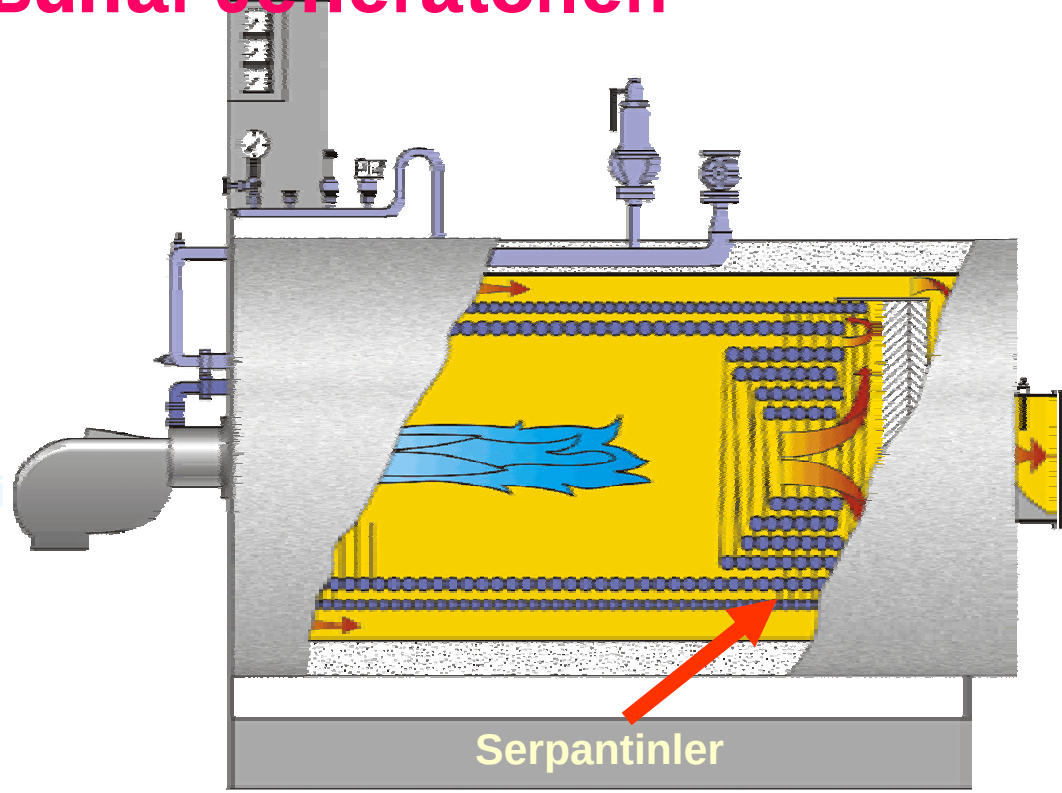
Silindirik Tip-Yanma Odası Geri Dönüslü

ÇELİK BUHAR JENERATÖRLERİ

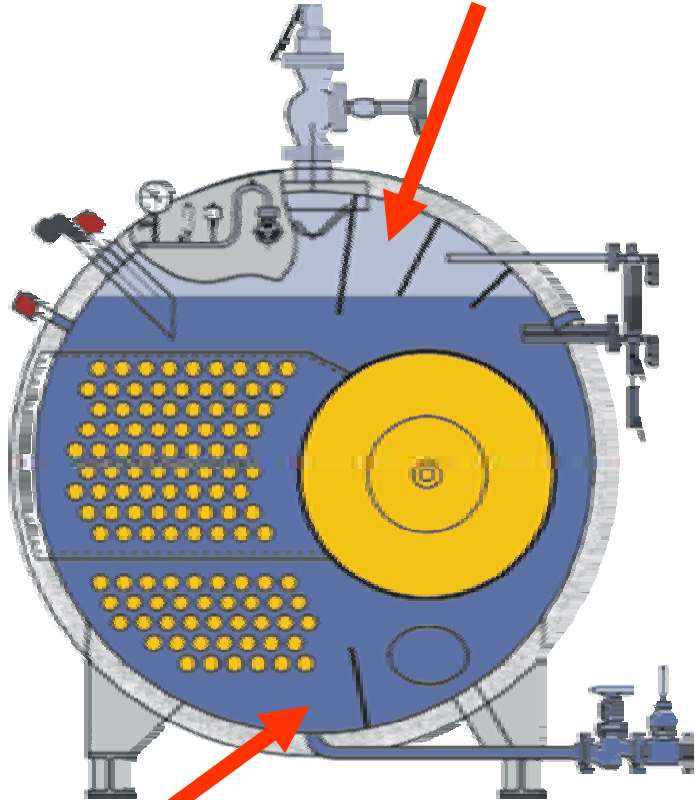
Çelik Buhar Jeneratörleri

Alev
Duman
Borulu
Küçük
Buhar
Kazanı değil
!!!!

Buhar Hacmi



Su Duman
Borulu
Gerçek
Buhar
Jeneratörü



Su Hacmi

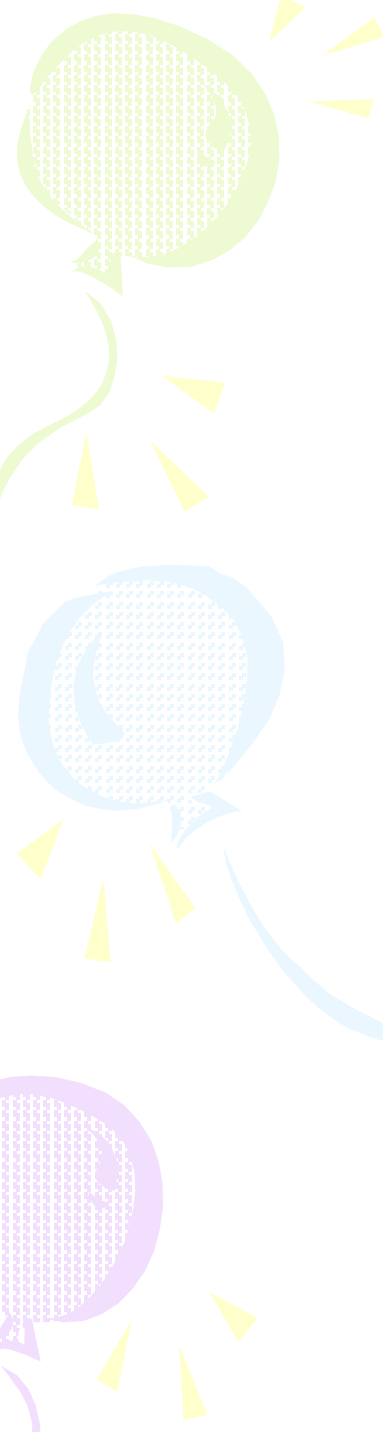
Çelik Buhar Jeneratörleri



Çelik Buhar Jeneratörleri



SONUÇLAR:

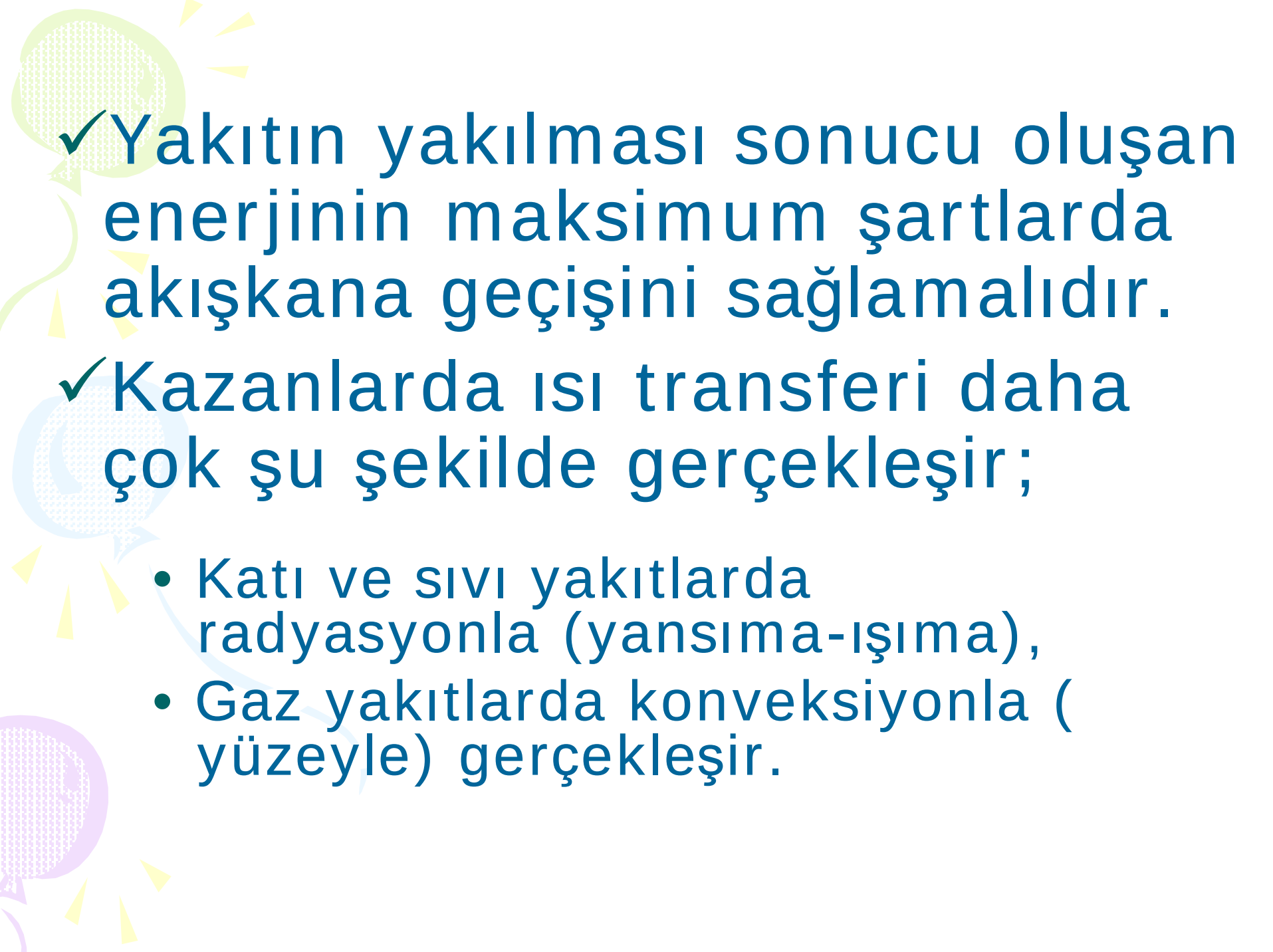


Isıtmada Kullanılan Yakıtların Karşılaştırılması

	Kömür	Fuel-Oil	Doğal Gaz
Karbon Oranı %	77,4	84,58	73,98
Hidrojen Oranı %	1,4	10,90	24,57
Kükürt Oranı %	1,0	4,0	-
Kül Oranı %	8,0	-	-
Nem Oranı %	7,0	-	-
Isıl Değeri kJ/kg (kcal/kg)	29.600 (7080)	39.220 (9380)	49.085 (11780)
Baca gazındaki buhar oranı %	1,8	8,1	16,9
Baca gazındaki SO ₂ oranı (ppm)	1,644	5,5	-
Baca gazı su çığ noktası C	35	49	56
Ocak yükü kJ/m ³ h	0,4 – 1,2 . 10 ⁶	1,2 – 3,1 . 10 ⁶	1,6 – 4,0 . 10 ⁶
Ocak sıcaklığı yak.°C	900	1200	1500
Teorik özgül hava miktarı	6,3 Nm ³ /kg	10,4 Nm ³ /kg	9,3 Nm ³ /kg
Gerçek özgül hava miktarı	10,1 Nm ³ /kg	13,0 Nm ³ /kg	10,3 Nm ³ /kg
Teorik özgül duman miktarı	6,7 Nm ³ /kg	10,8 Nm ³ /kg	10,7 Nm ³ /kg
Gerçek özgül duman miktarı	10,5 Nm ³ /kg	13,4 Nm ³ /kg	11,6 Nm ³ /kg
Hava fazlalık katsayısı	1,4 – 2,0	1,2 – 1,3	1,05 – 1,1
Alev ışınlm katsayısı	0,55 – 9,8	0,45 – 0,8	0,3 – 0,5

SONUÇ:

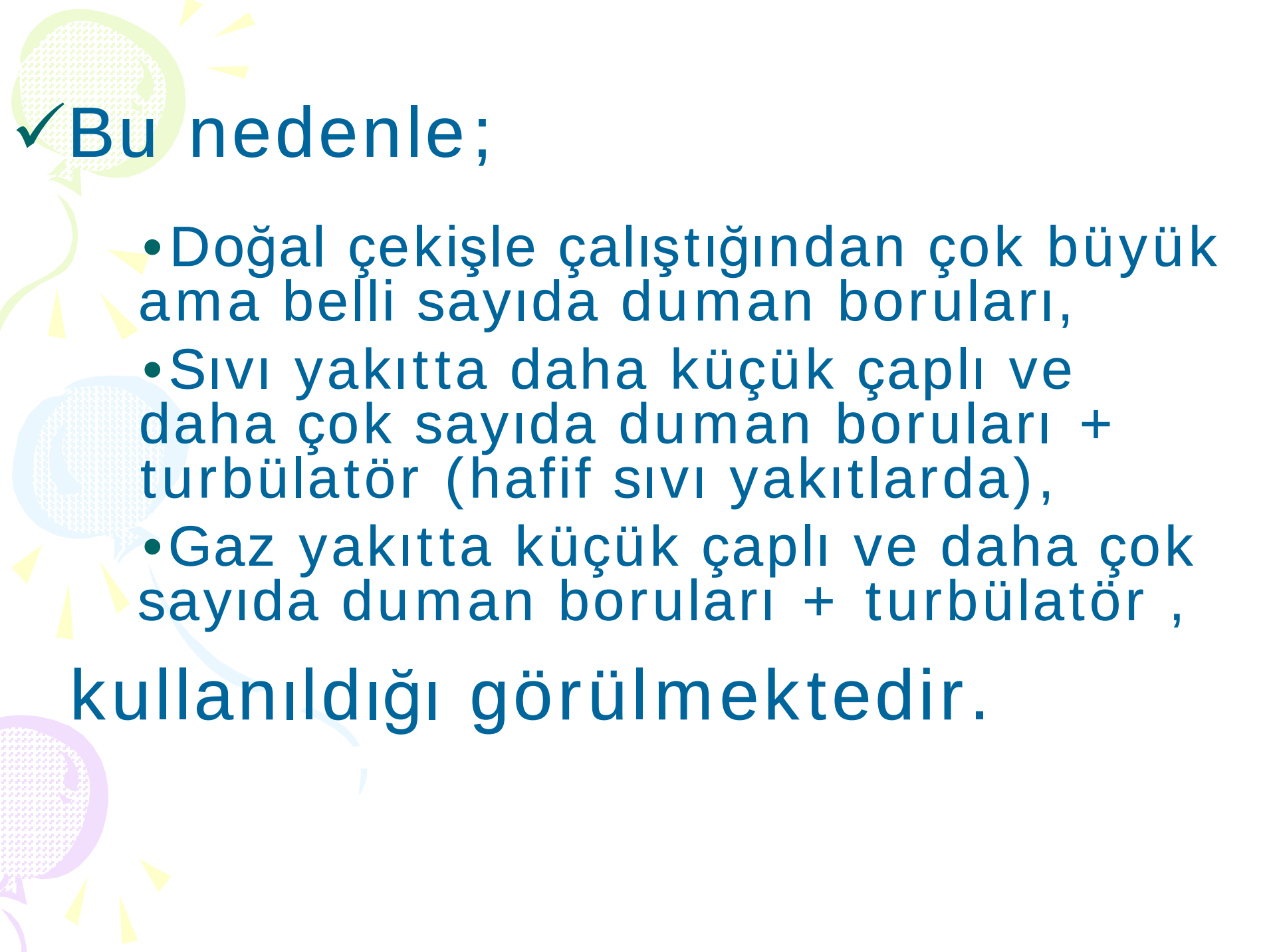
* Kazan yakılacak yakıta uygun yapıda olmalıdır.



✓ Yakıtın yakılması sonucu oluşan enerjinin maksimum şartlarda akışkana geçişini sağlamalıdır.

✓ Kazanlarda ısı transferi daha çok şu şekilde gerçekleşir;

- Katı ve sıvı yakıtlarda radyasyonla (yansımaya-ışınım),
- Gaz yakıtlarda konveksiyonla (yüzeyle) gerçekleşir.



✓ Bu nedenle;

- Doğal çekişle çalıştığından çok büyük ama belli sayıda duman boruları,
- Sıvı yakıtta daha küçük çaplı ve daha çok sayıda duman boruları + turbülatör (hafif sıvı yakıtlarda),
- Gaz yakıtta küçük çaplı ve daha çok sayıda duman boruları + turbülatör ,

kullanıldığı görülmektedir.



✓Yine aynı nedenle;

- Katı yakıt ve sıvı yakıtlarda ocak yükü düşük ve gerekli ocak hacmi büyük,
- Gaz yakıtlarda ocak yükü yüksek ve gerekli ocak hacmi küçük



olmaktadır.

*** Dolayısıyla aynı kazanın değişik yakıtlarla kullanılmasının uygun olarak deklere edebilmek için;

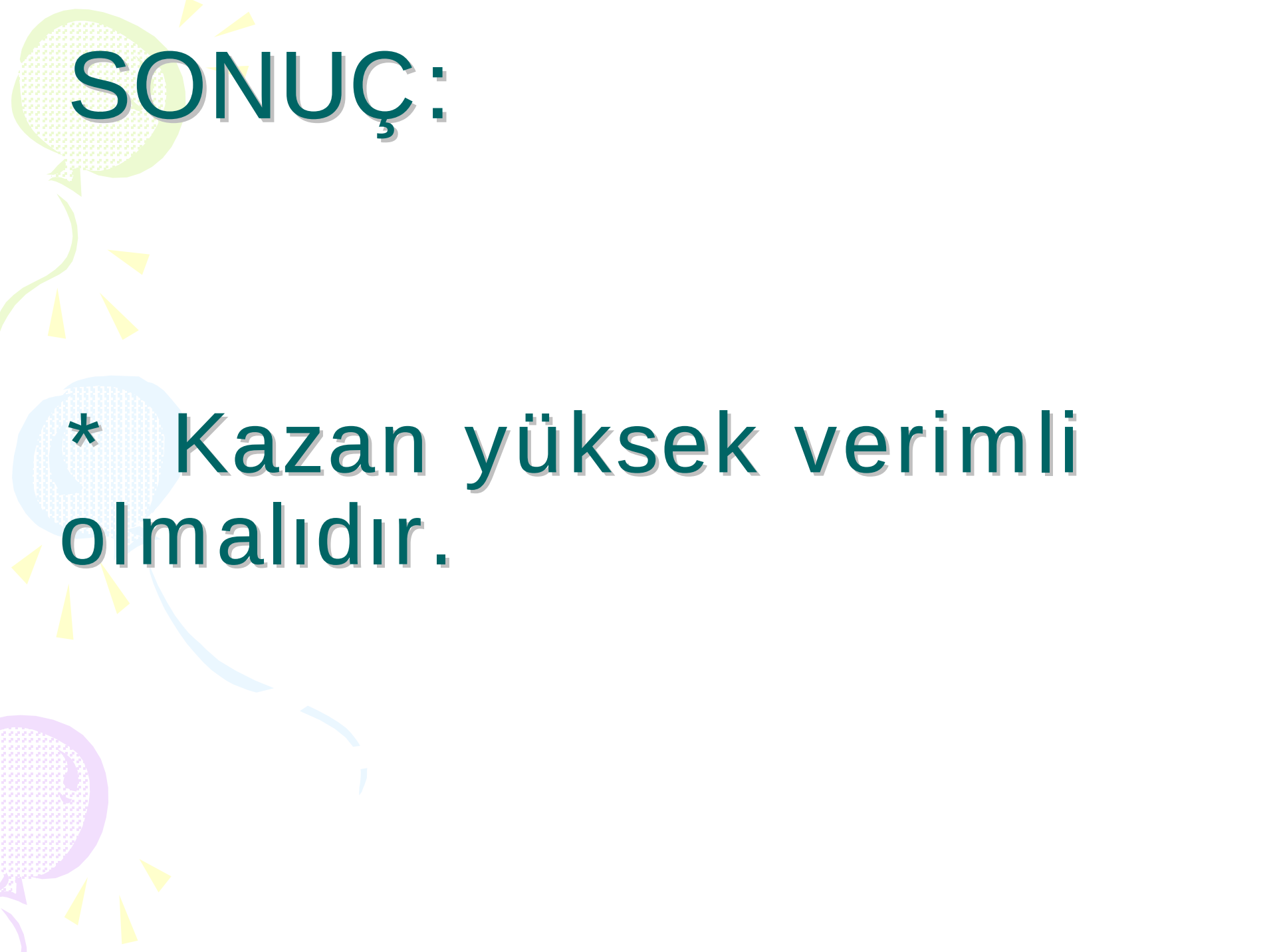
Burada saydığımız özelliklerin tümüne sahip olması,

Belirtilen tüm yakıtlarla gerekli testlerin yapılarak her şartta gerekli;

- *Yanma verimlerini,

- *Uygun baca gazı sıcaklıklarını,

- *Yanma emisyonlarını sağladığının görölmesi ve bu konunun yetkili kurum ve kişilerce belgelendirilmesi gerekir.



SONUÇ:

* Kazan yüksek verimli
olmalıdır.

✓ Kazanlarda aşağıdaki faktörler nedeniyle kayıplar sözkonusudur, bunlar ve doğru çözümleri aşağıdadır;

Sorun	Çözümü
Dış yüzeylerden ısı kayıpları	İyi bir dış yalıtım,
Ön kapak ,brulör flanşı, arka duman sandıklarından ısı kayıpları ve istenmeyen hava girişi nedeniyle kötü yanma,	Sızdırmaz ön kapak ,brulör flanşı, arka duman sandığı,
Yanma sırasında (Eksik yanma, yakıtı tam yakamama vb.) kayıplar,	Kazanlar, kaliteli bir brulör ile birlikte kullanılmalı,
Dur-Kalk ve bekleme kayıpları,	Otomatik kontrol, iki kademeli veya oransal brulör,

✓ Kazanlarda aşağıdaki faktörler nedeniyle kayıplar sözkonusudur, bunlar ve doğru çözümleri aşağıdadır;

Sorun	Çözümü
Kazanda yoğunlaşma,	Şönt pompa ve 3 yollu vana (Veya termostream teknolojisine sahip kazan)
Yüksek baca gazı sıcaklığı ve buna bağlı verim kaybı,	Gerçek kazan kapasitesi, buna uygun seçilmiş brulör, turbülatör (Veya turbülatörsüz kazan),
Yüksek karşı basınç ve ses,	Düşük karşı basınçlı kazan, düşük devirli brulör ile daha az elektrik ve daha az ses,

Kazanlarda enerji tasarrufu için;

Aşağıdaki şartlar sağlanmalıdır;

1-Kullanım şartlarına uygun kazan seçilmesi (Ayrıca uygun tesisat sistemi seçimi ve otomatik kontrol uygulanması),

2-Kullanım sırasında iyi bir yanma sağlanması, atık duman gazı ve suyundan geri kazanım,

3-Düzenli periyodik bakım yapılması (iyi ve doğru işletme),

Sistem çalışması sırasında enerji tasarrufu için;

Aşağıdaki şartlar sağlanmalıdır;

1-Uygun yakıt-hava karışımı sağlanmalıdır.

Yeterli ve yakıta göre fazlalığı sağlayan hava temini ile gerekli karışımın sağlanarak ocak içine verilmesi ve türbülansla karışımının sağlanması,

2-Yeterli ocak sıcaklığı sağlanmalıdır.

Yakıt-Hava karışımının tutuşma sıcaklığının çok üstünde bir sıcaklığa erişerek gaz fazında yanması gereklidir.

Sistem çalışması sırasında enerji tasarrufu için;

Aşağıdaki şartlar sağlanmalıdır;

3-Kazan yeterli ocak hacmine sahip olmalıdır.

Yakıtın türüne, yanma özelliklerine ve ısı iletim yapısına göre istenilen ısıнын alınabilmesi için yeterli yüzey ve hacimde ocağa ihtiyacı vardır.

Yeterli kazan veriminin elde edilebilmesi için;

Yüksek verim elde edilecek bir kazan;
İyi bir yanma sonucu oluşan alev ve sıcak duman gazlarından gerekli seviyede (yoğuşma ve alçak sıcaklık korozyonuna meydan vermeden) istenilen ısının alınabilmesi için yeterli radyasyon ve konveksiyon yüzeyine sahip olmalıdır.

İyi bir yanmanın oluşup oluşmadığı ve yeterli kazan verimine ulaşamadığı kazanı terk edilip atılan baca gazındaki O_2 , CO_2 , CO değerlerinden ve baca gazı sıcaklığından belirlenir.

✓ Kazanlarda baca gazı kayıpları ve azaltılması;

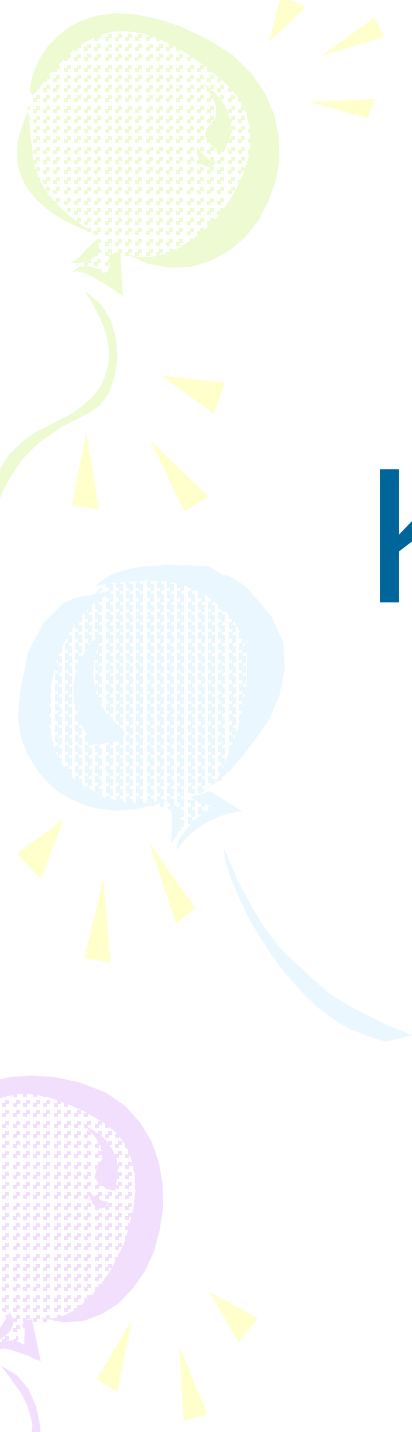
Bir kazanda kazan verimi: $\eta_k = 100 - (k_1 + k_2 + k_3 + k_4)$

η_k	Kazan Verimi	%, kazanın çalışması sırasında ölçülen verim
k_1	Duyulur ısı kaybı	Baca gazlarının sıcaklığına ve duman gazındaki O_2 oranına (hava fazlalığına bağlı) kayıplardır.
k_2	Gizli ısı kaybı	Yanma gazındaki su buharının içerdiği ısıdan dolayı kayıplardır. Hacimsel olarak doğal gazda % 18,8, fuel-oil de % 11,2 su buharı bulunur. Baca kayıplarının % 10'u gizli ısı kayıplarından oluşur. Bu değer aynı zamanda alt ısı değer ile üst ısı değer arasındaki farktır. Bu değer; Doğalgazda %11, motorinde % 6'dır.

✓ Kazanlarda baca gazı kayıpları ve azaltılması;

Bir kazanda kazan verimi: $\eta_k = 100 - (k_1 + k_2 + k_3 + k_4)$

k_3	Yanmamış Yakıt Kaybı	Kazan çıkışındaki baca gazalarında yanmamış halde bulunan C, CO ₂ , H ₂ ile katı yakıt külünde kalan H _m C _n yanmamış karbon parçacıklarıdır.
k_4	Kazan dış yüzeyleri ısı kaybı	Büyük kazanlarda yaklaşık % 1-2 civarındadır. Bu kayıplar brülör devrede iken veya değilken farklılıklar gösterir. Ayrıca atalet kayıpları oluşmaktadır. Bu kayıp kazanın su hacmine bağlıdır.



KAZANLAR KONUSUNDA YANLIŞ BİLİNENLER

Kazan geçiş sayısı, karşı basıncı

- Kazanın duman geçiş yapısı ve geçiş adedinin kazan verimine etkisi yoktur.
- Çünkü; günümüzdeki kazanlar **yüksek yanma verimi, düşük baca gazı sıcaklığı ve uygun yanma emisyonlarını** sağlarlar.
- Esas olan kazanın karşı basıncının (duman tarafı direnci) düşük olması ve düşük devirli brulör ile kullanılarak yukardaki  hususu sağlamasıdır.

Kazan-Brulör uyumu,Baca çekişi

Brulör;

- Kazanın yanma odasında sorunsuz yanabilecek (gerekli alev boyu ve genişliğini oluşturacak),
- Kazanın karşı basıncını (duman tarafı direnci) yenebilecek (Varsa ekonomizör direncini'de),
şartlarda seçilmelidir.

Baca çekişi;

- Yüksek baca nedeniyle aşırı çekişe veya farklı sebeplerle çekiş zorluğu vb. faktörlere karşı kazan-brulör-baca uyumu sağlanmalıdır.

Norm kullanma verimi

- * Sistem ve sistemde yer alan cihazlar seçilerek sistemin bütünü oluşturulurken anlık yanma verimleri değil yıllık ortalama değerleri içeren norm kullanma verimleri dikkate alınmalıdır.**
- * Bu nedenle kazanın kullanılacağı değişik zaman ve şartlardaki “Norm Kullanma Verimi” nin en yüksek olması faktörüne göre seçim yapılmalıdır.**

İşletme ve Bakım;

Yakıt ve kazan türüne göre değişkenlikler içermekle birlikte;

- ❖Kazanların çok düzenli ve gerekli peryotlarda bakım ve revizyonları ihmal edilmemelidir.**
- ❖Kazan temizlikleri mutlaka yapılmalıdır (Kömür ve ağır sıvı yakıtlarda çok sık, hafif sıvı yakıtlarda gereken sıklıkla, gaz yakıtlarda analiz değerlerine göre).**
- ❖Üflemeli brulörler mevsimsel geçişlerde analizleri yapılarak mutlaka yeniden ayarlanmalıdır.**
- ❖Hareketli parçalar belli paryotlarda kontrol edilmeli ve gerekenler gecikmeksizin değiştirilmelidir.**

En iyi ısıtma sistemi seçimi;

*** Unutmayınız ki;**

**Toplam Maliyet = Yapılan İlk yatırım
Maliyeti + Yıllık İşletme Bedeli**

olarak değerlendirilmelidir.

• Bu nedenle tesis kurulduğunda yapılan ilk maliyetinin değil toplam maliyetinizin en uygun olduğu seçim önemlidir.

• Büyük cihazlarda sadece kazana verdiğiniz bedelin 2...7 katı yakıtı bir sezonda kullanılmaktadır.

Türbülötörler

- * Baca gazı sıcaklığını düşürmek, baca kayıplarını azaltmak için ve bu işi en ucuza yapmak,**
- * Duman borularında yoğunlaşmayı önlemek (düşük baca gazı ve kazan suyu sıcaklıklarında),**
- * Duman borularında ısı transferini artırmak amaçlarıyla kullanılır.**

Turbülatörler

- ⇒ Korozyon ve yüksek sıcaklıklara dayanıklı malzemedен 800° C baca gazı sıcaklıklarında kullanılabilir.
- ⇒ Boru için turbülatör konularak $\alpha_{\text{içfilm}}$ düz boruya göre 3 katına çıkar.
- ⇒ Düz borunun duman yolu direnci 2 m boruda 5 mmSS iken turbülatörlü olamsı halinde aynı boruda 15...35 mmSS olur (Turbülatörler nedeniyle 10...30 mmSS ek direnç oluşur).
- ⇒ Pratikte aynı ısıı kapasiteyi sağlamak için düz boru yerine içine turbülatör yerleştirilmiş % 35...50 daha kısa boru kullanabilirsiniz.

Türbülötörler

⇒ Örnek: 2 geçişli sıvı yakıt yakan bir kazanda türbülötörsüz baca gazı sıcaklığı 316 °C iken, türbülötör kullanılarak 205°C'ye düşürülmüştür.

Bu da % 5-6 gibi bir verim artışıdır.

Dezavantajları :

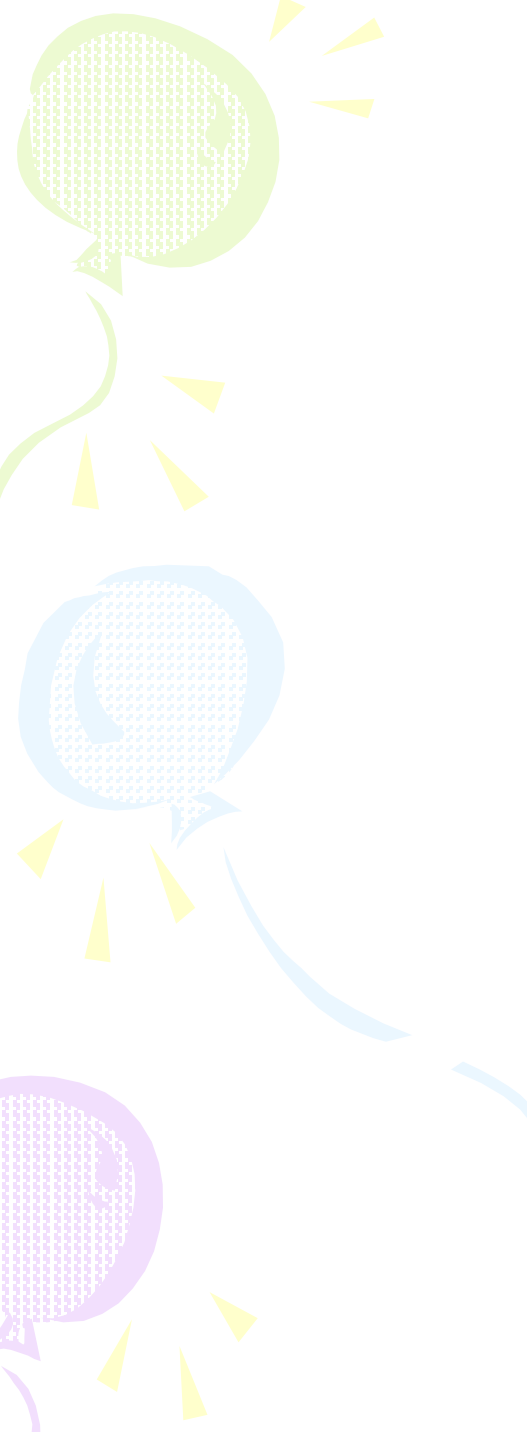
- * Ön duman sandığına gelen ısı yük çok fazladır
- * Ön kapak açılması zorlaşır, ısıtım kayıpları fazladır.

Sonuçta;

Turbulotör kullanılarak daha ucuz kazanlar üretilir.

Bu durumda kazanın temizlik ve bakım işlemi;

- * daha zor yapılır,
- * daha sık yapılması gerekir.
- * yapılmazsa verim hızla düşer.



- Türbülötörlerin yapışma riski artar
- Duman borularının tıkanma riski artar



•Sıcaklıklar yükselir

1. Kademe

=====

ror-econ JN

=====

Tarih Zaman

33.05.24 12:14:44

Gaz analizi

Yakıt tipi:

DOĞAL GAZ

T. air	16	°C
T. gas	273	°C
O2	4.6	%
CO	0	ppm
CO2	9.1	%
Verim	87.0	%
Kayı.	13.0	%
Lambda	1.28	
Çig.	54	°C

2. Kademe

=====

ror-econ JN

=====

Tarih Zaman

33.05.24 12:17:23

Gaz analizi

Yakıt tipi:

DOĞAL GAZ

T. air	17	°C
T. gas	319	°C
O2	2.8	%
CO	0	ppm
CO2	10.1	%
Verim	86.0	%
Kayı.	14.0	%
Lambda	1.15	
Çig.	55	°C



- Boş sayfalar