

JEOTERMAL ELEKTRİK SANTRALLERİ İÇİN TÜRKİYE'DE EKİPMAN ÜRETİM İMKANLARI VE BUHAR JET EJEKTÖRLERİ ÜRETİMİ



KARBONSAN



- Karbonsan'ın fabrikası, Orhangazi – Bursa'da bulunmaktadır.

Karbonsan'ın ürün çeşitlerini genel çerçevesiyle belirtecek olursak;

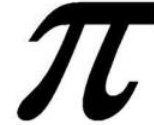
- Sıvı haldeki gazların depolanması ve taşınmasında kullanılan tank, semi-treyler ve tank konteyner üretimi
- Evaporatörler, Eşanjör, Separatör, Hava Tankı
- Sınai Gaz, CNG ve LNG Dolum Tesisleri

Karbonsan'da Jeotermal Elektrik Santralleri için üretilen çeşitler;

- Silencer ve Savak, Akümülatör Tankı, Separatör Tankı, Pentan Tankları, Dengeleme Tankları, Hava Tankları, Eşanjör Üniteleri, Borulama Sistemleri ve Buhar Ejektörü

Karbonsan'da İlkler;

- Türkiye'nin ilk ADR, RID ve IMO sertifikalı 20" kreyojenik tank konteynerinin üretimi,
- Türkiye'nin ilk alüminyum kreyojenik semi-treyler üretimi
- Türkiye'nin ilk buhar ejektörü üretimi
- Türkiye'nin ilk LNG akaryakıt tankı üretimi (Proje Çalışması Devam Ediyor)
- Türkiye'nin ilk kreyojenik tank vagon üretimi (Proje Çalışması Devam Ediyor)





KARBONSAN

Jeotermal Elektrik Santralleri

- Jeotermal elektrik santralleri, çalışma prensipleri ve kapasite faktörü açısından termik ve nükleer santrallere çok benzer. Suyu ısıtıp buhara çevirmek ve buhar gücüyle türbinleri çalıştırma temel amaçtır. Türbinde enerji üretimine gereken buhar gücünü elde etmek için hammadde olarak petrol ürünleri, kömür gibi fosil yakıt yerine yeraltındaki sıcak su kaynaklarını kullanır.
- Üç ayrı Jeotermal santral modeli mevcuttur.

Kuru-Buhar Santrali: Kuyulardan sadece yeryüzüne kuru buhar çıkması halinde kurulabilir. Ülkemizde mevcut değildir.

Flash Buhar Santrali: Kuyulardan yüksek basınçlı ve 182 C'nin üzerinde çıkan sıcak suyu düşük basınçlı tanklarda buhara çevirerek kullanan santral türüdür. Ülkemizde halen 2 yerde kuruludur.

Binary Santrali: Düşük sıcaklığa (80- 182 derece) sahip sıcak su kaynaklarının daha düşük sıcaklıkta kaynayabilen ikinci sıvıya ısı aktarması ile çalıştırılan santral türüdür. Çoğunlukla organik materyalden oluşan ikinci sıvıya ısını aktaran birinci sıvı (su) tekrar yeraltına yönlendirilir. Ülkemizdeki ve dünyadaki kaynakların büyük çoğunluğu bu santral türüne daha uygundur.



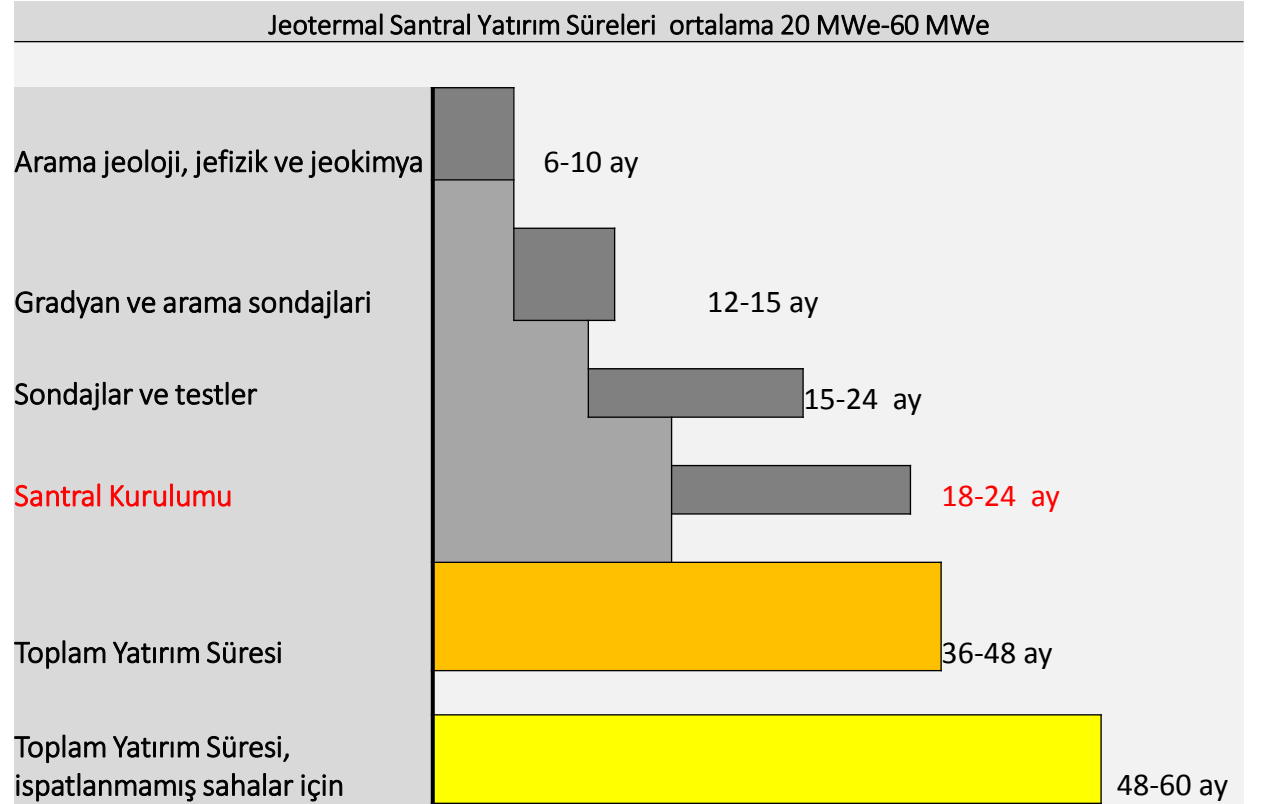
Yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik üretimi;
10.05.2005 tarih ve 5346 sayılı “Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının
Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun” ile
desteklenmektedir

Yenilenebilir Enerji Kaynağına Dayalı Üretim Tesis Tipi	Uygulanacak Fiyatlar (ABD Doları cent/kWh)
Hidroelektrik üretim tesisi	7,3
Rüzgar enerjisine dayalı üretim tesisi	7,3
Jeotermal enerjiye dayalı üretim tesisi	10,5
Biyokütleyle dayalı üretim tesisi (çöp gazı dahil)	13,3
Güneş enerjisine dayalı üretim tesisi	13,3



Tesis Tipi	Yurt İçinde Gerçekleşen İmalat	Yerli Katkı İlavesi (ABD Doları cent/kWh)
Jeotermal enerjisine dayalı üretim tesisi	Buhar veya gaz türbini	1,3
	Jeneratör ve güç elektroniği	0,7
	Buhar ejektörü veya vakum kompresörü	0,7

Jeotermal Elektrik Santralının Kurulum Süreci





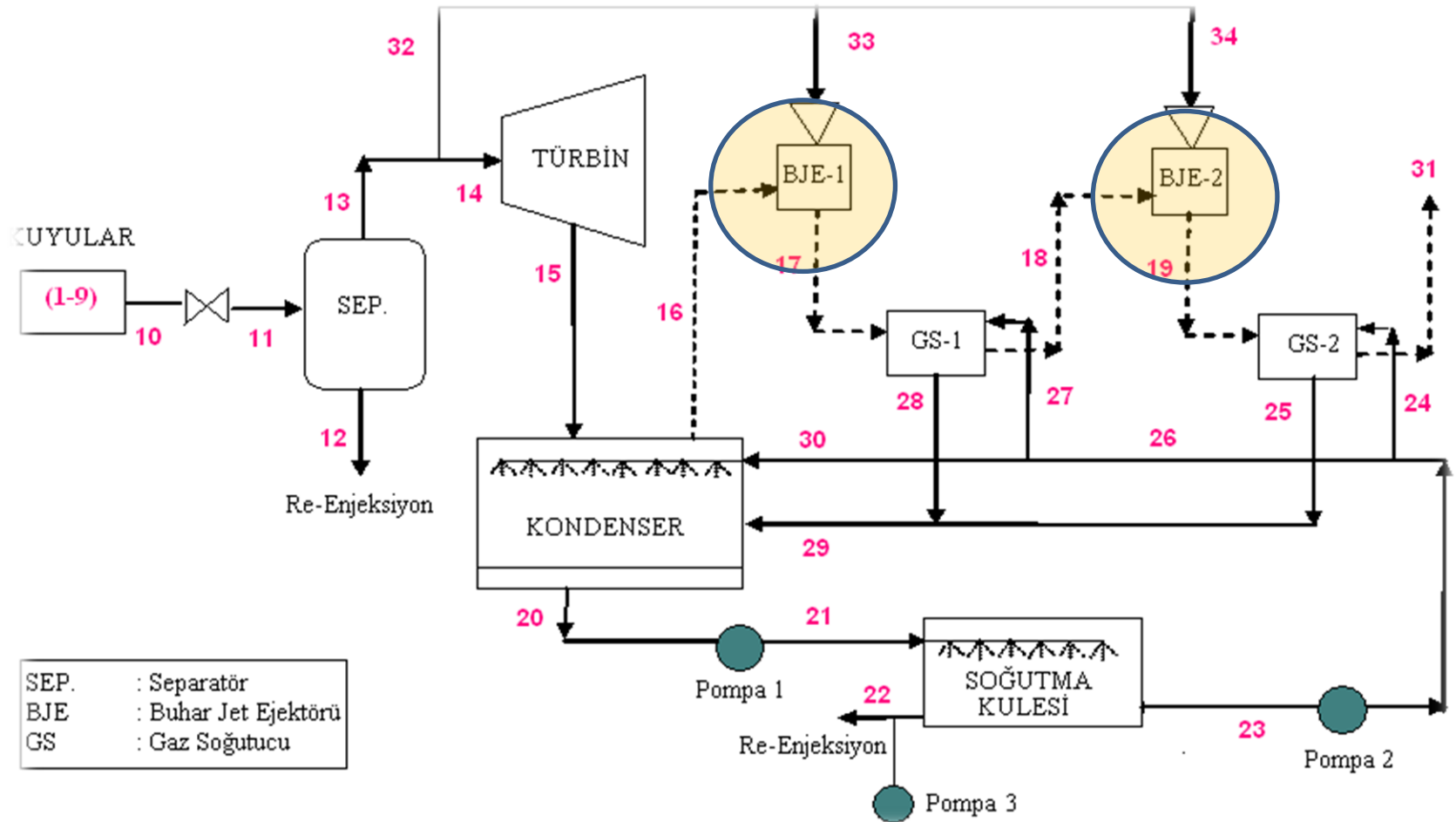
Jeotermal Elektrik Santralindeki Ana Kısımlar

- Jeotermal üretim ve reenjeksiyon kuyuları
- Kuyubaşı ve seperatörler
- Türbin ve Jeneratör
- Soğutma Sistemi (Su veya Hava)
- Kondenser, Eşanjör, Buhar ejektörleri
- Şalt İstasyonu



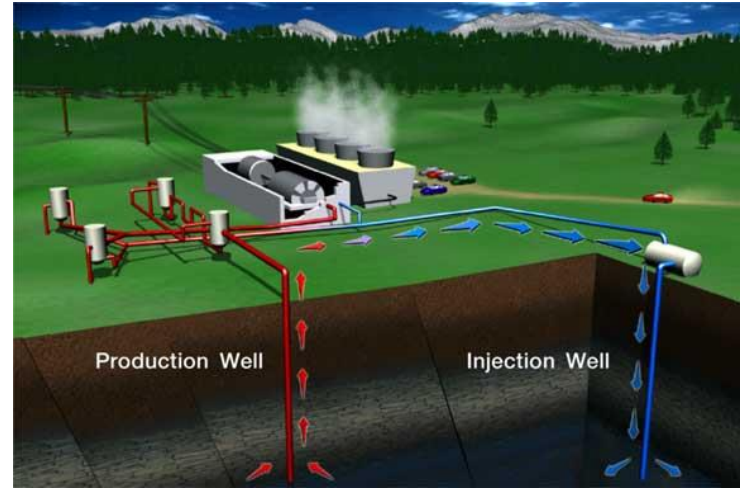
KARBONSAN

Tek Kademeli Flash Buharlı Jeotermal Santral (İki Kademeli Buhar Jet Ejektörlü Gaz Alma Sistemi İle).



Jeotermal Elektrik Santrali ve Buhar Ejektörü

- Konvansiyonel jeotermal elektrik santrallerinde kullanılan bütün ekipmanlar, jeotermal akışkan ile, dolayısıyla da akışkanın içerdiği çeşitli korozif ve kabuklaşma potansiyeline sahip kimyasallar ile temas ederler.
- Bu kimyasallardan gaz fazında bulunan ve yoğuşmayan gazlar ayrıca santral performansını da olumsuz yönde etkilerler. Dolayısıyla, santralin termodinamik verimini optimize edebilmek için yoğuşmayan gazların sistemden uzaklaştırılması gerekir. Bu yüzden, jeotermal elektrik santralleri büyük kapasitede “Gaz Alma Sistemleri’ne ihtiyaç duyarlar.
- Bu sistemler, santralin ilk yatırım ve işletme maliyetlerinde önemli bir paya sahiptir.



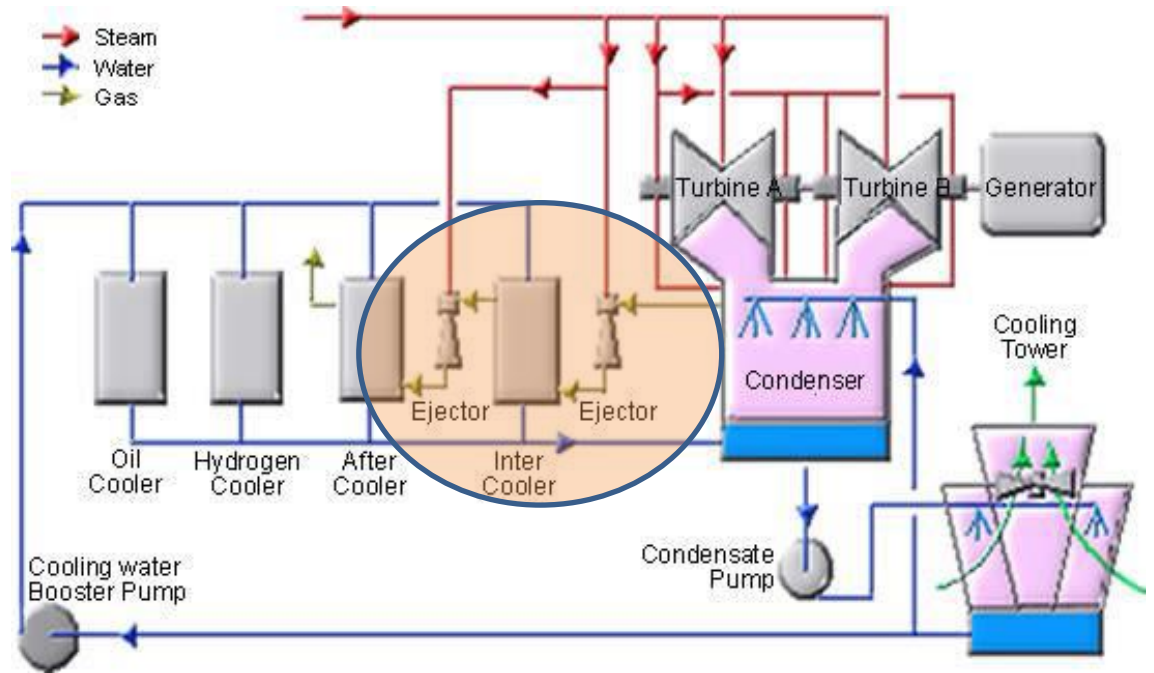


KARBONSAN

Buhar Ejektörlerinin Kullanım Alanı ve Kullanım Amacı

Kullanım Alanı:

- Flash buharlı jeotermal santraller
- * Dünyadaki jeotermal elektrik santrallerinin %63'ünü flash buharlı jeotermal santraller oluşturmaktadır.

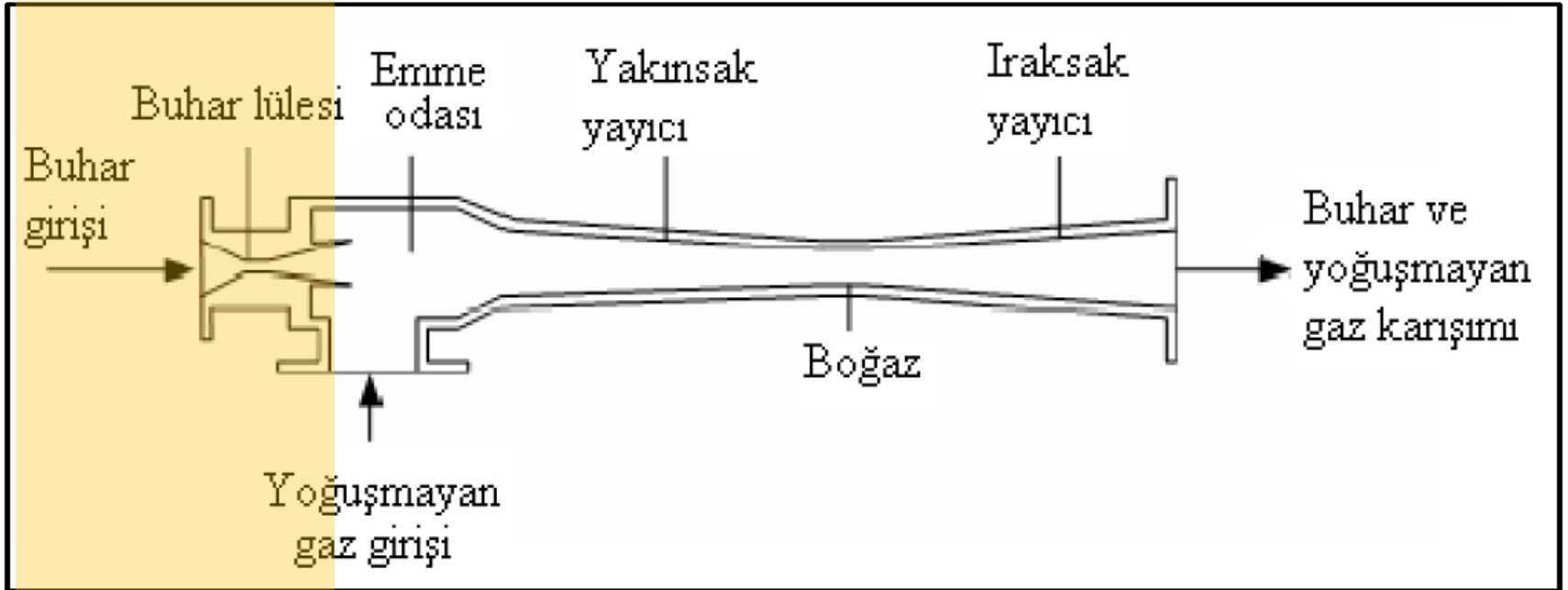


Kullanım Amacı:

- Vakum pompası veya kompresör gibi fonksiyonu olan Buhar Ejektörü, Jeotermal santralin **termodinamik verimini optimize edebilmek** için yoğunlaşmayan gazları sistemden uzaklaştırır
- Jeotermal akışkan ile yeryüzüne ulaşan yoğunlaşmayan gazları **sisteme zarar vermeden bertaraf** eder

Çalışma Prensibi ve Ekipmanlar-1

- Buhar jet ejektörü venturi prensibine göre çalışır
- Buhar Jet Ejektörleri, düşük yoğunlaşmayan gaz oranları için kullanılır (<3%)
- Buhar lülesi, emme odası ve yakınsak-ıraksak yayıcıdan oluşur
- Jeotermal buhar basıncı, buhar lülesi vasıtasıyla emme dizayn basınç değerine getirilerek bir düşük basınç alanı oluşturur
- Buharın basınç enerjisi lüle çıkışında kinetik enerjiye dönüştürülür

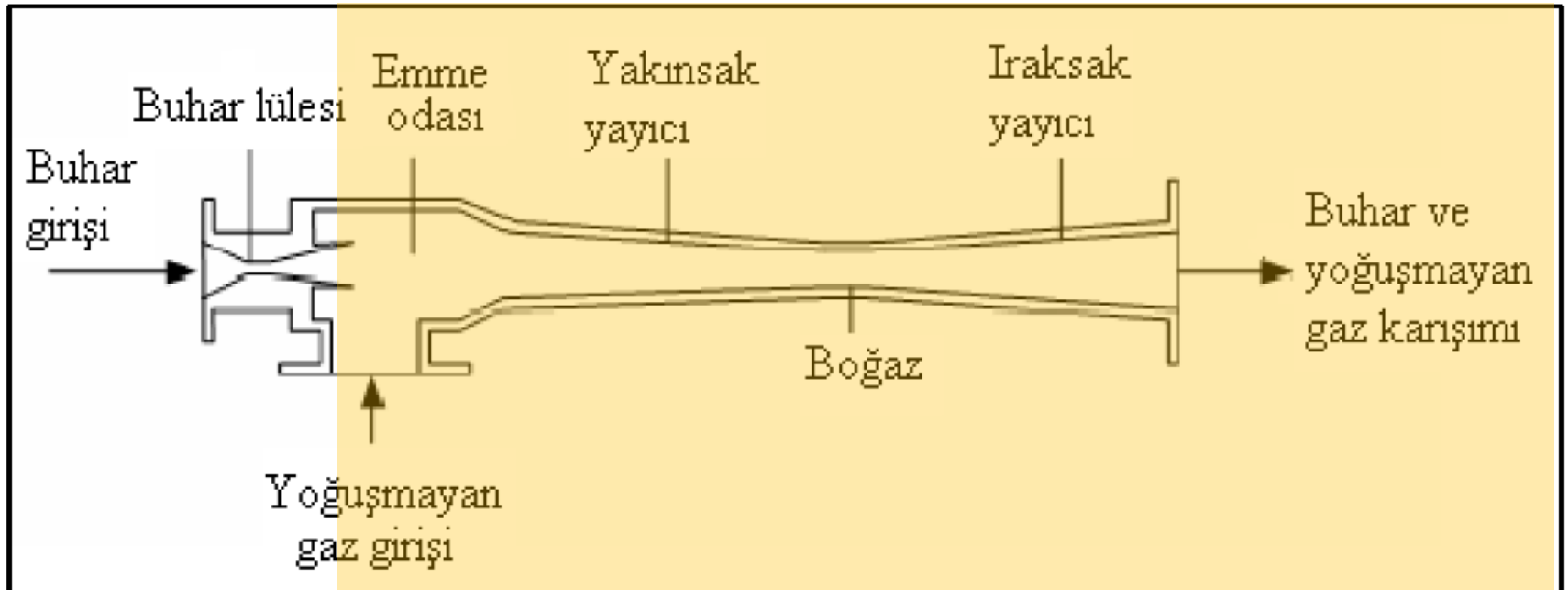




KARBONSAN

Çalışma Prensibi ve Ekipmanlar-2

- Emme odasında sağlanan vakum etkisiyle kondenserde biriken yoğuşmayan gazların emme odasına alınarak jeotermal buhara karışması sağlanır.
- Lüle çıkışında yüksek ses üstü hızlarda olan buhar ve yoğuşmayan gazlardan oluşan karışım emme odasını geçerek yakınsak-iraksak yayıcıya girer.
- Karışımın kinetik enerjisi, Bernoulli prensibine göre, çıkışta tekrar basınç enerjisine dönüştürülür.

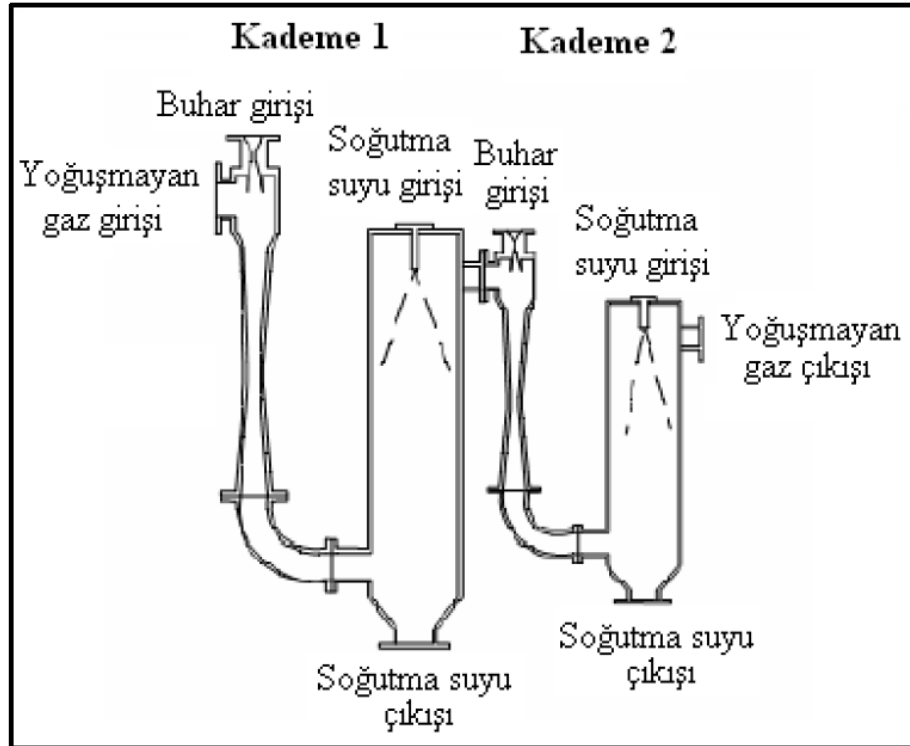




KARBONSAN

Çalışma Prensibi ve Ekipmanlar-3

Tek kademeli buhar jet ejektörlerinin sıkıştırma oranları, dolayısıyla da kapasiteleri, boyutlarından dolayı sınırlıdır. Daha büyük sıkıştırma oranı gereken durumlarda iki veya daha fazla ejektör seri bağlanarak kullanılabilir. Buhar ejektöründen 1 -3 atü basıncındaki atık buharın 1200 m/s hızla geçirilmesi ile buharlaştırıcı içinde yüksek değerde vakum elde edilir.





KARBONSAN

Jeotermal Santral yatırımlarında kullanılan ithal ekipmanlar ve sistem bütünlüğü sebebiyle karşılaşılan zorluklar:

- Halen jeotermal santral yatırımı yapan şirketler projeyi bir bütün olarak ihale etmektedir. Bunu fırsat olarak kullanan türbin üreticisi/teknoloji sağlayan firmalar, mühendislik hizmetini kendi bünyelerinde yaparak veya dışarıdan alarak, jeotermal santral yatırımı yapan şirketlere sistemi bir bütün olarak empoze etmektedirler.
- Yatırımcı şirketlerin santralin tamamını bir bütün halinde almayı reddetmeleri ve bir kısmını yerli üreticilerden tedarik etmek istemleri halinde, türbin üreticisi/teknoloji sağlayan firmalar sisteme garanti vermemektedirler.

ÇÖZÜM



Jeotermal Santral Yatırımlarında ithal ekipmanlar ve sistem bütünlüğü sebebiyle olan zorluklar:

- Bu sorunun üstesinden gelebilmek için mühendislik hizmetini yatırımcı firmanın kendisinin üstlenmesi teşvik edilmelidir. Bunun yolu ise, halen Türkiye’de rahatça üretilebilmesine rağmen büyük paralar ödenerek ithal edilmek zorunda kalınan Seperasyon İstasyonu, Eşanjör Üniteleri, Vanalar, Hava ve Su Soğutma Kuleleri gibi kalemlere de yerli üretim olmaları halinde cüz’i de olsa bir teşvik sağlanmasıdır.
- Devlet tarafından yerli imalatçılara sağlanan hibe, teşvik ve destekleme araçları hem yerli üreticiler hem de teknoloji sağlayıcı firmalar açısından cazip hale getirilebilir.
- Yerli aksam kullanılması konusunda yaşadığı zorluklarla ilgili olarak santral yatırımcılarının kendi düşüncelerinin de alınması yararlı olacaktır.

Jeotermal Santral yatırımlarında teşvik kapsamına dahil edilebilecek bazı makine ve ekipmanlar

- İkili çevrim santrallerinde kullanılan eşanjör üniteleri
- Vanalar - Kuyubaşı Vanaları
- Hava ve su soğutma kuleleri
- Separasyon sistemleri





KARBONSAN

TEŐEKKÜR EDERİM

- İletişim Adresi

Karbonsan basınçlı Kaplar A.Ő.

İlipınar Mevkii Göl Yolu No : 34

Orhangazi / Bursa

Tel : 0 224 573 16 35

Fax : 0224 573 16 40

E-mail : turgaykaracalar@karbonsan.com.tr

Web : www.karbonsan.com.tr