

SOMA TERMİK SANTRALI VE BÖLGESEL ISITMA



Muzaffer Başaran
EÜAŞ Emekli Genel Müdür Yrd.
MMO Enerji Kom. Üyesi

29 Haziran 2022

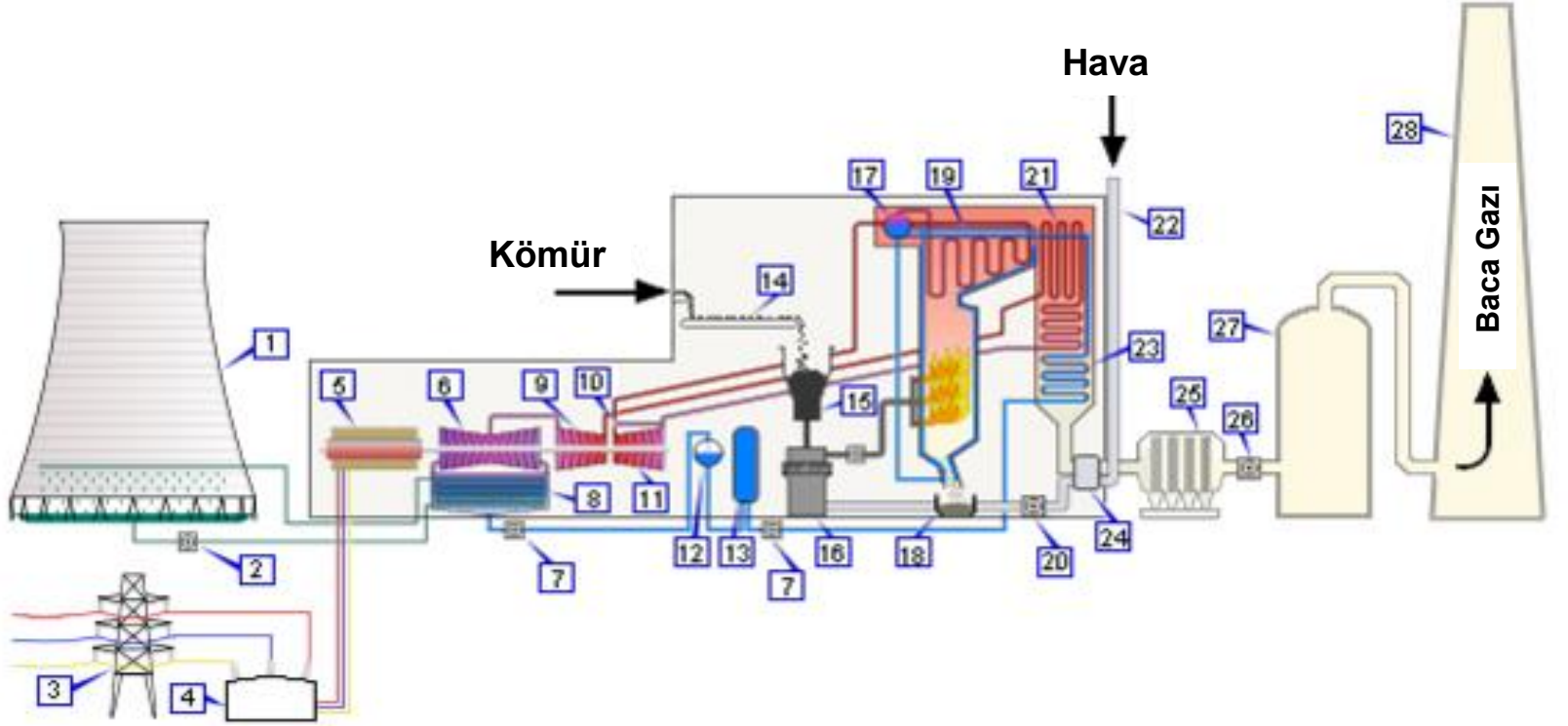
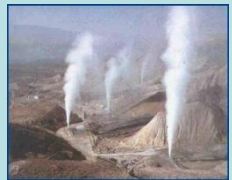
ETKB, Türkiye’de Atık Isı Potansiyelinin Değerlendirilme Projesi

SUNUM PLANI

- **Termik Santraller ve Atılan Enerjiler**
- **Termik Santrallarda Atık Isının Değerlendirilmesi Projesi**
- **Soma Termik Santrali**
- **Soma Bölgesel Isıtma Sistemi**
- **Sonuç**



KÖMÜR SANTRALI DİYAGRAMI



1 Soğutma Kulesi

2 Soğutma suyu pompası

3 İletim hattı

4 Step up Trafosu

5 Generatör

6 AB Türbini

7 Kondensat pompası

8 Kondenser

9 0B Türbini

10 Buhar kontrol valfi

11 YB Türbini

12 Deaeratör (Hava alıcı)

13 Besleme suyu ısıtıcısı

14 Kömür konveyörü

15 Kömür bunkerı

16 Kömür değirmeni

17 Kazan domu

18 Cüruf teknesi

19 Kızdırıcı (Superheater)

20 Taze hava fanı (FD fanı)

21 Tekrar kızdırıcı (Reheater)

22 Taze hava girişi

23 Ekonomizer

24 Hava ön ısıtıcı (Luvo)

25 Kül tutucu elektrofiltre

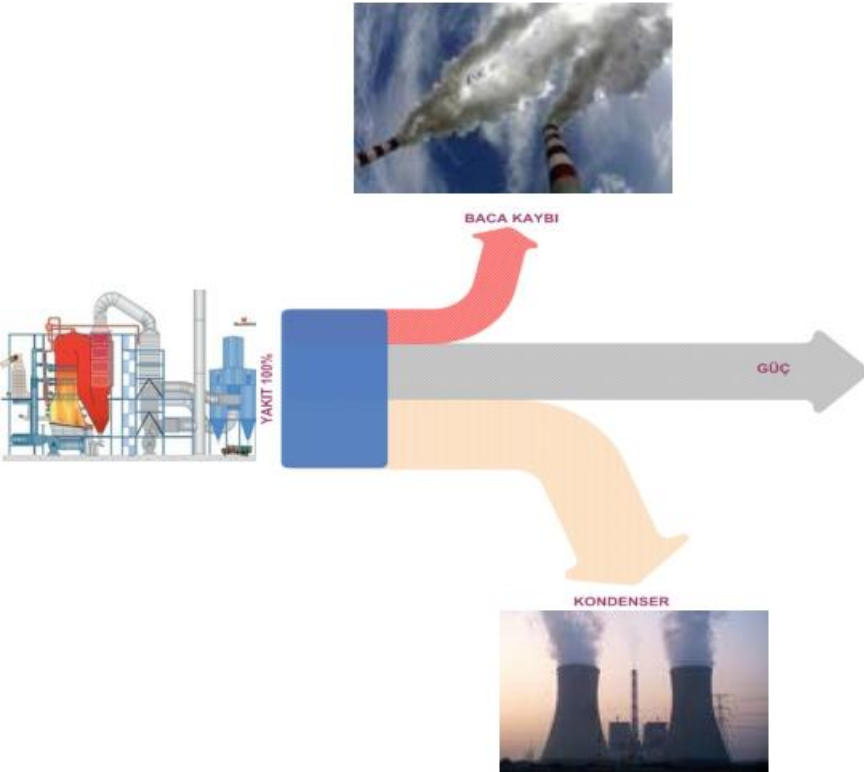
26 Cebri Çekme fanı

27 Baca Gazı Kükürt Arıtma T.

28 Baca

TERMİK SANTRALLARDAN ATILAN ENERJİLER

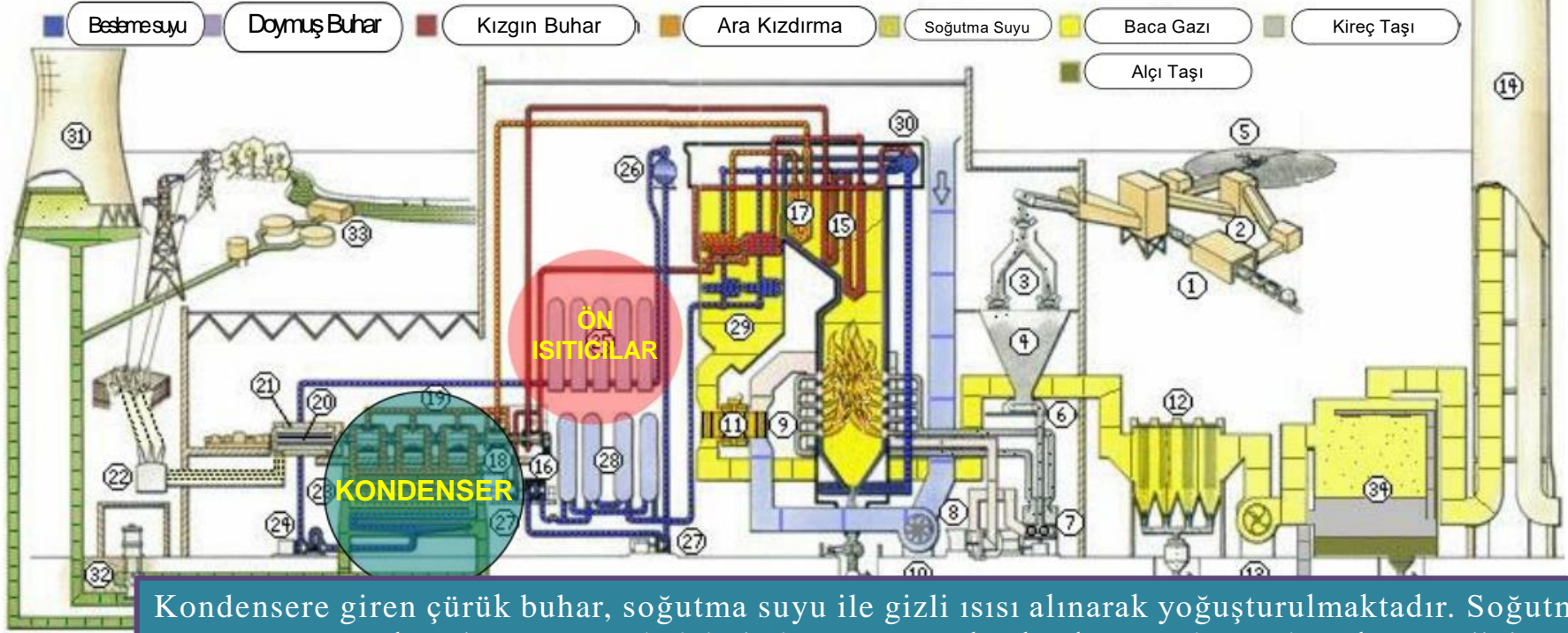
Termik santraller, kullandığı yakıt enerjisinin bir kısmını elektrik enerjisine dönüştürürken bir kısmını da çevreye atmak zorundadır.



TERMİK SANTRALLERDEN ATILAN ENERJİLER

Kazanda yakılan yakıtın ve kazanın özelliklerine bağlı olarak bacadan sıcak gazlar ile birlikte enerji atılmaktadır. Baca gazı çıkış sıcaklığını belirleyen faktör ise linyit yakıtlı termik santrallerde yakıtın içindeki kükürt oranına bağlı olarak oluşan SO_2 miktarıdır. Baca gazı sıcaklığının H_2SO_4 yoğunlaşma sıcaklığının altına düşmemesi istenir. Örneğin linyit içerisinde %3 civarında kükürt bulunduğunda, baca gazı çıkış sıcaklığının $160^\circ C$ 'nin altına düşürülmesi uygun olmaz.

BACA



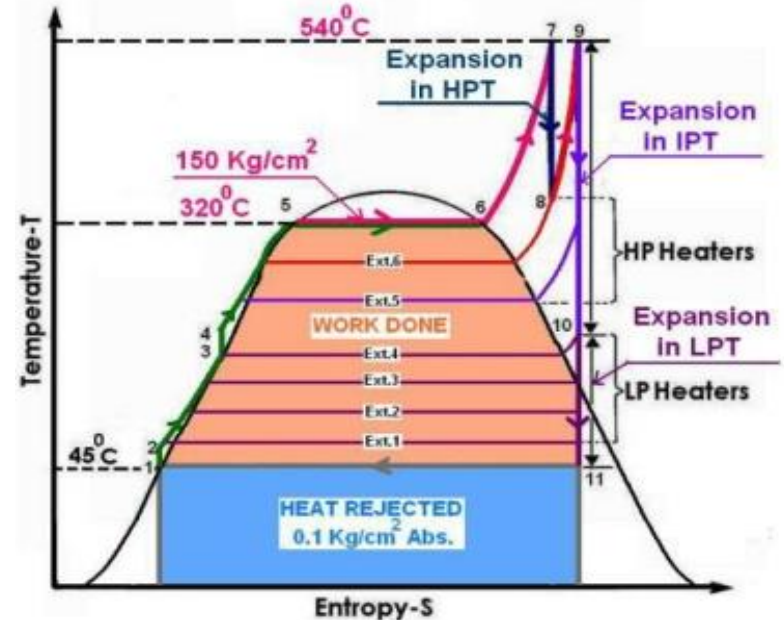
Kondensere giren çürük buhar, soğutma suyu ile gizli ısıyı alınarak yoğunlaştırılmaktadır. Soğutma suyuna geçen atık ısı ise soğutma kulelerinde çevreye atılmaktadır. Kondenserde atılan enerjinin geri kazanılması ile hem atılan enerjiden hem de kule soğutma suyundan tasarruf sağlanacaktır. Fakat kondenserde önemli miktarda atık enerji olmasına rağmen sıcaklığının düşük olması ($\sim 40^\circ C$) bu sıcaklıktaki enerjinin kullanılmasını oldukça kısıtlamaktadır.

TERMİK SANTRALLARDA ARA BUHAR

Termik santrallarda farklı amaçlar için kullanılmak üzere santraldaki bir çok noktadan enerji çekilebilir.

Çekilen enerji sonucunda termik santralin esas amacı olan elektrik üretiminde farklılaşma olabilir.

Ancak çekilen enerjinin kullanıldığı proses sonucunda elde edilen toplam fayda artıyor ise bu durum olumsuz olarak değerlendirilemez. Yapılan bu değişiklik sonucunda beklenen diğer bir fayda ise santraldan atılan enerjinin azalmasıdır.



TSAD PROJESİ HAKKINDA BİLGİLER

- Başlama tarihi : 01.07.2006, Bitiş tarihi: 01.01.2011
- Proje süresi : 54 Ay

- **Müşteri kurumlar :**

- Elektrik Üretim A.Ş. (EÜAŞ)
- Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğü (EİE)



- **Proje ortakları :**

- TÜBİTAK MAM

Dr. Cengiz Güngör



- Yıldız Teknik Üniversitesi (YTÜ)

Doç. Dr. Hasan Hüseyin Erdem

Doç. Dr. Ahmet Dağdaş



- **Destek Programı :** “TÜBİTAK Kamu kurumları araştırma ve geliştirme projeleri destekleme programı”

TSAD PROJESİNİN AMACI

Projenin öncelikli amacı, kamuya ait mevcut fosil yakıtlı termik santrallerdeki atılan enerjilerin ekonomiye kazandırılmasıydı.

Bu hedefi gerçekleştirmek amacıyla;

- atılan enerji potansiyellerini belirleme,**
- geri kazanma yöntem ve tekniklerini araştırma,**
- geri kazanılan enerjinin kullanım yöntemlerini araştırma,**
- ekonomiklik değerlendirme analizleri yapılmıştır.**

TSAD PROJESİ İŞ PAKETLERİ

- 1. Ön inceleme**
- 2. Potansiyel belirleme ve yapılabirlik analizleri**
- 3. Örnek uygulama için tesis seçimi ve projelendirilmesi**
- 4. Pilot uygulama**
- 5. Proje sonuçlarının tanıtılması ve yaygınlaştırılması**

TSAD PROJESİNDE YAPILAN ÇALIŞMALAR

Araştırma



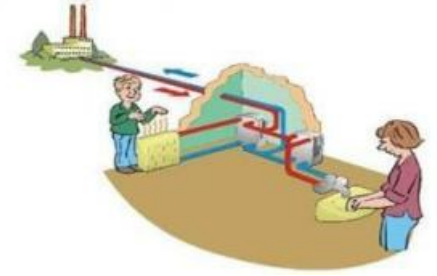
- Atılan enerji potansiyeli
- Kullanım alanları
- Ekonomiye/çevreye fayda

Tasarım



- Santral dönüşümü
- Bölge ısıtma sistemi

Uygulama



- Soma Termik Santralı

TSAD PROJESİNDE YAPILAN ÇALIŞMALAR

Potansiyel belirleme analizleri

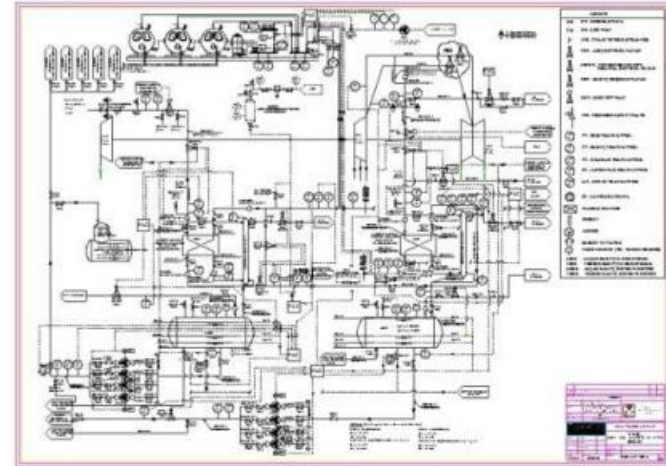
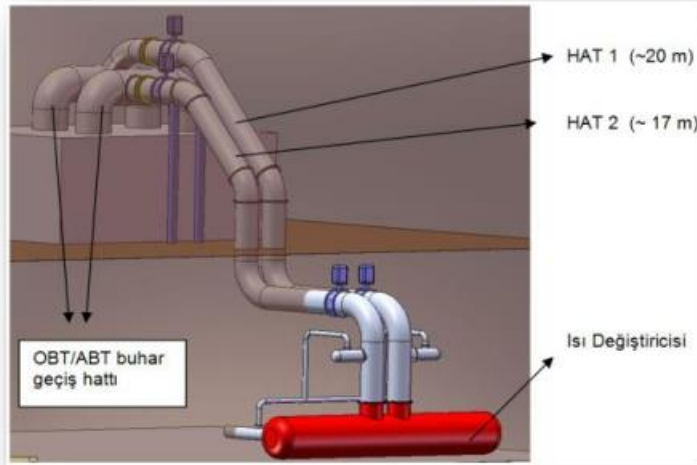
Santral çevresindeki yerleşim birimlerinin ısıtma/soğutma/sıcak su ihtiyaçları



TSAD PROJESİNDE YAPILAN ÇALIŞMALAR

Santral dönüşüm tasarımları/imalat resimleri ve teknik şartnameler

1. Soma-B Termik Santralı
2. Yatağan Termik Santralı



SOMA TERMİK SANTRALI

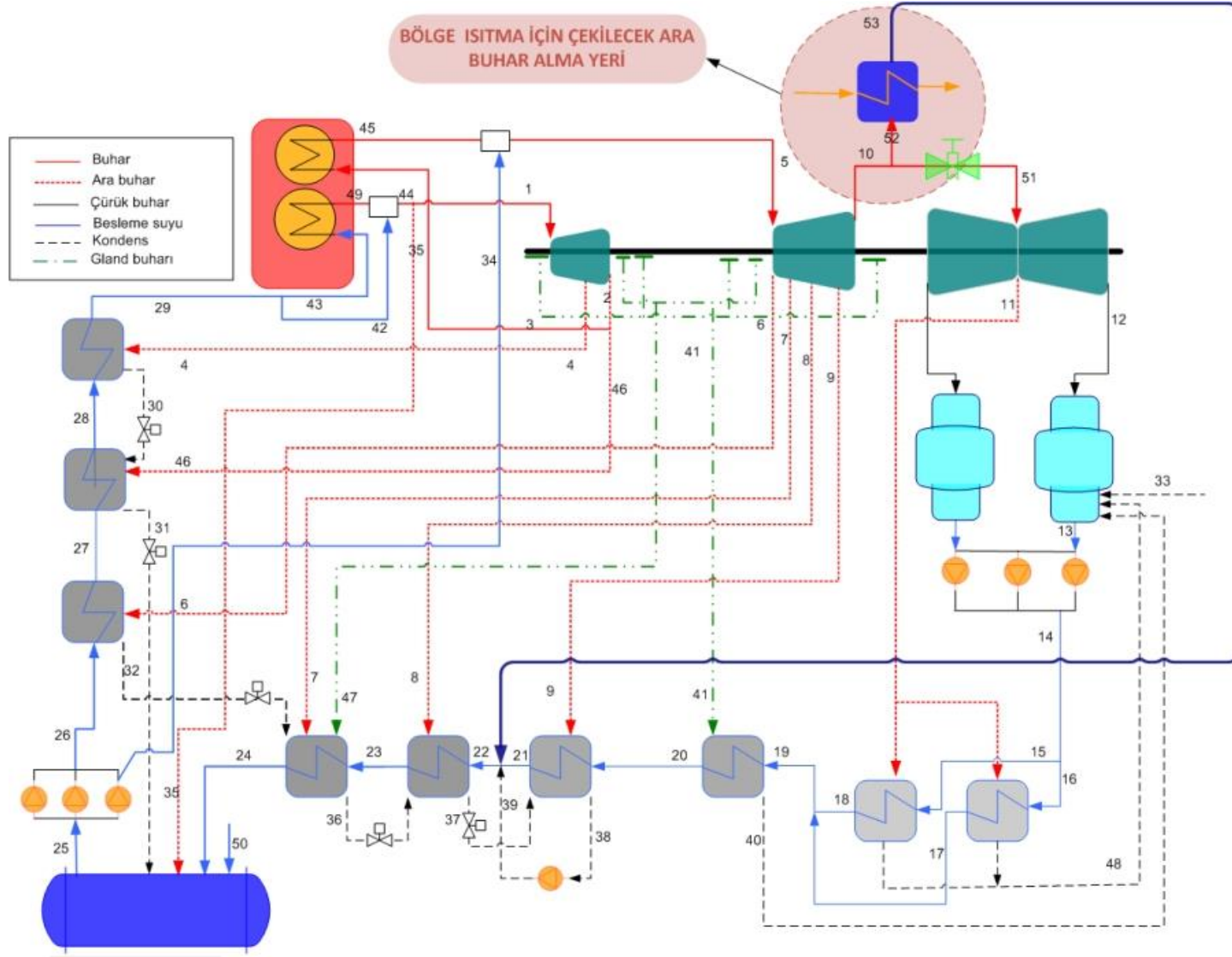


Manisa ili Soma ilçesinde faaliyet gösteren Soma B Termik Santralının ilk ünitesi 1981 yılında, 6. ünitesi 1992 yılında devreye girmiş olup her biri 165 MW kurulu güce sahip 6 üniteden oluşmakta ve santralin toplam kurulu gücü 990 MW'tır.

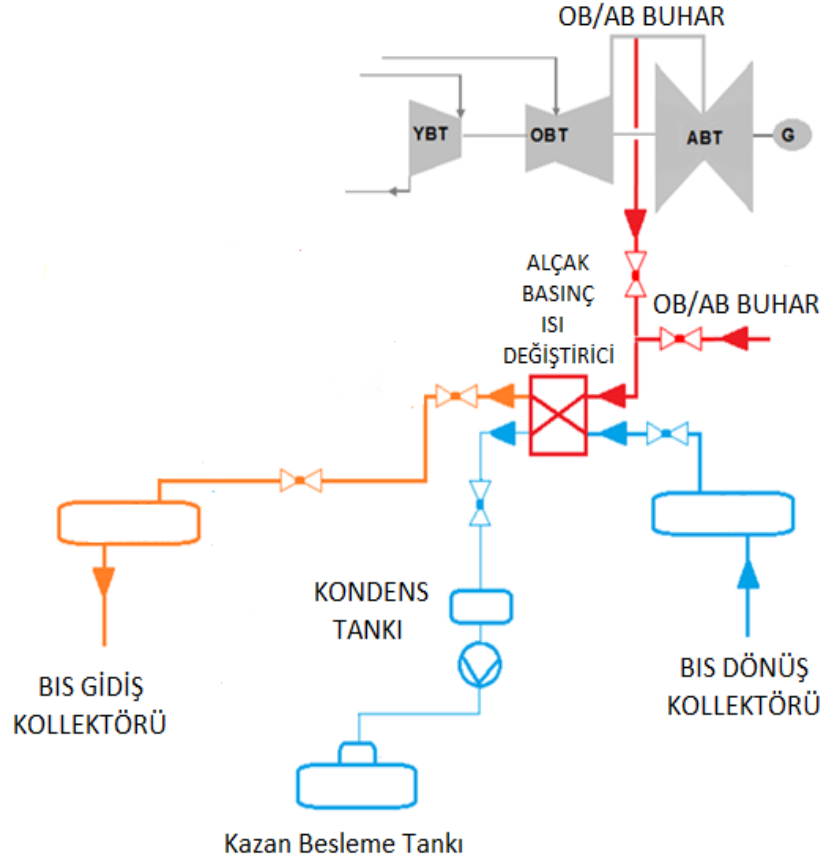
22 Haziran 2015 tarihinde Soma B Termik Santrali özelleştirilerek Konya Şeker Sanayi ve Ticaret A.Ş. tarafından devralınmıştır.

			KAZAN KARAKTERİSTİKLERİ		
İşletme Adı	Soma Elektrik Üretim ve Ticaret A.Ş. Genel Müdürlüğü		Yapımcı Firma	SES TLMAÇE(Çek Cum.)	
Bulunduğu Yer	Soma / MANİSA		Kazan Tipi	Tabii sirkilasyonlu - radyasyonlu	
Ünite Sayısı	6x165			tekrar kızdırıcı	
Kurulu Gücü	MW	990	Ana Buhar Çıkış sıcaklığı	°C	540
Yıllık Üretim Kapasitesi	kwh	6.435.000.000	Ana Buhar Çıkış Basıncı	kg/cm ²	142
Yapımcı Firma	SKODA EXPORT-	METEX, GAMA	Tekrar kızdırıcı Buhar sıcaklığı	°C	347
İşletmeye Açılış Tarihi	I. Ünite	29.9.1981	Tekrar kızdırıcı Buhar Basıncı	kg/cm ²	32
	II. Ünite	2.8.1982	Nominal Debi	ton/saat	525
	III. Ünite	26.5.1985	Besleme Suyu Eko Giriş Sıcaklığı	°C	234
	IV. Ünite	20.2.1985	Besleme Suyu Eko Giriş Basıncı	kg/cm2	164
	V. Ünite	2.8.1991	Ana Yakıt Yakıcı Sayısı (Değirmen)	1-4	/Ünite
	VI. Ünite	25.3.1992		5-6	/Ünite
Ana Yakıt Cinsi	Linyit		Yardımcı Yakıt Yakıcı Sayısı (Ünite)	1-4	/Ünite
Yakıtın Alt Isıl Değeri (Dizayn)	Ünite 1 - 4	2400±200		5-6	/Ünite
kcal/kg	Ünite 5 - 6	1550±200	Ana yakıt kül oranı	%	41
Nominal Yükte Ana yakıt ihtiyacı	Ton/saat	145	Ana yakıt nem oranı	%	27
Yardımcı Yakıt Cinsi	Fuel-oil- Motorin		Luvo Çıkışı gaz sıcaklığı	°C	158
Ana Yakıt Stok Kapasitesi	Ton	800.000	Kazan Verimi	%	87,83
Ünite	Ünite Genel Verimi %	Isı Sarfiyatı kcal/kWh	TÜRBİN KARAKTERİSTİKLERİ		
1-2-3-4	36,00	995	Yapımcı Firma	SKODA (Çek Cumhuriyeti)	
5-6	35,50	1.563	Türbin Tipi	Üç kademeli kondenserli	
GENERATÖR KARAKTERİSTİKLERİ			Türbin Devir Sayısı	d/d	3.000
Yapımcı Firma	Skoda (Çek Cumhuriyeti)		Nominal Yükte Buhar Tüketimi	ton/saat	525
Generatör tipi	Hidrojen Soğutmalı- Statik ikazlı		Kızgın Buhar Giriş Sıcaklığı	°C	535
Gücü	MVA	194,12 MVA	Kızgın Buhar Giriş Basıncı	kg/cm ²	136
Gerilimi	KV	15	Tekrar Kızdırıcı Buhar Giriş Sıc.	°C	330
Frekansı	Hz	50	Tekrar Kızdırıcı Buhar Giriş Basıncı	kg/cm ²	32
Generatör Verimi	%	98,6	Kodense Vakum Basıncı	ata	0,07 (Mutlak)
Frekansı	Hz	50	Kodense Soğutma Suyu Miktarı	ton/saat	22.600
İkaz Gerilimi ve Akımı	KV	630 v - 2840 A	Kodense Soğutma suyu sıcaklığı	°C	27
Soğutma sistemi tipi	Hidrojen		Isı Sarfiyatı	kcal/kWh	2036
Ana Trafo Yapımcı Firma	SKODA (Çek Cumhuriyeti)		Türbin Verim	%	40
Ana Trafo çevirme oranı	KV	420 / 15 kV			

BÖLGE ISITMA İÇİN ARA BUHAR



SOMA SANTRALINDA YAPILAN ÇALIŞMALAR



3., 4., 5. ve 6. ünite Orta Basınç Türbininden Alçak Basınç Türbinine (OB/AB) geçen borudan $2,54 \text{ kg/cm}^2$ ve $219 \text{ }^\circ\text{C}$ 'deki buhar alınmaktadır,

Santraldan alınan buhar, ısı değiştiriciden geçerken iletim hattında dolaşan sirkülasyon suyu ile karşılaşmakta ve ısınıyı sirkülasyon suyuna vererek yoğuşmaktadır. Santraldan alınan ve ısı değiştiricisinde yoğuşan ve su olan buhar daha sonra kondens tankına alınmakta ve kondens pompaları ile sisteme Kazan Besleme Tankı üzerinden geri kazandırılmaktadır.

SANTRAL SAHASINDAKİ ÇALIŞMALAR

- *Isı teslim noktasına kadar ön izolasyonlu boru hattı yapılmıştır.*
- *BIS şebeke hattına yumuşak su takviyesi sağlayacak biçimde bağlantı gerçekleştirilmiştir.*



BELEDİYE TARAFINDAN YAPILAN ÇALIŞMALAR

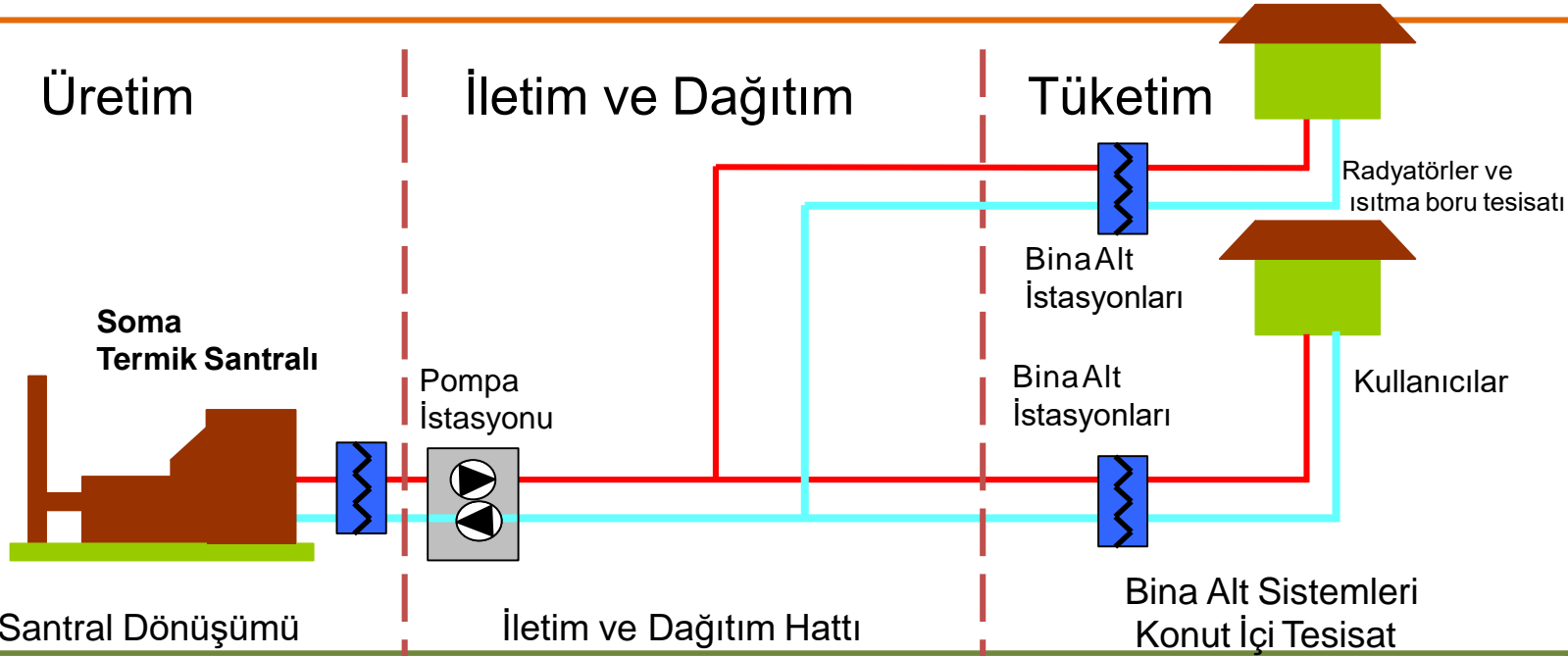


SOMA BÖLGE ISITMA SİSTEMİ VE SORUMLULUKLAR

Üretim

İletim ve Dağıtım

Tüketim



YATIRIM



İŞLETME

Isı Üretimi

Isı Dağıtım Faturalama
Bakım ve Onarım

Tüketim Bedeli



YATIRIMCI



Konut Sahipleri

SOMA BÖLGE ISITMA SİSTEMİ GENEL ÖZELLİKLERİ

Altyapı Kapasitesi (Konut eşdeğer)	:	17.000
Bölgesel Isıtma ile Isıtılabilen eşdeğer Konut Sayısı (2022 Mayıs itibariyle)	:	14.412
Isıl Güç Kapasitesi	:	44x3 MWt (3.4.5.6. ünite OB/AB buhar geçiş hattı)
Isı Taşıma Kapasitesi	:	132 MWt
Sıcaklık	:	90 - 60 °C
Şebeke Uzunluğu (İletim)	:	5,2 km
Şebeke Uzunluğu (Dağıtım)	:	317 km
Isı Kaynağı	:	Soma Termik Santral Elektrik Üretim A.Ş.
Santral Yakıtı	:	Soma Linyit Kömürü (1550- 2400 Kcal/kg)
Sistemde Dolaşan Şartlandırılmış Su Miktarı	:	7.500 ton
Soma Termik Tarafından Yapılan Yatırım	:	Yaklaşık 2.000.000 Euro
Manisa Büyükşehir Belediye Tarafından Yapılan Yatırım	:	45.000.000 Euro

Mevcut durumda ise yaklaşık 14.412 konutun ısınma ve sıcak su kullanımını için pik ısı yükü 80 MWt'dir. (4 ünite ile)

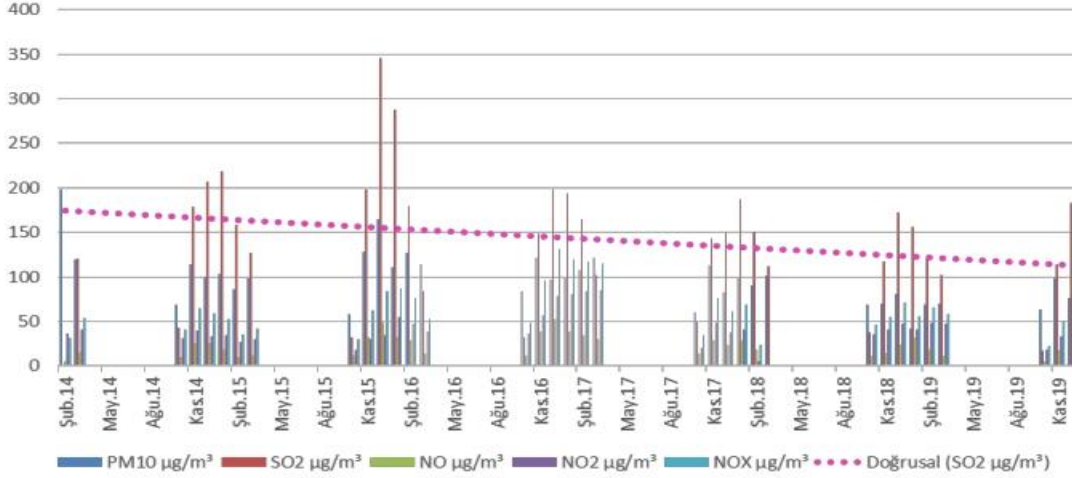
ISINMA GİDERİ KARŞILAŞTIRMA TABLOSU

2021-2022 kış sezonu için 100 m²'lik bir konut için hesaplandığında, Bölgesel Isıtma sistemi ile yıllık ısınma gideri kömüre göre %70, doğalgaza göre %57 düşmektedir.

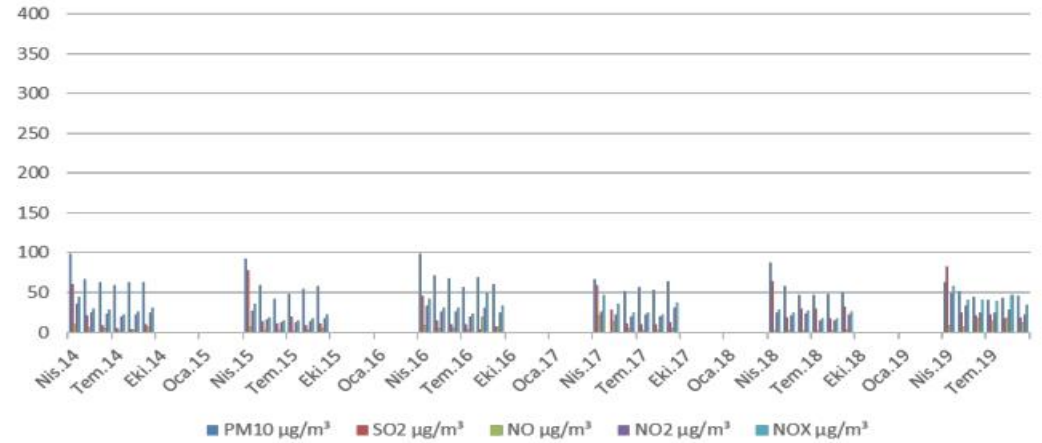
	100 m²'lik bir Konutun Isınma için Yıllık Toplam Yakıt İhtiyacı	Birim Fiyat (K.D.V Dahil)	Konut Başına Yıllık Toplam Enerji Gideri (TL)
Kömür	3.000 kg	3.500 TL/ton	10.500
Doğalgaz	1.964 m³	3,73 TL/m³	7.323
Soma BIS	19.177 kWh	0,164 TL/kWth	3.145

SONUÇ -1

KIŞ



YAZ



SOMA'DA KIŞ VE YAZ HAVA KALİTESİ

SONUÇ -2

- Santralların, farklı amaçlar için kullanılacak toplam atık ısı potansiyeli 35 Milyon MWth/yıl dır. Bu potansiyel 3,2 Milyar m³ doğalgaza eşdeğerdir.
- Termik santralların atık ısı potansiyelinin %42'si ile çevrelerindeki mevcut yerleşim yerlerinin ısıtma talebini karşılamak mümkündür. Termik santralların toplam atık ısı potansiyellerinin tamamının kullanılması ile 1,5 Milyon konutun ısı talebi karşılanabilir. Mevcut termik santralların çevresinde bulunan toplam konut sayısı 620 bin olup bu konutlar santral atık ısılarının bir kısmı ile ısıtılacaktır.
- Atık ısıların santral yakınındaki konutların ısıtılması ile çevre kirliliğinin ve santrallarda su kullanımının önemli ölçüde azaltılması mümkün olacaktır.
 - Bu durumda 6,77 Milyon ton CO₂ ve 100 bin ton SO₂ emisyonu azaltılabilecektir.
 - Yılda toplam 22 Milyon ton suyun tasarruf edilmesi imkân dâhilindedir.



Saygılarımla arz ederim...

Muzaffer Başaran