

# HİBRİD ÇALIŞMA İLE ISITMA VE SICAK SU KULLANIM SİSTEMİ

Adnan GÜLBAL

18.02.2020



**BURSA ÇİMENTO**  
FABRİKASI A.Ş.

# Amaç:

Mevcut Merkezi Sistem Kömürlü Buhar Kazanı ile yapılan ısınma ve sıcak su sistemi yerine lokal ve farklı sistemler kullanılarak hibrid yapıda ısınma ve sıcak su sistemi kurulması.





2003

## REKÜPERATÖR

Kömürlü  
Kazan yerine  
Rekuperatör  
yapıldı

Klinker soğutma atık ısısından (160 °C – 5 Bar) buhar üretilip ısıtma ve sıcak su kullanımı için rekuperatör devreye alındı.

Kömürlü kazan yedek olarak tutuldu, sadece proses duruşlarında çalıştırıldı.



2013

## WHR TESİSİ

Proses atık ısısından  
elektrik  
enerjisi üretim  
tesisi yapıldı

Proses atık ısısından buhar elde edilip elektrik enerjisi yatırımı fizibil olduğu için WHR Tesisi devreye alındı.

Rekuperatör iptal edilip kömürlü kazan tekrar devreye alındı.



2016

HİBRİD  
ÇALIŞMA İLE  
ISITMA VE  
SICAK SU  
SİSTEMİ

Hibrid çalışma ile ısıtma ve sıcak su kullanım sistemi devreye alındı.

Kömürlü kazan tamamen terk edildi.



Fabrika dahilindeki binalar, sosyal tesisler, yemekhane ve lojmanların ısıtma ve sıcak su kullanımı için mevcut kömürlü kazan dairesinde 150-160 derece, 5 bar olarak üretilen buhar bu bölgelere uzaklığına göre buhar veya sıcak su olarak gönderilmekteydi.

Ancak mevcut sistem (kömür kazanı, buhar hatları ve donanımları) eski ve kayıplar oluşmasından dolayı verimsizdi.

Bu amaçla, mevcut sistem yerine son teknolojiye uygun, verimli ve fabrikamızdaki atık ısı kaynaklarını da içeren bir sistem oluşturulması için fizibilite ve alternatif çözümler için çalışmalar yapılmıştır.



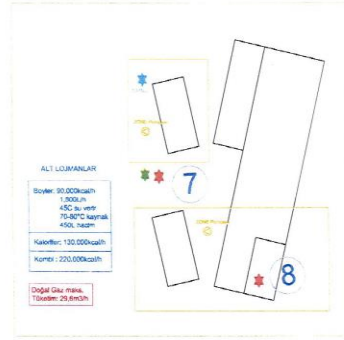
Bu alternatifler:

- 1- Mevcut kömürlü kazan yerine son teknoloji kömür kazanı kurulması,
- 2- Mevcut kömürlü kazan yerine doğalgaz yakıtlı kazan kurulması,
- 3- Isınma ve sıcak su tüketim bölgelerinde (6 bölge), doğalgaz yakıtlı yoğunlaşmalı kaskat kazan, ısı pompaları, ve kompresör dairesi atık ısı kullanımından oluşan hibrid sistem kurulması.

Projelendirme için konusunda uzman bir firma ile çalışılmış, alternatiflerin değerlendirilmesi sonucu merkezi sistem yerine 6 ayrı bölgedeki tüketim yerlerinde hibrid bir sistem kurulması kararı alınmıştır.



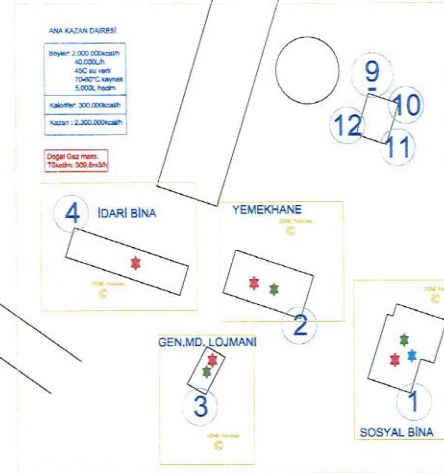
## 1. GRUP



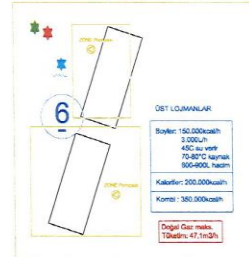
İŞLETME BİNASI  
ISITMA KOMPRESÖR  
ISI GERİ KAZANIM  
İLE YAPILMAKTADIR.

5

## 2. GRUP



## 3. GRUP



### Açıklamalar

- 1- Sosyal Bina
- 2- Yemekhane
- 3- Gen.Md. Lojmanı
- 4- İdari Bina
- 5- İşletme Binası
- 6- Üst Lojmanlar
- 7- Alt Lojmanlar
- 8- Ambar
- 9- Kazan Dairesi (kömür)
- 10- Sıcak su kazanı (yeni)
- 11- Isı geri kazanım deposu
- 12- Gaz motorlu kompresör grubu

— Sıcak su hatları güzergahı

- ★ Sıcak su Kullanım
- ★ Ortam Isıtma
- ★ Güneş enerjisi üreten çatı

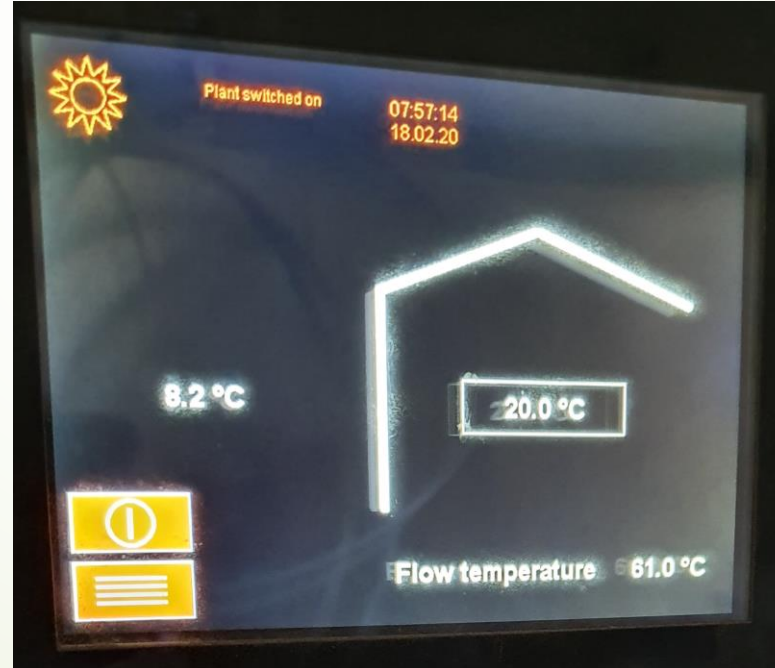


**BURSA ÇİMENTO**  
FABRİKASI A.Ş.

|    | <b>BİNA ADI</b>               | <b>BİNA ALANI</b>   | <b>MEVCUT ENERJİ İHTİYACI (ISIL GÜÇ)</b> | <b>SEÇİLEN EKİPMAN KAPASİTELERİ</b>                                 |
|----|-------------------------------|---------------------|--|---|
| 1. | <b>ALT LOJMAN AMBAR</b>       | 1350 m <sup>2</sup> | 186 KW                                   | 2X100 KW KAZAN + 100 KW ISI POMPASI                                 |
| 2. | <b>ÜST LOJMAN</b>             | 2400 m <sup>2</sup> | 229 KW                                   | 2X125 KW KAZAN + 150KW ISI POMPASI                                  |
| 3. | <b>GENEL MÜDÜR LOJMANI</b>    | 250 m <sup>2</sup>  | 25 KW                                    | 35 KW KAZAN   |
| 4. | <b>İDARİ BİNA</b>             | 2000 m <sup>2</sup> | 189 KW                                   | 2X125 KW KAZAN  |
| 5. | <b>İŞLETME BİNASI</b>         | 2175 m <sup>2</sup> | 190 KW                                   | 2X125 KW KAZAN + *350 KW IGK (ISI GERİ KAZANIM)                     |
| 6. | <b>SOSYAL TESİS+YEMEKHANE</b> | 2500 m <sup>2</sup> | 590 KW                                   | 4X150 KW KAZAN + 300KW ISI POMPASI+ * 350 KW IGK (ISI GERİ KAZANIM) |

\* IGK (Isı geri kazanımı) kış aylarında işletme binası ısıtma sisteminde, diğer aylarda sosyal tesis sıcak su sisteminde kullanılmaktadır.

# Sosyal Tesis + Yemekhane Su Kaynaklı Isı Pompası





# Sosyal Tesis + Yemekhane Kazanları



# Projenin Geliştirilme Nedeni

- 1- Mevcut kazan sisteminin eski ve verimsiz oluşu, çok sık bakım ihtiyacı olması,
- 2- Yanma veriminin düşmesi nedeniyle baca emisyon değerlerinin kontrol edilemez duruma gelmesi,
- 3- Buhar hatlarının eski olması nedeniyle buhar kayıplarının olması,
- 4- Kazan Dairesi işletmesi için 24 saat ehliyetli operatör olması zorunluluğu,
- 5- Bütün bu faktörlerden dolayı yakıt ve işletme maliyetlerinin artması,



Yapılan çalışmalarda mevcut ihtiyaçlar için;

55–70 derece sıcak suya ihtiyaç olduğu bunun için buhar yerine,  
yerinde sıcak su üretmenin daha verimli olduğu belirlenmiřtir.

Sistem kapsamında;

2 bölge için havadan suya,

1 bölge için de sudan suya (atık ısı) ısı pompası kullanılması planlanmıştır



Havadan suya ısı pompası COP değeri (ortam sıcaklığı 5 dereceye kadar) 3 olup 55 dereceye kadar sıcak su üretmektedir.

Sudan suya ısı pompası COP değeri 4 olup 65 dereceye kadar sıcak su üretmektedir.

(Fabrikamızdaki sıcak su kaynağı mevcut atık ısı enerji tesisindeki soğutma kulesindeki 22-27 derece arasında olması nedeniyle COP değerinde azalma olmadan stabil bir çalışma gerçekleşmektedir.)



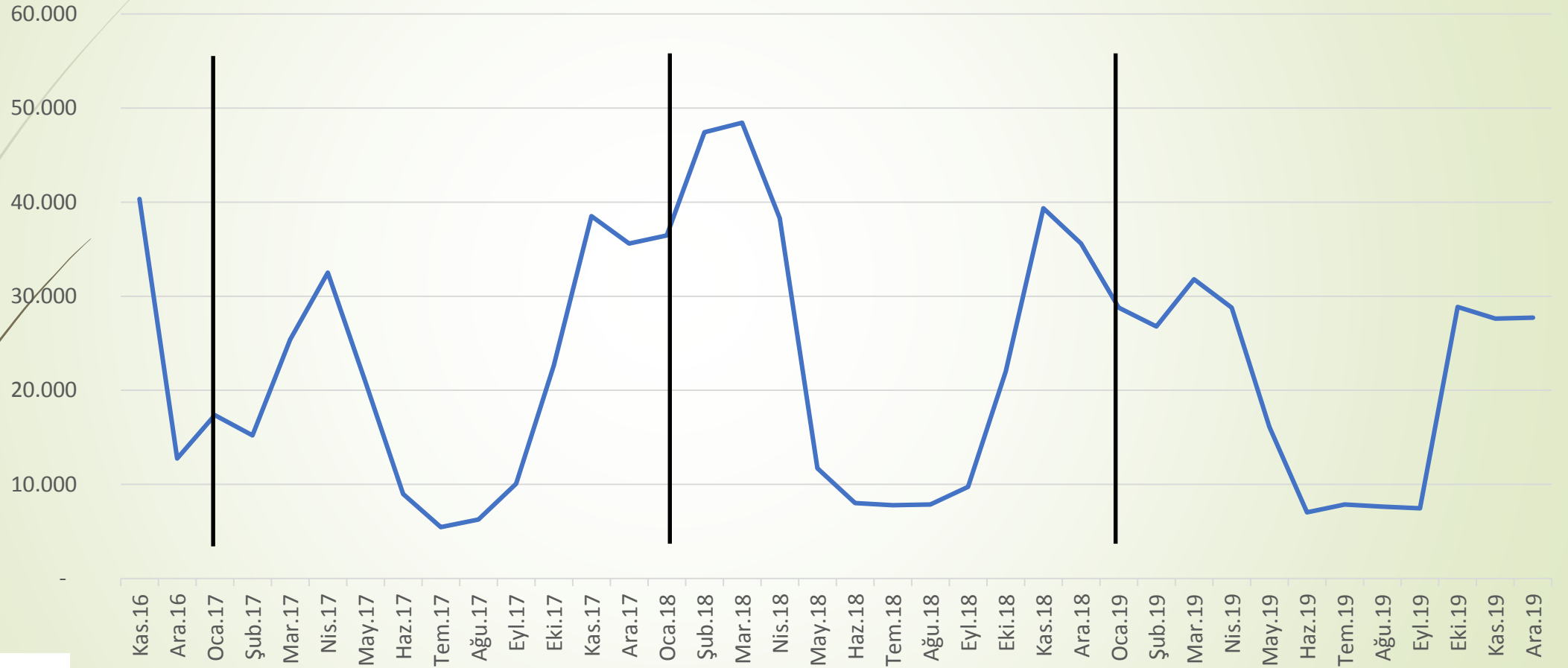
|               | Isıtma + Sıcak Su Sistemi Elk. Enerjisi Tüketimi (kWh) |
|---------------|--|
| Kas.16        | 40.336   |
| Ara.16        | 12.757   |
| Oca.17        | 17.370   |
| Şub.17        | 15.213   |
| Mar.17        | 25.395   |
| Nis.17        | 32.502   |
| May.17        | 20.872   |
| Haz.17        | 8.982  |
| Tem.17        | 5.448  |
| Ağu.17        | 6.265  |
| Eyl.17        | 10.068   |
| Eki.17        | 22.630   |
| Kas.17        | 38.516   |
| Ara.17        | 35.601   |
| <b>TOPLAM</b> | <b>291.955</b>   |

|               | Isıtma + Sıcak Su Sistemi Elk. Enerjisi Tüketimi (kWh) |
|---------------|--|
| Oca.18        | 36.458   |
| Şub.18        | 47.431   |
| Mar.18        | 48.447   |
| Nis.18        | 38.298   |
| May.18        | 11.707   |
| Haz.18        | 8.021  |
| Tem.18        | 7.773  |
| Ağu.18        | 7.869  |
| Eyl.18        | 9.729  |
| Eki.18        | 22.004   |
| Kas.18        | 39.347   |
| Ara.18        | 35.600   |
| <b>TOPLAM</b> | <b>312.684</b>   |

|               | Isıtma + Sıcak Su Sistemi Elk. Enerjisi Tüketimi (kWh) |
|---------------|--|
| Oca.19        | 28.780   |
| Şub.19        | 26.776   |
| Mar.19        | 31.812   |
| Nis.19        | 28.792   |
| May.19        | 16.132   |
| Haz.19        | 7.026  |
| Tem.19        | 7.869  |
| Ağu.19        | 7.639  |
| Eyl.19        | 7.449  |
| Eki.19        | 28.866   |
| Kas.19        | 27.629   |
| Ara.19        | 27.714   |
| <b>TOPLAM</b> | <b>246.484</b>   |



## Isıtma Sistemi Elektrik Enerjisi Tüketimi



**TEŐEKKÜR EDERİZ.**



**BURSA ÇİMENTO**  
FABRİKASI A.Ő.