



# **JEOTERMAL KAYNAKLI BÖLGESEL ISITMA SİSTEMİ BALÇOVA-NARLIDERE ÖRNEĞİ**

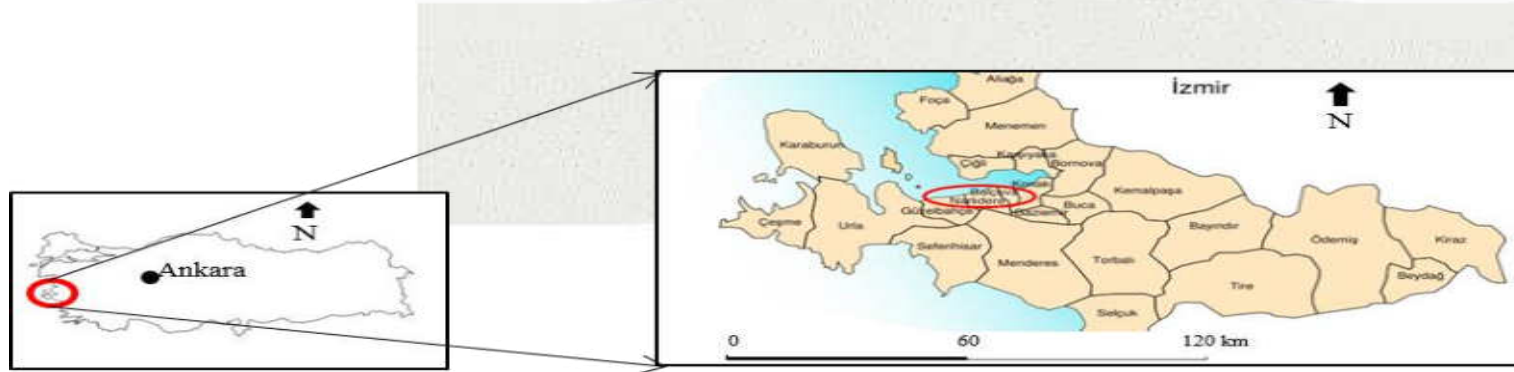
**NİSAN 2019**

# BALÇOVA – NARLIDERE BÖLGESEL JEOTERMAL ISITMA SİSTEMİ

## ÖZET:

İzmir Jeotermal'in ısıtma hizmeti sunduğu yerleşim yerleri;

- Balçova ısıtılan alan: **%85** konut alanı
- Narlıdere ısıtılan alan: **%15** konut alanı
- Yararlanan toplam nüfus (yaklaşık): **83.000 kişi**
- Toplam: Yaklaşık **3.750.000m<sup>2</sup>** kapalı alan (Fiili **37.500KE**)
- Toplam Kapasite: **173mWt**



## TARİHÇE

- ❖ Sıcak su kaynaklarının ismi Miken kralı, AGAMEMNON'dan gelmektedir.



- ❖ Bu saha yüzyıllardır tedavi merkezi olarak kullanılmıştır.



**Aralık 2018 TÜRKİYE JEOTERMAL ENERJİ BÖLGESEL ISITMA TABLOSU**

| Şehir        | Merkez/İsim              | Üretim Miktarı<br>m <sup>3</sup> /saat | Sıcaklık<br>C° | Teorik Kapasite |            | Fiili Kapasite |            |
|--------------|--------------------------|----------------------------------------|----------------|-----------------|------------|----------------|------------|
|              |                          |                                        |                | Konut Eşdeğeri  | %          | Konut Eşdeğeri | %          |
| Afyon        | Merkez (Afjet)           | 1500                                   | 95             | 30.000          | 18         | 25.256         | 21         |
| Afyon        | Sandıklı (Sanjet)        | 1440                                   | 80             | 18.000          | 11         | 15.700         | 13         |
| Ağrı         | Diyadin                  | 180                                    | 78-82-85       | 2.000           | 1          | 540            | 0          |
| Ankara       | Kızılcahamam             | 63                                     | 75             | 3.000           | 2          | 2.400          | 2          |
| Balıkesir    | Gönen                    | ?                                      | 60-70          | 2.500           | 2          | 2.500          | 2          |
| Balıkesir    | Edremit                  | 1440                                   | 58             | 7.500           | 5          | 5.200          | 4          |
| Balıkesir    | Bigadiç                  | 54                                     | 98             | 3.000           | 2          | 3.000          | 2          |
| Bursa        | Merkez                   | 1080                                   | 88             | 5.400           | 3          | 350            | 0          |
| Denizli      | Sarayköy                 | 260                                    | 145            | 5.000           | 3          | 2.200          | 2          |
| <b>İzmir</b> | <b>Balçova-Narlıdere</b> | <b>2020</b>                            | <b>90-144</b>  | <b>50.500</b>   | <b>31</b>  | <b>37.305</b>  | <b>31</b>  |
| İzmir        | Bergama                  | 180                                    | 65             | 850             | 1          | 400            | 0          |
| İzmir        | Dikili                   | 200                                    | 80             | 2.500           | 2          | 1.500          | 1          |
| İzmir        | Çeşme                    | 49                                     | 57             |                 |            |                |            |
| Kırşehir     |                          | 983                                    | 55             | 1.800           | 1          | 1.800          | 1          |
| Kütahya      | Simav                    | 828                                    | 130-150        | 15.000          | 9          | 14.000         | 12         |
| Manisa       | Salihli                  | 540                                    | 88             | 12.000          | 7          | 8.000          | 7          |
| Nevşehir     | Kozaklı                  | ?                                      | 94             | 3.500           | 2          | 1.300          | 1          |
| Yozgat       | Sarıkaya                 | 180                                    | 57             | 2000            | 1          | 0              | 0          |
| Yozgat       | Yerköy                   | 648                                    | 65             | 1.000           | 1          | 250            | 0          |
|              |                          |                                        | <b>TOPLAM</b>  | <b>165.550</b>  | <b>100</b> | <b>121.701</b> | <b>100</b> |

# İZMİR JEOTERMAL ENERJİ SAN. VE TİC. A.Ş. PAY SAHİPLERİ

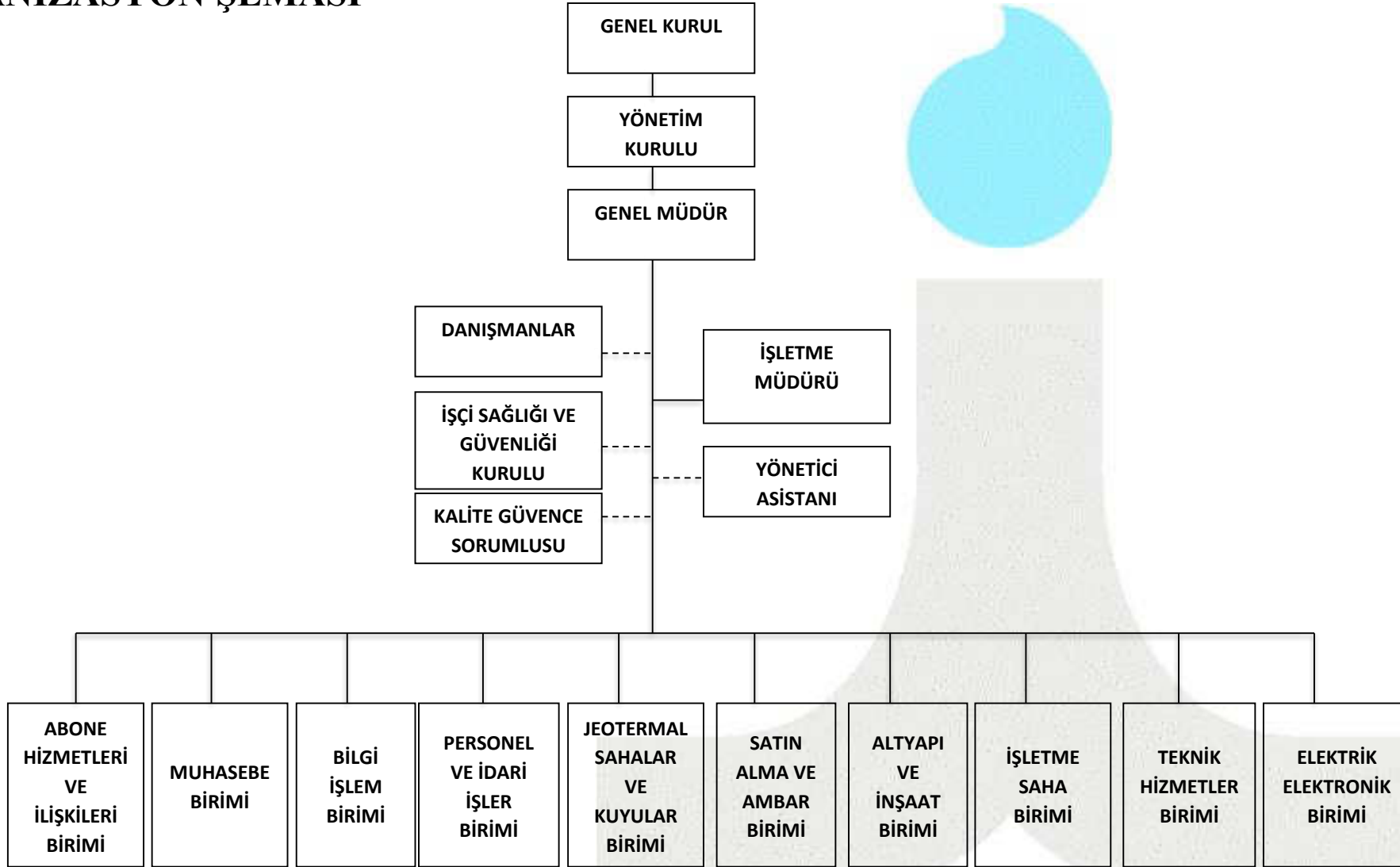


İzmir Büyükşehir Belediyesi  
(%50)



İzmir Valiliği  
(%50)

## ORGANİZASYON ŞEMASI



**Not:** Toplam Personel Sayısı **60** kişidir.



# İZMİR JEOTERMAL ENERJİ SAN. VE TİC. A.Ş. KRONOLOJİK GELİŞİMİ

- **1963:** Balçova’da ilk jeotermal sondajın **MTA** tarafından açılması,
- **1983:** Balçova Termal Tesislerinin kuyu içi eşanjörlü sistem ile ısıtılması,
- **1996:** **İzmir Balçova Merkezi Isıtma Sisteminin** işletmeye alınması (Yap-İşlet-Devret modeline benzer şekilde),
- **2000:** **Balçova Jeotermal Ltd.** şirketinin kurulması,
- **2005:** **İzmir Jeotermal Enerji San. ve Tic. A.Ş.**’nin kurulması,
- **2006:** İlk defa ısı sayacı (**kalorimetre**) kullanımına başlanması,
- **2012:** **5627** sayılı Enerji Verimliliği Kanunu kapsamında tüm abonelikler **kalorimetre** kullanımına geçirilmiştir.
- **"Yetkilendirilmiş Ölçüm Şirketi ve Bölgesel Isı Dağıtım ve Satış Şirketi"** olarak belgelendirilmiştir. İlk kamu şirkettir.
- **2013:** İlgili güncel mevzuata her konuda uygunluk sağlanmıştır.
- **2017:** Enerji Verimliliği Kapsamında yeni hizmet binamızda **1870m<sup>2</sup> kapalı alan ısıtma ve soğutması** jeotermal enerjiden sağlanmaktadır. **Soğutma uygulaması ülkemizde ilktir.**
- **2018:** Fiili kapasite **37.500KE**, kurulu kapasite yaklaşık **50.500KE**’dir.

# BİNA ALTI MEKANİK TESİSATI



# İZMİR JEOTERMAL ENERJİ SAN. VE TİC. A.Ş. KRONOLOJİK GELİŞİMİ

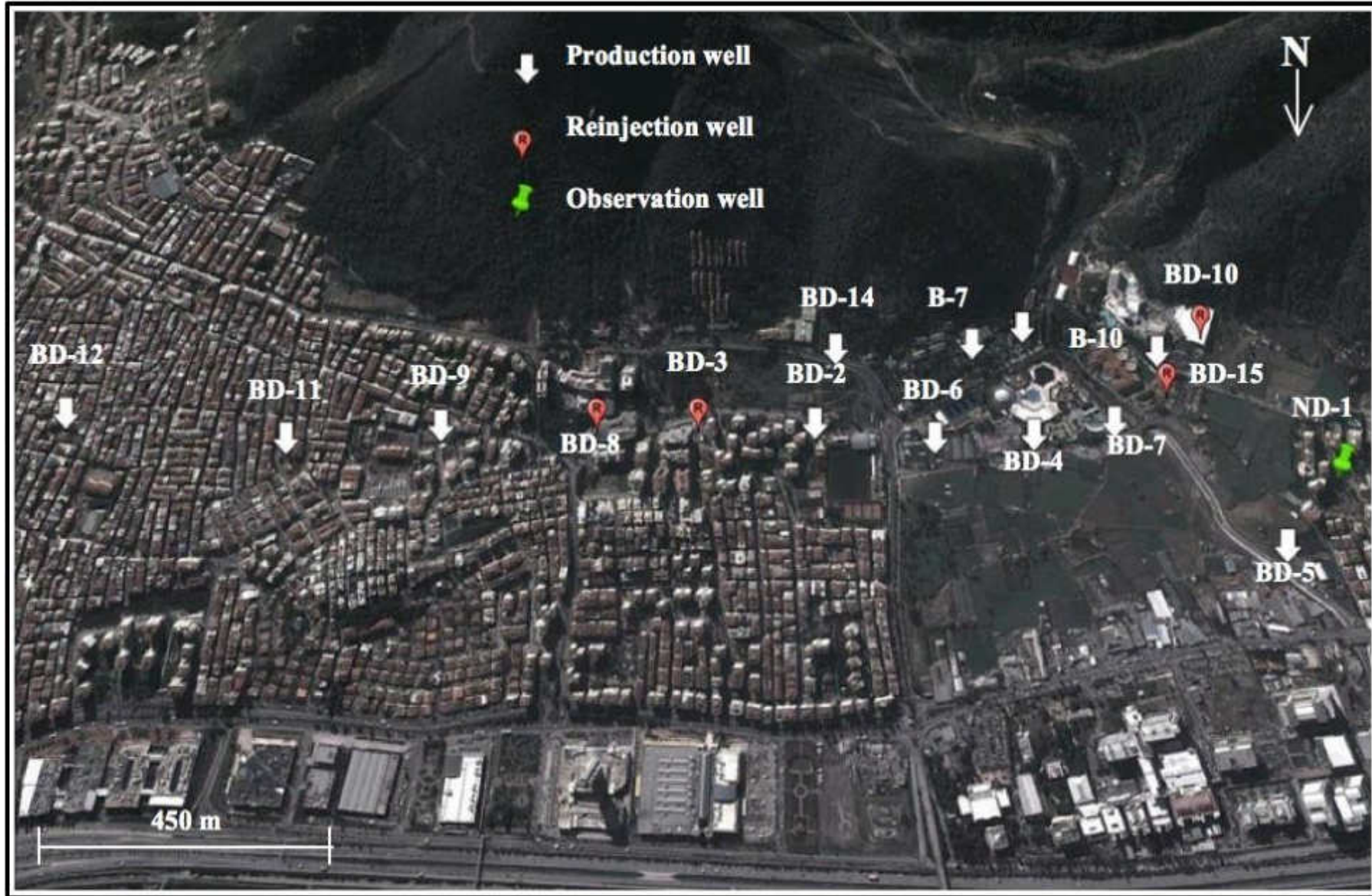
- **1996 – 2000:** Kuruluş
- **2000 – 2005:** Kuruluş + Tesisleşme
- **2005 – 2010:** Yaygınlaşma, İyileştirme
- **2010 – 2018:** İyileştirme, Kurumsallaşma, Verimlilik

- ✓ Jeotermal bölge ısıtma sistemlerinde, sisteminin çalışmasında önemli bir ekipman olan bina altı debi kontrol vanalarının doğru olarak çalışması, enerji verimliliği açısından önemlidir.
- ✓ İzmir Jeotermal A.Ş. sisteminin kurulduğu 1996 yılından bu yana kendinden tahrikli debi kontrol vanalarını kullanmaktadır. 2014 yılından itibaren daha verimli çalışabilen hassas kontrol imkanına sahip debi kontrol çözümleri konusunda araştırmalar yapılmıştır.
- ✓ İlk olarak 2015 yılında 24 adet deneme amaçlı elektronik kontrollü motorlu debi kontrol vanası saha testine alınmış ve pik kullanım dönemlerinde enerji tasarrufunda %15'e varan olumlu sonuçlar gözlenmiştir.
- ✓ Bu nedenle 2016 yılında İZKA projesi kapsamında 428 adet motorlu vana sahada devreye alınıp, performans değerlendirilmeleri yapılmıştır. Sistem genelinde önümüzdeki yıllarda uygulamanın yaygınlaştırılması hedeflenmektedir.

## KAPASİTE KULLANIMININ MEVCUT DURUMU

- İJT Bölgesel ısıtma sisteminin fiili kapasitesi yaklaşık **37.500KE**, sektöründe en büyük firmadır. Kurulu kapasite **50.500KE**.
- Isıtma için İzmir ilindeki en düşük enerji birim fiyatı uygulanmaktadır (**9,97krş/kWh KDV Dahil**).
- Yaklaşık **24.000** fiili abone.
- Diğer kullanım alanları: Tarımsal amaçlı (sera), turistik tesislerde spa.

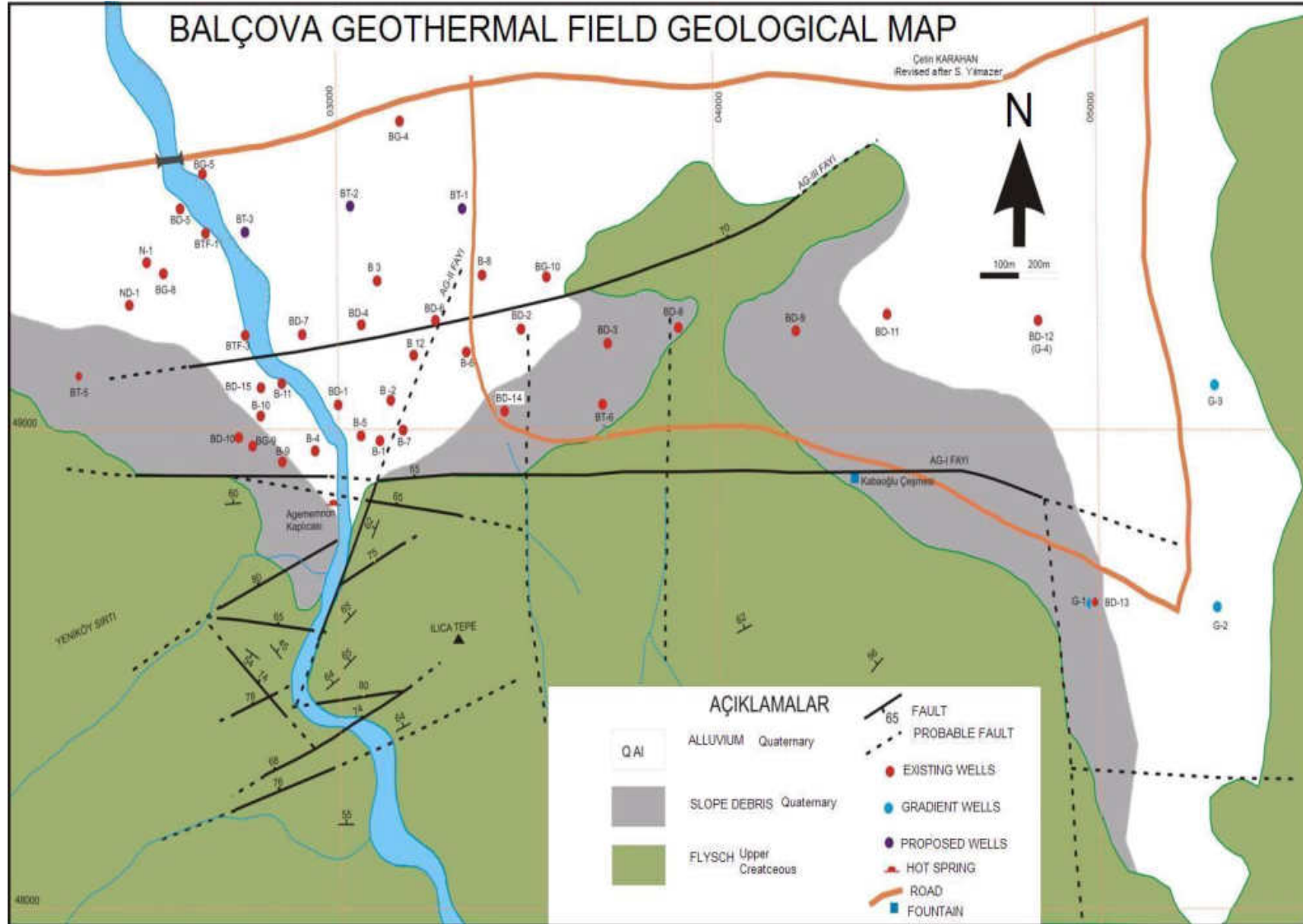
# KUYU LOKASYONLARI



# ISITMA SİSTEMİ – MERKEZİ ISITMA SİSTEMİ BÖLGELERİ



# KUYU KONUMLARI



# BALÇOVA- NARLIDERE JEOTERMAL SAHASINDAKİ ÜRETİM KUYULARI (2019 YILI)

| No     | Üretim Kuyusu | Açılma Yılı | Kuyu Derinliği<br>(m) | Sıcaklık<br>(°C) | Maks.Debi<br>(m³/saat) | Kapasite<br>(mWt) | Kuyu Tipi |
|--------|---------------|-------------|-----------------------|------------------|------------------------|-------------------|-----------|
| 1      | B-1A          | 2019        | 125                   | 102              | 150                    | 7                 | Sığ       |
| 2      | B-4A          | 2019        | 125                   | 98               | 105                    | 5                 | Sığ       |
| 3      | B-5A          | 2018        | 125                   | 96               | 150                    | 6                 | Sığ       |
| 4      | B-7A          | 2018        | 125                   | 98               | 145                    | 6                 | Sığ       |
| 5      | B-10A         | 2013        | 100                   | 100              | 170                    | 8                 | Sığ       |
| 6      | BD4A          | 2013        | 624                   | 133              | 330                    | 28                | Derin     |
| 7      | BD-5          | 1999        | 1100                  | 118              | 100                    | 7                 | Derin     |
| 8      | BD-6A         | 2013        | 565                   | 127              | 350                    | 27                | Derin     |
| 9      | BD-7A         | 2015        | 700                   | 120              | 150                    | 10                | Derin     |
| 10     | BD-9          | 2003        | 772                   | 134              | 360                    | 31                | Derin     |
| 11     | BD-11         | 2006        | 716                   | 141              | 150                    | 14                | Derin     |
| 12     | BD-12         | 2006        | 830                   | 140              | 150                    | 14                | Derin     |
| 13     | BD-14         | 2007        | 716                   | 118              | 125                    | 8                 | Derin     |
| TOPLAM |               |             |                       |                  | 2.435                  | 173               |           |

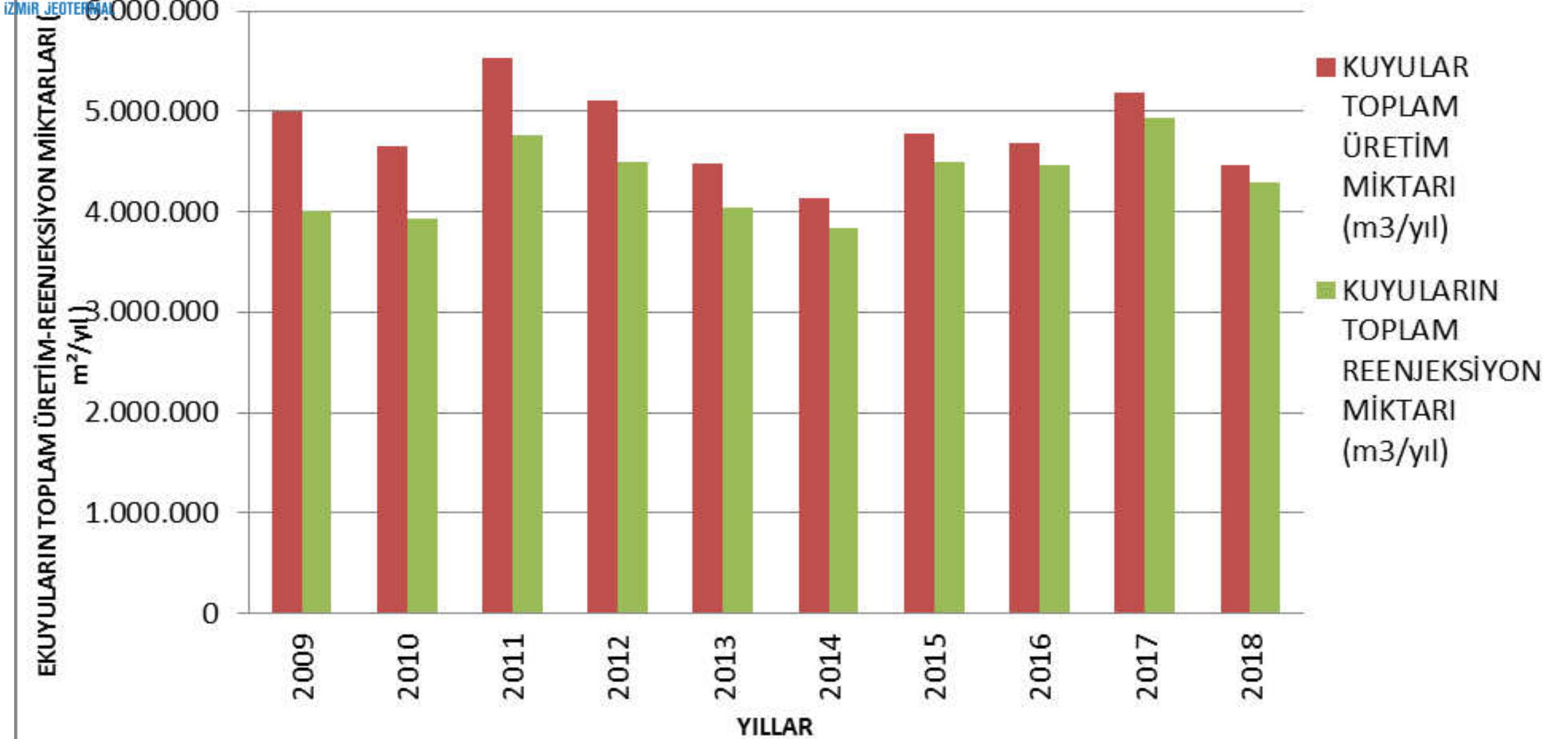
- ✓ Tabloda görülen 13 adet üretim kuyularının pik kapasitelerine göre brüt ısıtma kapasitesi gösterilmiştir.
- ✓ Kuyuların hepsi eş zamanlı çalışırsa teorik olarak sahadan 2435 m<sup>3</sup>/saat su üretimi elde etmek mümkündür.
- ✓ B olarak ifade edilen kuyular sıg, BD ile ifade edilenler ise derin kuyuları, A ile gösterilenler yenilenmiş kuyuları temsil etmektedir.
- ✓ Maksimum fiili üretim 07.01.2017 tarihinde yaklaşık 2020 m<sup>3</sup>/saat olarak gerçekleşmiştir. Reenjeksiyon sıcaklığı 60 °C olarak uygulanmaktadır.

# BALÇOVA- NARLIDERE JEOTERMAL SAHASINDAKİ REENJEKSİYON KUYULARI (2019 YILI)

| NO     | REENJEKSİYON<br>KUYUSU | AÇILMA<br>YILI | KUYU<br>DERİNLİĞİ<br>(M) | SICAKLIK<br>(°C) | MAKS.DEBİ<br>(m³/SAAT) | KUYU<br>TİPİ | REENJEKSİYON         |
|--------|------------------------|----------------|--------------------------|------------------|------------------------|--------------|----------------------|
| 1      | BD-3                   | 1996           | 750                      | 55-60            | 200                    | Derin        | Doğal/Pompalı Reenj. |
| 2      | BD-8                   | 2002           | 629                      | 55-60            | 950                    | Derin        | Doğal Reenjeksiyon   |
| 3      | BD-10                  | 2004           | 750                      | 55-60            | 95                     | Derin        | Doğal/Pompalı Reenj. |
| 4      | BD-15                  | 2007           | 472                      | 55-60            | 300                    | Derin        | Doğal/Pompalı Reenj. |
| 5      | BT-1                   | 2013           | 765                      | 55-60            | 750                    | Derin        | Doğal/Pompalı Reenj. |
| TOPLAM |                        |                |                          |                  | 2.295                  |              |                      |

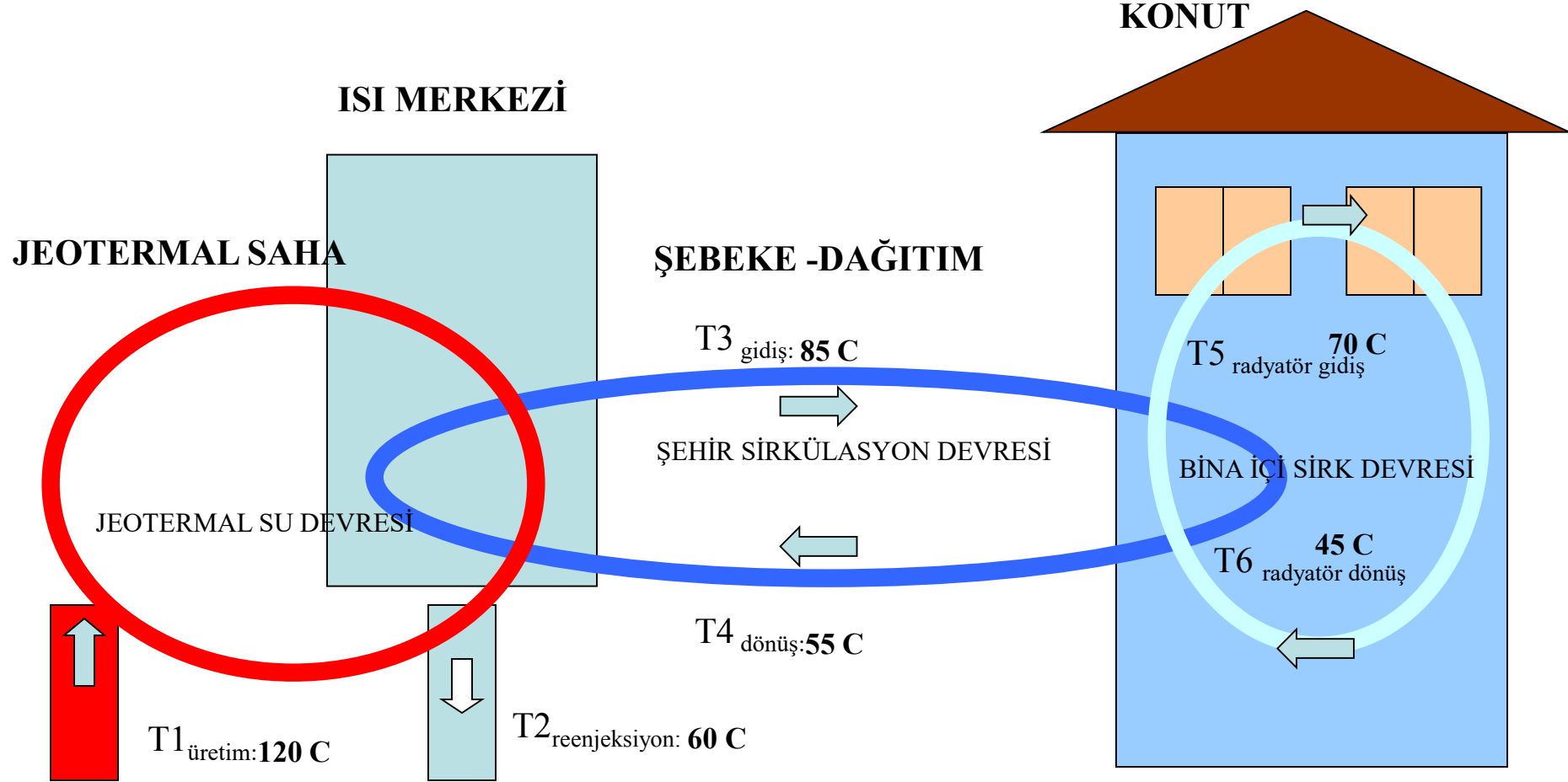
**Not:** Termal tedavi amaçlı kullanılan jeotermal akışkan dışında, üretilen tüm jeotermal akışkan enerjisi alındıktan sonra reenjekte edilmektedir. Balçova- Narlıdere Jeotermal sahası özelinde reenjeksiyon uygulaması tam anlamıyla yapıldığı için çevresel açıdan önemli bir sorun görülmemektedir.

## KUYULARIN TOPLAM ÜRETİM-REENJEKSİYON MİKTARLARI (m<sup>3</sup>/yıl)



| İŞLETME İSTATİSTİKSEL VERİLER                                                            |           |           |           |           |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Yıl                                                                                      | 2014      | 2015      | 2016      | 2017      | 2018      |
| Harcanan Toplam Elektrik Enerjisi (kWh)                                                  | 3.635.945 | 5.689.614 | 5.796.387 | 5.875.420 | 4.031.353 |
| Tüketilen Toplam Tatlı Su Miktarı (m³)                                                   | 4.328     | 8.091     | 7.755     | 6.889     | 4.153     |
| Kuyular Üretim Miktarı (m³)                                                              | 4.130.457 | 4.771.048 | 4.690.298 | 5.186.799 | 4.464.591 |
| Kuyular Üretilen Isı Miktarı (mWt)                                                       | 296.945   | 342.057   | 327.190   | 344.223   | 302.818   |
| Reenjeksiyon Miktarı (m³)                                                                | 3.843.206 | 4.499.099 | 4.456.163 | 4.937.760 | 4.288.500 |
| Reenjeksiyon Yüzdesi %                                                                   | 93,0      | 94,3      | 95,0      | 95,2      | 96,1      |
| Toplam KE Ortalama                                                                       | 32.685    | 33.666    | 34.603    | 35.574    | 36.885    |
| Kasım – Nisan Arası Dış Hava Sıcaklığı Ortalaması C°                                     | 11,3      | 10,0      | 10,9      | 12,3      | 13,6      |
| Birim Üretilen Isı Enerjisi İçin Tüketilen Elektrik Enerjisi-Spesifik Enerji (kWhe/mWht) | 12,2      | 16,6      | 17,7      | 17,07     | 13,31     |

# BÖLGE ISITMA SİSTEMİ BASİT AKIM ŞEMASI



## TESİSLER VE KURUMSAL ABONELER

### TESİSLER

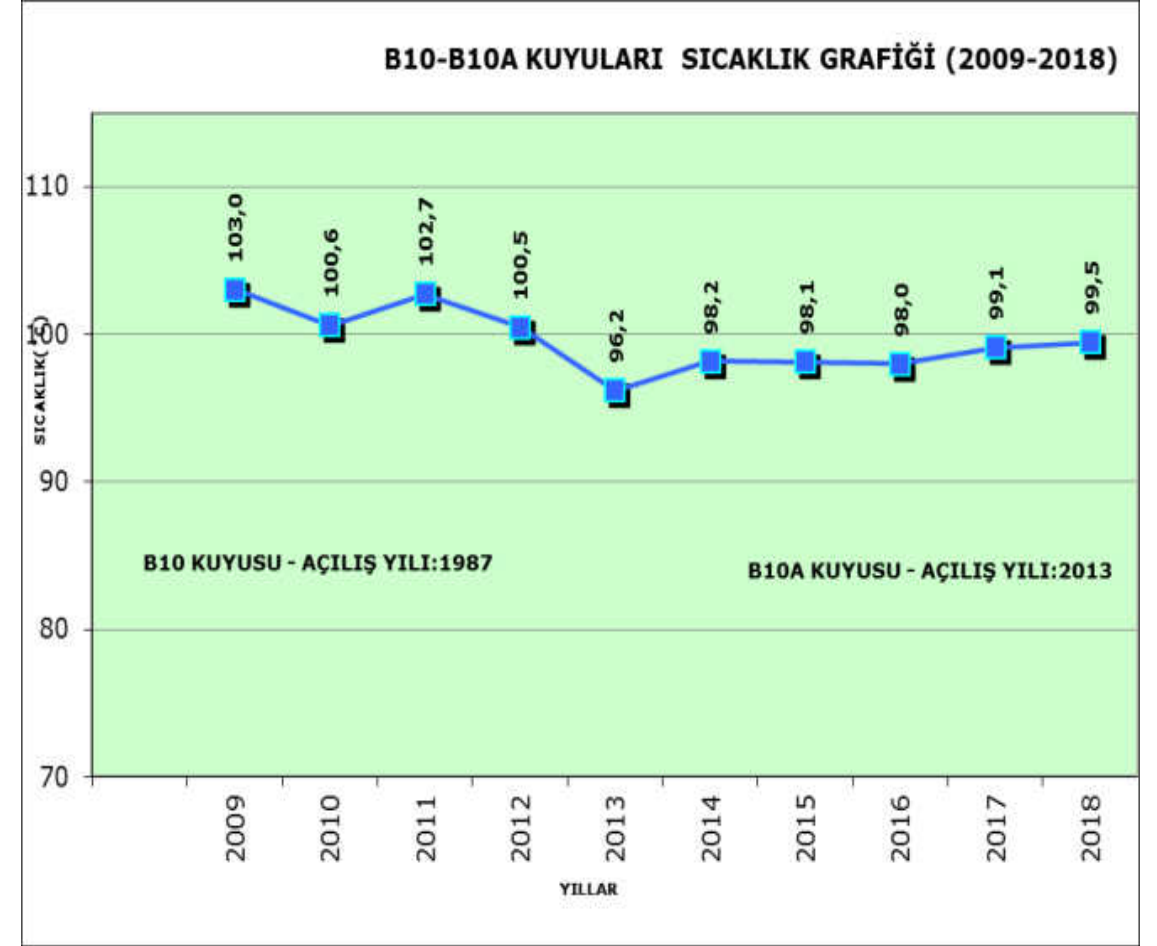
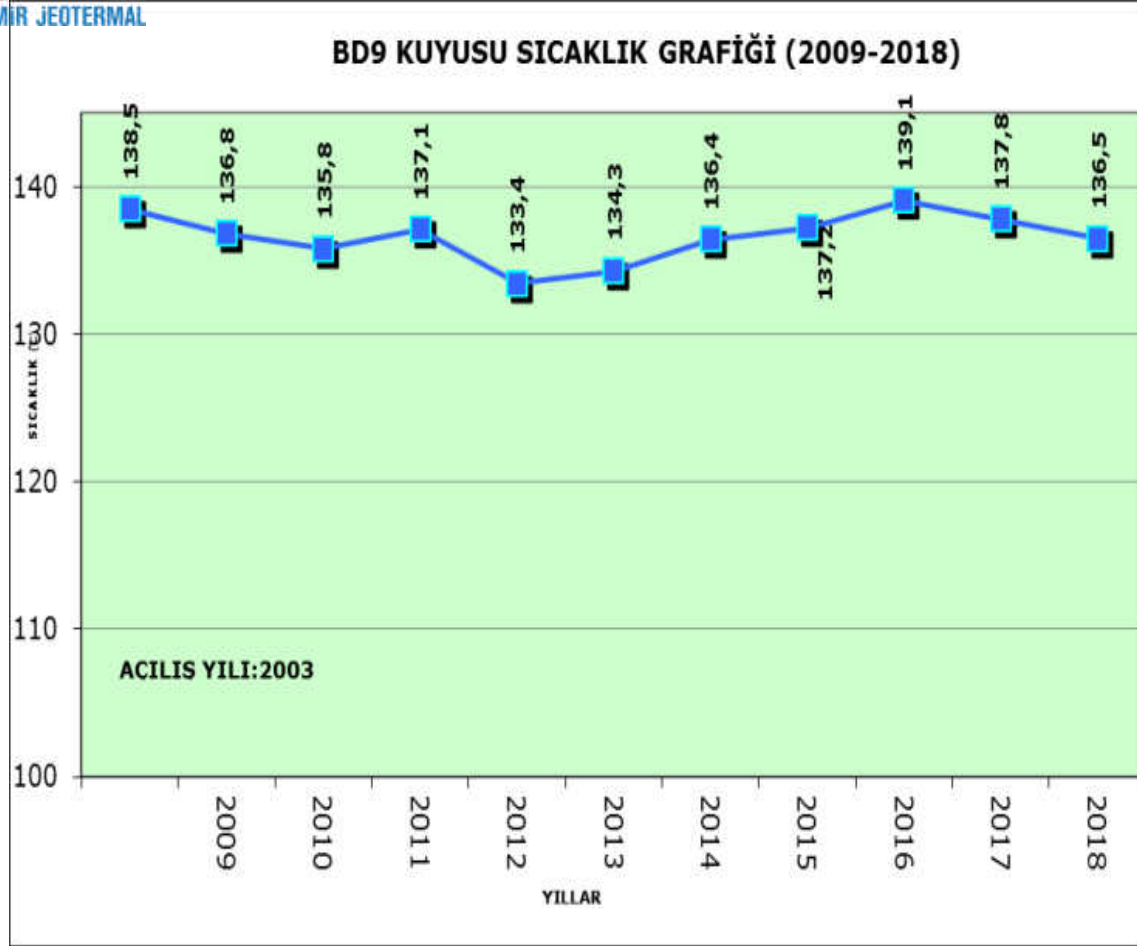
- 13 Isı Merkezi
- 2 Pompa İstasyonu
- 2 Yeraltı Isı Merkezi
- 13 Üretim Kuyusu
- 5 Reenjeksiyon Kuyusu
- 5 Gözlem Kuyusu
- Yaklaşık toplam 450 km boru sistemi

### KURUMSAL ABONELER

- 1 Hastane
- 2 Fakülte
- 1 Üniversite
- 1 Alışveriş Merkezi& Otel
- 2 Yurt (Devlet ve Vakıf)
- 2 Termal Otel
- 2 Sera (7600 m<sup>2</sup>)
- 24.000 Abone (37.500 KE)

Tüm bu tesislere ilaveten Teleferik Isı Merkezinin içine 10MW büyüklüğünde doğalgaz kazan sistemi esaslı destek sistemi imal edilmiştir. Olağandışı problemler göz önüne alınmıştır (büyük ölçekli kuyu arızaları, pompa arızaları)

# Üretim Kuyularının Yıllara Bağlı Olarak Sıcaklık ve Seviye Değişimleri



Balçova- Narlıdere Jeotermal sahası özelinde monitoring uygulaması büyük ölçüde yapılmaktadır. Uzun yıllar yapılan saha gözlemlerine göre kuyulardaki su seviyelerinin kararlı bir davranış gösterdiği, olumsuz bir sapma gözlenmediği söylenebilir. Rezervuar basıncında kayda değer bir düşümün yaşanmadığını ve basınç-sıcaklık değerlerinin stabil olduğunu göstermektedir.

## ENERJİ BİRİM FİYAT KİYASLAMASI NİSAN 2019

| Isınma Şekli                                                            | Nisan 2019 Yakıt Birim Fiyatları KDV dahil | TL/Yıl | En Ucuz Yakıtı Göre Yakıt Maliyeti İndeksi $\Delta$ (%) |
|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|--------|---------------------------------------------------------|
|                                                                         | Krş(TL)/1000 kcal                          |        |                                                         |
| Jeotermal Enerji (Kalorimetre esaslı abonelik)                          | 11,7                                       | 937    | ----                                                    |
| İzmir Gaz (8250 kcal/m <sup>2</sup> ve 107 % yanma verimliliği)         | 15,6                                       | 1.245  | 33                                                      |
| İstanbul İgdaş (8250 kcal/m <sup>2</sup> ve 107 % yanma verimliliği)    | 17,6                                       | 1.411  | 51                                                      |
| Ankara Başkentgaz (8250 kcal/m <sup>2</sup> ve 107 % yanma verimliliği) | 18,6                                       | 1.491  | 59                                                      |
| Kömür (Sibirya kömürü)                                                  | 36,0                                       | 2.884  | 208                                                     |
| Fuel Oil No:4                                                           | 55,9                                       | 4.476  | 378                                                     |
| Elektrik (Konut tarifiesi)                                              | 66,9                                       | 5.351  | 471                                                     |
| LPG (Dökme)                                                             | 71,8                                       | 5.742  | 513                                                     |
| Motorin (VP Diesel)                                                     | 81,6                                       | 6.528  | 597                                                     |

Yukarıdaki hesaplar 100m<sup>2</sup> kapalı alan ısıtması için 8 milyon kcal/yıl ısı tüketimine göre hesaplanmıştır. Birim fiyatlar Nisan 2019 tarihine göre değerlendirilmiştir.

$\Delta$  : Her bir enerji türünün jeotermal enerji ile kıyaslanması (sayaç esaslı) ( Fiyatlara KDV dahildir) İJT’de son beş yıllık (2014-2018) gerçekleşen ısı tüketimi yaklaşık 8,05 milyon kcal/yıldır.

# UZAKTAN KONTROL VE OTOMASYON SİSTEMİ

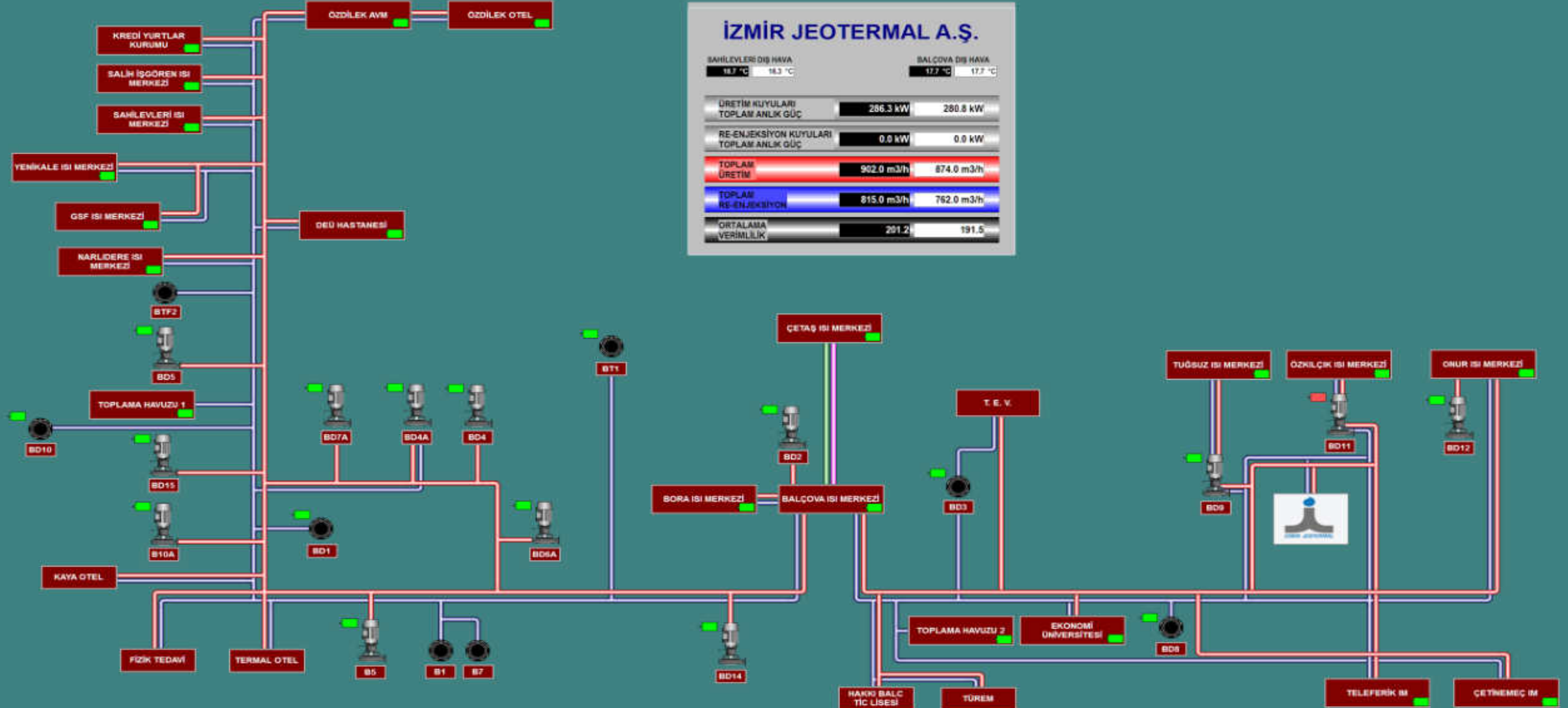
- 2006 yılında kısmen işletmeye alınan SCADA sisteminde 2017 yılında kapsamlı bir revizyon çalışması yapılarak sistem modernize edilmiştir ve 43 ayrı lokasyon izlenir hale gelmiştir.
- Bu kapsamda; tüm I/O'ların (yaklaşık 1000 adet) güncellenmesi, ısı merkezlerinde sistemin lokal olarak otomatik olarak istenilen senaryoda çalışması sağlanmıştır.
- Lokal PLC'lerle merkez SCADA arasında RF haberleşme sistemine ilave olarak Ethernet (fiber) haberleşme sistemi eklenmiştir.

# SCADA KONTROL EKRANI

ANASAYFA

20.2.2019 15:25:15

İZMİR JEOTERMAL



LOGIN

ANASAYFA

İŞİ MERKEZLERİ

KUYULAR

KURUMLAR

ALARMLAR

YERLEŞİM PLANI



# JEOTERMAL ANA BORULAR & SERALAR



Jeotermal Ana Boruları



## ONUR ISI MERKEZİ



**Onur Isı Merkezi 2008-2009**  
**Kapasite :28.000.000 kcal/h**  
**(5.000 Konut Eşdeğeri)**

## ONUR ISI MERKEZİ



## Çetin Emeç Isı Merkezi-2012

**Kapasite: 22.000.000 kcal/h - 4.300 Konut Eşdeğeri**



## BD-11 Kuyusu

Kuyu temizlik ve çalıştırma  
Ağus.1, 2006  
Derinlik: 716 m.  
Sıcaklık: 145 °C  
Debi : 150 m<sup>3</sup>/h



## DEĞERLENDİRME

- İJT jeotermal bölgesel ısıtma sisteminin 2026 için öngörülen büyüme planlaması değerlendirilmek üzere incelendiğinde, mevcut bölgesel ısıtma sisteminde konut ısıtma fiili uygulamasının yaklaşık olarak **43.000 KE** olacağı beklenmektedir.
- Böylece belirlenen bölgesel ısıtma sisteminde kapasite kullanımı yaklaşık **%85** olacaktır (Resim 1’de kırmızı, mavi ve turuncu bölgeler).
- Yeşil alan, turizm amaçlı gelişme bölgesi olarak belirlenmiştir (Resim 1’de gösterilmiştir). Bu bölgede otellerin, termal SPA, kongre merkezleri ve kamuya açık yeşil alanların ve kısıtlı konut alanının kurulması planlanmıştır. Bu bölgede otellerin otellerin, termal SPA, kongre merkezleri ve kamuya açık yeşil alanların ve kısıtlı konut alanının kurulması planlanmıştır.
- Sistem genişleme büyüme durumunda, yapılacak sistem iyileştirme faaliyetleri ile gelecekteki ek enerji yükünü karşılamaya yetecektir.

# GELECEKTEKİ ISITMA ALANI PLANLAMASI (RESİM-1)



- Önümüzdeki yıllarda ağırlıklı olarak **enerjinin verimli kullanımına** yönelik olarak mevcut kuyulardan bina altlarına kadar tüm ekipmanlarda verimliliğe yönelik ekipman ve uygulama değişikliklerine ağırlık verilecektir.
- Jeotermal temiz ve güvenli enerji hizmeti sunar.
- Belli işletme parametreleriyle **yenilenebilirdir**.
- İJT bölgesel ısıtma sisteminde mevcut durumda, jeotermal enerji kullanarak ısıtma yapılmasından dolayı, **yaklaşık yıllık 77.106 ton CO<sup>2</sup> in atmosfere sera gazı emisyonu önlenmiş olur. Çevre dostudur.**
- Hesaplamadaki sera gazı emisyon katsayıları; Doğal gaz: 0.234 kg CO<sub>2</sub> eşdeğeri/kWh ve Jeotermal: 0.01 CO<sub>2</sub> eşd./kWh.
- Balçova Jeotermal Bölge Isıtma Sistemi uygulaması yaklaşık 5.000.000 m<sup>2</sup> kurulu güç ile başarı bir örnektir, ısıtılan alan yaklaşık **3.750.000m<sup>2</sup>** dir (**Ortalama 75 %** kapasite kullanımı vardır).

## ÖNERİLER - HEDEFLER

- Jeotermal nakil hatlarındaki enerji kayıplarını minimuma indirecek önlemler (sistem otomasyonları) alınarak daha az jeotermal akışkanla daha fazla alanı ısıtmak mümkündür.,
- Ekipman seçiminde enerji verimliliği öncelikli kriter olmalıdır. Yerli ekipman kullanımına öncelik verilmeli ve teşvik edilmelidir.,
- İzmir Jeotermal tüm ısı merkezleri ve kuyularını SCADA sistemi ile izlemesi tamamlamış olup, sistemin uzaktan kontrol aşamasına geçişi hızlandırılmalıdır.,
- Mevcut tesislerin, nakil hatlarının ömrünü arttırmaya ve verimli çalışmasını sağlamaya yönelik önlemlere öncelik verilmelidir. Katodik koruma ve optimum kimyasal şartlandırma yapılması tüm sistemi kapsamalıdır.,
- Enerji verimliliği kapsamında, enerji analizleri ve sistem kontrolü için bina altı sistemlerinin izlemesi yapılmalıdır.
- Tüketici; ısıtma sistemleri ve enerji verimliliği hakkında, yazılı, görsel bilgilendirilmeye devam edilmelidir.
- Rezervuarın geliştirilmesi çalışmalarına (derin sondaj, yönlü sondaj vb.) öncelik verilmelidir.



TEŞEKKÜR EDERİZ