

# BALÇOVA - NARLIDERE JEOTERMAL SAHA İŞLETMESİ

**Ufuk ÖZDİLER**  
**Tolga SAYIK**

## ÖZET

Balçova Narlıdere Jeotermal sahası, 1980'li yılların başında deneme amaçlı 1990'lı yılların sonunda sistematik olarak konut ısıtmacılığı amaçlı işletilmeye başlamıştır. Bugün itibariyle fiili 150 MWt gücüyle (%100 jeotermalle çalışan) yaklaşık 2.470.000 m<sup>2</sup> kapalı alan içeren 25.470 KE fiili (15.660 adet abone) ısıtma kapasitesiyle ülkemizin en büyük ve kendi alanında dünyanın da en büyük işletmeleri arasındadır.

Şirketimiz enerji verimliliğini de göz önüne alarak 2006 yılından itibaren kalorimetre ile ücretlendirme sistemine geçmiştir.

31 adet lokasyon tüm işletme bilgilerini de içerecek şekilde merkezi olarak izlenmektedir.

Şirketimiz gerek jeotermal rezervuarın işletme performansının iyileştirilmesi gerekse de yer üstü işletme elemanlarının modernize edilmesi ve geliştirilmesi çalışmalarıyla hizmet kalitesini artırmanın yanında yeni konut alanlarında da hizmet sunma gayreti içerisindeyiz.

Bu bildiride yukarıda bahsi geçen birincil konulara ilişkin detaylı değerlendirmeler ve tespitlere yer verilecektir.

**Anahtar Kelimeler:** Jeotermal Saha, Jeotermal Enerji, Jeotermal Rezervuar İşletmeciliği.

## ABSTRACT

Heating applications in Balçova-Narlıdere Geothermal Field started in early 1980's as a pilot project by utilizing down hole heat exchangers. Full application from the field was started at 1996 as Balçova District Heating system was put on operation. Today, the system is the biggest District Heating application of Turkey with a heating capacity of 159 MW<sub>t</sub> heating an area of 2.470.000 m<sup>2</sup> (25740 RE with 15660 subscribers). It is also one of the largest district heating applications of the World utilizing geothermal.

After 2006, we aim to efficient use of energy thanks to the measuring with ultrasonic heat-meters.

Moreover, our company built an automation system to observe all operating variables of 31 locations.

By improving the operating performance of geothermal reservoir and modernization of equipment, our company aims to increase its service quality and enhance its service area.

In this study, we would like to discuss above topics in details.

**Key Words:** Geothermal Area, Geothermal Energy, Operation of Geothermal Reservoir

## 1.GİRİŞ

MTA tarafından yapılan jeolojik, jeofizik çalışmalar sonrası 1963 yılında Balçova sahasında açılan ilk kuyu aynı zamanda Türkiye'nin jeotermal akışkan üretim amaçlı ilk kuyusu olma özelliğini taşımaktadır. 1983 yılında kuyu içi eşanjör uygulamasıyla Balçova Termal Tesisleri ısıtılmaya başlanmış 1996 yılında ise Balçova Merkezi ısıtma sisteminin devreye alınmasıyla bölgede konut ısıtmacılığı başlamıştır. Bugün itibarıyla fiili 150 MW<sub>t</sub> gücüyle 2.470.000 m<sup>2</sup> kapalı alan içeren 25.470 KE fiili (15.660 adet aboneli) ısıtma kapasitesiyle ülkemizin en büyük ve kendi alanında dünyanın da en büyük işletmeleri arasındadır.

Yenilenebilir enerji kaynaklarına olan yönelimin her geçen gün arttığı günümüzde özellikle konut ısıtmacılığı sektöründe önemli bir yere sahip olan Balçova Bölgesel Konut Sistemi güncel bilimsel ve teknolojik gelişmeler doğrultusunda yapılanmasına devam etmektedir.

Antik çağlardan beri pek çok uygarlık tarafından çeşitli amaçlarla kullanıldığı bilinen bu kaynağın yakın gelecekte hem kapasite hem de işletmecilik standartları konularında sektörün en üst seviyelerine taşınmak ve bu hizmeti daha geniş kitlelere ulaştırmak için gereken tüm çalışmalar şirketimiz bünyesindeki teknik ve idari yetkililer tarafından tanımlanmakta bütçe ve fiili şartların el verdiği ölçüde eksiksiz olarak hayata geçirilmeye çalışılmaktadır

## 2.BALÇOVA NARLIDERE JEOTERMAL SAHASI

### 2.1. Üretim Kuyuları

1968 de delinen ilk kuyu sonrası Balçova – Narlıdere Jeotermal Sahası'nda 13 adet derin (BD ile isimlendirilen) ve 31 adet sığ (B ile isimlendirilen) toplam 44 adet kuyu açılmıştır. Bu kuyulardan 13 tanesi günümüzde jeotermal akışkan üretim amaçlı kullanılmaktadır. Tablo 1 'de listelenen 13 adet üretim kuyusunun tepe nokta kapasitelerine göre brüt ısıtma kapasiteleri verilmektedir. 13 adet üretim kuyusunun aynı anda çalışması durumunda teorik olarak sahadan 2050 m<sup>3</sup>/saat su üretimi elde etmek mümkündür. Bu güne kadar kuyuların tam kapasitede üretime alınmasına ihtiyaç olmamıştır.

**Tablo 1.** Balçova Narlıdere Jeotermal Sahasındaki Üretim Kuyuları

No	Kuyu Adı	Delinme Yılı	Kuyu Derinliği m	Sıcaklık °C	Debi m <sup>3</sup> /saat	Enerji Kapasitesi kcal/saat	Kapasite MW	Kuyu Türü
1	B-4	1983	125	104	30	1.320.000	2	Üretim
2	B-5	1983	110	101	117	4.797.000	6	Üretim
3	BD-1	1994	564	85	55	1.375.000	2	Üretim
4	B-10	1987	125	101	220	9.020.000	10	Üretim
5	BD-2	1995	677	115	130	7.150.000	8	Üretim
6	BD-4	1998	630	135	209	15.675.000	18	Üretim
7	BD-5	1999	1100	111	55	2.805.000	3	Üretim
8	BD-6	1999	606	130	199	13.930.000	16	Üretim
9	BD-7	1999	700	115	69	3.795.000	4	Üretim
10	BD-9	2003	776	137	360	27.540.000	32	Üretim
11	BD-11	2006	716	144	225	18.900.000	22	Üretim
12	BD-12	2006	830	143	256	21.248.000	25	Üretim
13	BD-14	2007	371	119	125	7.375.000	9	Üretim
	TOPLAM			120	2.050	134.930.000	157	Üretim

## 2.2. Reenjeksiyon Kuyuları

Jeotermal saha işletmesinin ana unsurlarından birisi de rezervuardan yeryüzüne getirilip enerjisi alınan akışkanın yeraltın geri basılmasıdır (reenjeksiyon). Bu uygulama ile doğal beslenmeden daha fazla oranda rezervuardan çekilen akışkanın sebep olacağı basınç düşümünün azaltılması veya tümüyle durdurulması ve çoğunlukla çevreye zararlı olan jeotermal akışkanın bir türlü bertaraf edilmesi hedeflenmektedir. Balçova-Narlidere Jeotermal sahasında reenjeksiyon amaçlı kullanılan 6 adet kuyunun özellikleri Tablo 2 de sunulmaktadır.

**Tablo 2.** Balçova Narlıdere Jeotermal Sahasındaki Reenjeksiyon Kuyuları

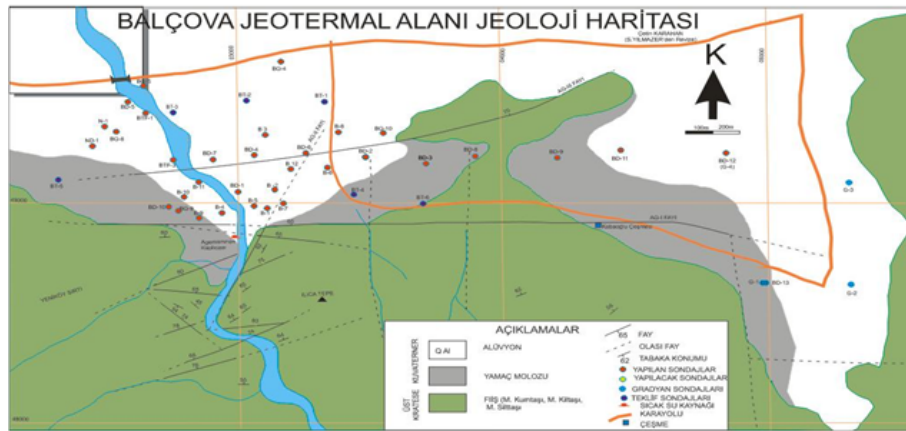
Re-Enjeksiyon Kuyuları	Kuyuların Nominal Kapasitesi (m <sup>3</sup> /saat)	Re-enjeksiyon Pik (m <sup>3</sup> /saat)
BD-3	200	200
BD-8	1000	950
BD-10	125	95
BD-15	220	220
B-1	200	200
B-7	40	20
TOPLAM	1.785	1.685

Mevcut üretim kuyuları tam kapasitede devreye alındığında reenjeksiyon kuyularının kapasitesi üretim kuyularının kapasitesini karşılamamaktadır. Bu yüzden ivedi olarak reenjeksiyon kuyusu açılması için girişimlerimiz devam etmektedir. B-1 ve B-7 sığ kuyular oldukları için dış hava sıcaklık ortalaması 0-1 °C olduğu zaman işletme zorunluluğundan dolayı reenjeksiyon amaçlı kullanılmaktadır.

## 2.3.Rezervuar Bilgileri

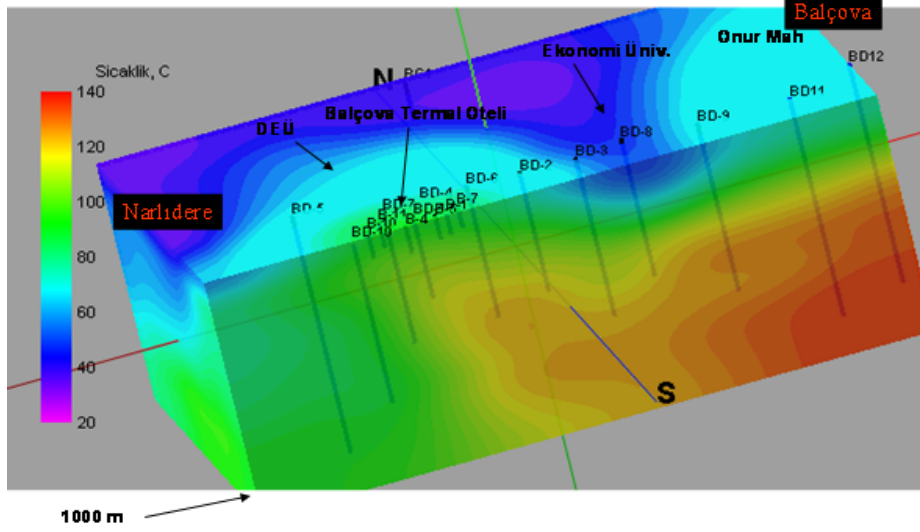
### 2.3.1 Kurumsal Danışmanlıklar

1. MTA Genel Müdürlüğü- Saha geliştirme çalışmaları
2. ODTÜ Petrol ve Doğalgaz Mühendisliği Bölümü- Sahanın rezervuar mühendisliği ve Saha Modelleme Çalışmaları



**Şekil 1.** Balçova Jeotermal Alanı Jeoloji Haritası [1].

Balçova sahasının fay hatlarını, yapılan ve yapılacak bazı sondajları içeren jeoloji haritası Şekil 1.' de gösterilmiştir.



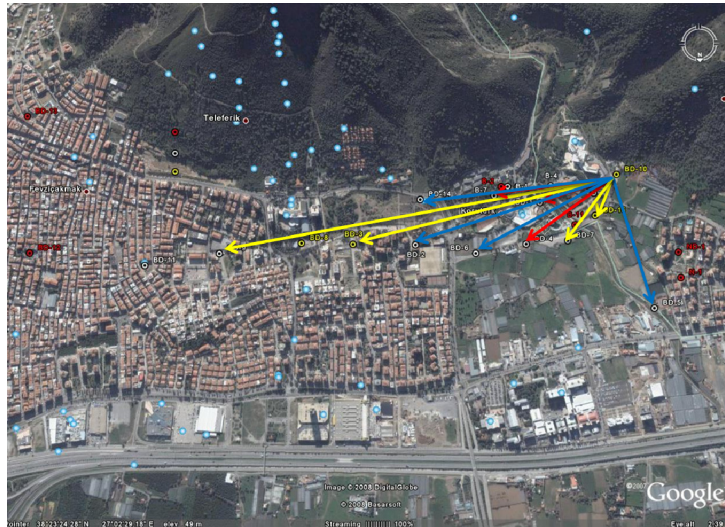
Şekil 2. Sahanın 3D Sıcaklık Modeli [2].

### 2.3.2 Rezervuar Çalışmaları ve İzleyici Testleri:

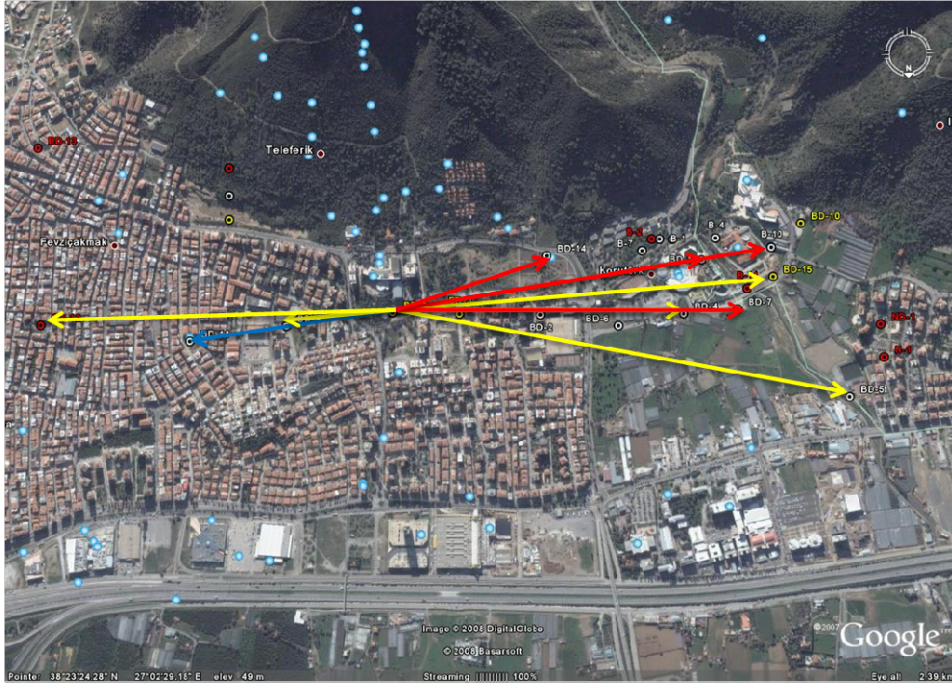
Şekil 2' de saha sıcaklık modellemesine bakıldığında sahanın Narlıdere'den Balçova'ya ilerledikçe sıcaklığının da arttığı görülmektedir. 2001 yılında ilk izleyici testi sahada yapılmıştır[2].

2002 yılında İstanbul Teknik Üniversitesi Petrol ve Doğal Gaz bölümünce Balçova- Narlıdere Jeotermal Sahası ile ilgili "Rezervuar Modelleme" çalışması yapılmıştır[3]. Bu çalışma sonucunda sahanın doğu aksı boyunca açılacak jeotermal kuyularda daha yüksek termik değere ulaşılacağı yönünde önemli bir tespit yapılmış ve bu tespit sahanın bu günkü kapasitesine ulaşmasında önemli bir rol oynamıştır.

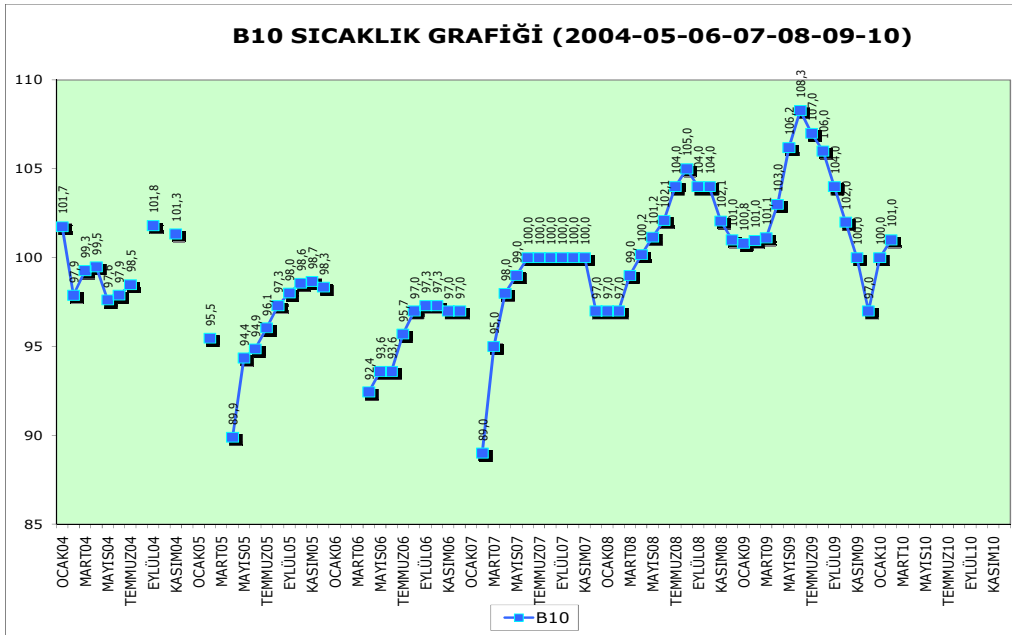
2008 yılı ODTÜ Kurumsal Danışmanlık Protokolü kapsamında yapılması planlanan İzleyici Testi fiilen 29.11.2008 tarihinde başlamıştır. Rezervuara iki ayrı kuyudan Rhodamin-b (BD8) ve NaCl (BD10) kimyasalı aynı anda basılarak bir çalışma yürütülmüştür. Numune alma işlemi 20 şubat 2009 tarihinde sonlandırılmış olup, sahadaki tüm üretim kuyularından programlanan sıklıkta numuneler alınmış ve ODTÜ Petrol ve Doğal Gaz Mühendisliği Bölümünde analiz edilmiştir. Bu çalışma sonucu elde edilen izleyici verileri analizi ile NaCl ve Rhodamin'in yer altı görelî hızları elde edilmiştir (Şekil 3 ve 4) [4].



Şekil 3. NaCl Derişiminin Hızlı (Kırmızı), Orta (Sarı) ve Yavaş (Mavi) Hareket Yönleri



Şekil 4. Rhodamine Derişiminin Hızlı (Kırmızı), Orta (Sarı) ve Yavaş (Mavi) Hareket Yönleri



Şekil 5. B10 Kuyusu Sıcaklık-Yıl(2004-2010) Grafiği.

Şekil3 de B-10 kuyusunun yıllara göre çalışma sıcaklığı görülmektedir. Tüm kuyular için hazırlanan benzer tablolara göre sahanın sıcaklık davranışı gözlenmektedir.

### 3.BALÇOVA NARLIDERE JEOTERMAL SAHASI İŞLETMESİ

#### 3.1 Tarihçe

- 1963: Balçova'da ilk jeotermal kuyunun delinmesi,
- 1983: Balçova Termal Tesisleri, kuyu içi eşanjörlü sistem ile ısıtılması,
- 1996: İzmir Balçova Merkezi Isıtma Sistemi'nin işletmeye alınması
- 2000 Balçova Jeotermal Ltd. Şti.nin kurulması,
- 2005:Şirket Statüsü değiştirerek İzmir Jeotermal Enerji San. Ve Tic. AŞ. ünvanını aldı. % 50 payla İzmir Büyükşehir Belediyesi Şirkete ortak olması, fiili kapasite ortalaması 15.000 KE
- 2006:Seferihisar kuyularının Özel İdareden devralınması ve mevcut kuyuların bakımı
- 2006:İlk defa kalorimetre sisteminin Teleferik mahallesi ısıtma sisteminin devreye girmesi ile başlaması. Fiili kapasitenin 18.500 Konut eşdeğerine ulaşması. Şehir hatları tesisat değişimleri ile ortalama 7,8 km lik boru hattı yenilemesi yapılmıştır
- 2007 :Balçova Bölge-2, Etap-2 Jeotermal Isıtma Sisteminin 2007 Ekim ayında devreye girmesi ile fiili kapasitenin 20.500 Konut Eşdeğerine ulaşması. Şehir hatları tesisat değişimleri ile ortalama 20 km lik boru hattı yenilemesi yapılmıştır
- 2008:3500 Konut Eşdeğeri Balçova Bölge-2 Etap-3 ve 2900 Konut Eşdeğeri Narlıdere-3 Projeleri başladı. Ekim 2008 de bu projelerin devreye girmesi ile fiili kapasite 22.800 Konut eşdeğerine ulaşmıştır. Şehir hatları tesisat değişimleri ile ortalama 17,3 km lik boru hattı yenilemesi yapılmıştır
- 2009:İhalesi 31 Ekim 2008 tarihinde yapılmış olan 3200 Konut Eşdeğeri Balçova Etap-4 projesinin Ekim 2009'da devreye girmesi ile fiili kapasite 24.500 konut eşdeğerine çıkmıştır. Şehir hatları tesisat değişimleri ile ortalama 2 km lik boru hattı yenilemesi yapılmıştır
- 2010: Şehir hatları tesisat yenilemeleri ile ortalama 16,5 km lik boru hattı yenilemesi yapılmıştır. Sene sonunda fiili kapasite 25.421 konut eşdeğerine ulaşmıştır.

#### 3.1.1. İzmir Jeotermal Enerji San. ve Tic. A.Ş. 'nin Kurulmasından Sonra Olan Gelişimin Tarihçesi

İzmir İli Özel İdaresi ve Büyükşehir Belediyesi 'nin eşit ortaklığı olarak kurulan İzmir Jeotermal Enerji San. ve Tic. AŞ.'nin ilk Genel Kurulu 11 Mart 2005 tarihinde yapılmıştır.

- 2006-2007 ısıtma sezonunda kalorimetre ile ücretlendirmeye geçilmiştir.
- Balçova ve Narlıdere'de 129 sokakta boru değişimi planlanmış ve 66 km boru değişimi olmuştur. Geçmişte problem yaşamış olan sokaklardaki abonelerimizin, sorunlarına kalıcı çözüm getirmek amacıyla sokaktaki borular yeni teknoloji ile geliştirilen EN253 standartlarında PN10-16 SDR7,4 PPR-C borular ve Katodik Korumalı Çelik Borular özel plastik borularla değiştirilmiştir.
- Yer altındaki çelik boru hatlarını korozyona karşı korumak için Katodik Koruma Sistemi kurulmaya başlanmıştır.
- 2006-2007 sezonunda kapasite 14.500 KE 'den 2010 yılı sonu itibariyle ortalama 25.421 KE 'ne çıkarılmıştır.
- Ücretsiz enerji alan yerlere, enerjinin verimli kullanımını teşvik etmek amacıyla ön ödemeli kalorimetre takılarak yıllık ihtiyaçları üzerine makul bir emniyet payı eklenerek, limit aşımı durumunda kullanımın ücreti alınmaya başlanmıştır. Bu konuda her biri ile ayrı sözleşme yapılmıştır.
- 5627 sayılı Enerji Verimliliği Kanunu 02 Mayıs 2007 tarihinde yürürlüğe girmiştir.
- 03.06.2007 tarih ve 5686 sayılı Jeotermal Kaynaklar ve Doğal Mineralli Sular Kanunu ile Uygulama Yönetmeliği 2007 yılında yayınlanarak yürürlüğe girmiştir.
- Yeni yasaya göre Seferihisar ve Balçova-Narlıdere Sahaları'nın intibakları tamamlanarak İşletme Ruhsatları alınmıştır.
- Yeni yasaya göre elektrik tarifesini, ticarethane tarifesinden, sanayi tarifesine geçirmek üzere girişimler yapılmış olup, yeni tarifeye göre Gediz Elektrik AŞ ile sözleşmeler 17 Ocak 2008'de imzalanmıştır.

### 3.2. Kapasite

## BÖLGE ISITMA SİSTEMİ AKIM ŞEMASI



Şekil 4. Bölgesel Isıtma Sistemi Akım Şeması

Sistemde temelde üç devre vardır. Birinci devre ortalama 120–60 °C çalışan termal devre, ikinci devre tatlı su ile çalışan ortalama 90–60 °C şehir içi devresi ve üçüncü devre de ortalama 70–55 °C çalışan bina devresidir. Birinci ve ikinci devrenin işletilmesi İzmir Jeotermal'in sorumluluğunda iken bina içi olan devrenin işletilme sorumluluğu binada oturan abonelerimize aittir.

Tablo 3. Fiili Isınan Abone Sayısı.

FİİLİ ISINAN TOPLAM ABONE SAYIMIZ 19.01.2011 İTİBARIYLA			
NO	BÖLGE	ABONE SAYISI (AD)	KONUT EŞDEĞERİ (KE)
1	BALÇOVA	12.131	13.942
2	NARLIDERE	3.488	5.700
	ARA TOPLAM	15.619	19.642
3	Kontrollü Enerji Alan Kurumlar	34	564
4	Balçova Termal Otel	1	729
5	DEÜ Hastane	1	2.459
6	Ekonomi Üniversitesi	1	273
7	Özdilek Alışveriş Mrk.& Otel	1	729
8	DEÜ Güzel Sanatlar Fak.	1	364
9	DEÜ Konservatuar	1	175
10	Kredi ve Yurtlar Kurumu	1	528
	TOPLAM	15.660	25.463

### 3.3. Müşteri Hizmetleri ve Halkla İlişkiler

#### 3.3.1. Abonelik Katılım ve Enerji Bedelleri

2010 – 2011 ısıtma sezonunda uygulanan katılım bedelleri  
 Balçova – Narlıdere Daireler 0-100 m2 alan için 2500 TL  
 Balçova – Narlıdere Bağımsız Konutlar (Villa) 0-100 m2 alan için 3500 TL  
 İşyeri 51-100 m2 alan için 2500 TL

Kapıcı Dairesi 51–100 m2 alan için 2500 TL

2010 – 2011 ısıtma sezonunda uygulanan enerji birim fiyatları

m<sup>2</sup> bazında ısınma fiyatları

- Konut 9,24 TL / m<sup>2</sup>
- İşyeri 18,48 TL / m<sup>2</sup>  
(100 m<sup>2</sup>'lik bir konut 77TL\*12 Ay=924 TL/YIL)

Sayaçlı (kalorimetre) ısınma fiyatları.

- 5,87 Krş / 1000 kcal  
veya
- 5,05 Krş / kwh x TÜFE

Yukarıdaki fiyatlara KDV dahildir.

Isınma birim ücret belirlenmesinde Kasım ayı I. haftasında açıklanan 12 aylık ortalama TÜFE değişim oranı referans alınmaktadır.

### 3.3.2. Müşteri Hizmetleri İyileştirme Çalışmaları

1. Abonelerin cep telefonu numaraları alınarak arıza ve kesinti durumunda SMS mesajı gönderilmeye başlanmıştır.
2. Elektroik posta ile şirkete ulaşma imkanı oluşturulmuştur. (Adres: info@izmirjeotermal.com)
3. www.izmirjeotermal.com adresli WEB sitemiz devreye girdi. Tüm duyurular ve bilgilendirmelere WEB sitesine koyulmuştur. Tüm duruş ve kesintiler ile ilgili bilgiler sitede yer almaya başlamıştır.
4. Kalorimetre sistemi ile ısınmanın alt yapı çalışmalarına başlandı. İlk olarak uygulamaya alt yapısı devam etmekte olan 3917 KE Teleferik Mahallesi Jeotermal Bölge Isıtma Sisteminde başlanmıştır.
5. Şirket veznemizden yapılacak katılım, enerji, bakım vb. ödemeler için kredi kartına taksitlendirme imkanı sunulmuştur.
6. Veznedeki sıkışıklıkları gidermek amacı ile 2008 Kasım ayında ikinci vezne açılmıştır.
7. Abonelerin, kayıt, sözleşme, sayaç okuma, faturalama, tahsilât, borç, alacak açma ve kapama işlemlerini daha sağlıklı bir şekilde takip edip, hızlı ve güvenilir bir şekilde hizmet verebilmek üzere abone kayıt, sayaç okuma ve muhasebe sistemini içeren bilgisayar yazılımlarımız devreye alınmıştır.
8. Fatura formatı borç bakiyesini de bilgilendirilecek şekilde dizayn edilmiştir.
9. Tüm abonelerin cari hesapları ayrıntılı bir şekilde taranarak borçlular listesi çıkarılmıştır. Çıkarılan listeye göre, abonelerimize önce bilgilendirme yazısı gönderilmiş, daha sonra telefon ile ulaşılmaya çalışılmıştır.
10. 2010–2011 ısınma döneminde abonelerimize “Bakım Bedeli” adı altında kesilen fatura uygulaması kaldırılarak yerine “ Sistem İyileştirme Bakım ve Onarım Bedeli” adı altında miktar yönüyle değişimsiz enerji tüketim faturalarına ilave edilmesi uygulamasına başlanmıştır.
11. Web sitemizde fatura itiraz bölümü oluşturulmuştur. Ayrıca güncel işletme bilgileri de belli periyotlarla sitemizde sunulmaktadır. Yararlanmak isteyen herkes güncel işletme verilerini gözlemleyebilme imkanına kavuşmuştur.

### 3.4.Tesisler ve Ekipman

#### 3.4.1 İşletme Ekipmanları

- İşletme kurulu trafo gücü 3280 KVA dır. Toplam 5 adet trafo mevcuttur.
- Sistemde; kuyu, ısı merkezi ve terfi istasyonlarında yedekler dahil toplam 153 adet motor ve pompa grubu mevcuttur. Bunlara ait kurulu motor gücü ortalaması 6000 kW tır.



- Motorların çoğunluğu frekans konvertörü ile sürülmektedir. Sistemde 88 adet sürücü vardır.
- Enerji tüketimlerini izlemek üzere son 5 yılda sistemdeki tüketicilerin hepsine debimetre ve bazı lokasyonlarda da kalorimetre montajı yapılmıştır. Sistemde 100 den fazla manyetik esaslı debimetre ve kalorimetre seti mevcuttur.
- Sistemde bina altında enerji ölçümünde kullanılan eşanjörlerle bağlantılı olarak 1986 adet ana kalorimetre (ısı sayacı) vardır.
- Plakalı ısı değiştirgeci olarak bina altında hali hazırda çalışan 3600 adet eşanjör mevcuttur.

### 3.4.2. Tesislerimiz

Sistemimiz Balçova, Narlıdere, İnciraltı ve Sahilevleri Bölgelerini kapsamaktadır. Sistemimizi oluşturan ana yapılar;

- Balçova Isı Merkezi
- Narlıdere 1 Isı Merkezi
- Sahilevleri Pompa İstasyonu
- Toplama Havuzu Pompa İstasyonu
- etař Alt Isı Merkezi
- Tuęsuz Alt Isı Merkezi
- Salih İř Gören Isı Merkezi
- zkılık Isı Merkezi
- Onur Isı Merkezi
- Narlıdere 2 (GSF) Isı Merkezi
- Teleferik Isı Merkezi
- Yenikale Isı Merkezi
- Bora Sokak Isı Merkezi

11 adet ısı merkezi  
2 adet Pompa ve Terfi İstasyonu  
13 adet Üretim Kuyusu (3 sığ, 10 derin)  
6 adet Re-Enjeksiyon Kuyusu  
4 adet Gözlem Kuyusu  
Toplam 310 km boru hattı.

### 3.4.3. Kurumsal Abonelerimiz

DEÜ Hastanesi  
DEÜ Güzel Sanatlar Fakültesi ve Konservatuar Fakültesi  
İzmir Ekonomi Üniversitesi  
Özdilek Alışveriş Merkezi ve Crown Plaza  
Kredi Yurtlar Kurumu İzmir İnciraltı Atatürk Yurdu  
Balçova.Termal Otel

Kurumsal abonelerimizin kapasiteleri toplamı 5257 Konut Eřdeęeridir.

### 3.4.4. Kontrl Enerji Alan Yerler

Ayrıca 33 farklı özellikte kamu binasına n ödemeli kalorimetre ile enerji sağlanmaktadır.2006 öncesi kalorimetresiz olarak çalışan bahsi geçen yerlere 2007 içinde n ödemeli (kontrl) kalorimetreler monte edilerek önemli miktarlarda enerji tasarrufu sağlanmaya başlanmıştır. (Bu abonelere ait eski tip radyatör vanaları sklerek yerine yaklaşık 1200 adet termostatik vana montajına yapılmıştır.)  
Toplam olarak diğer abonelerle yaklaşık 25.470 KE, 15.660 adet aboneden oluşmaktadır.

### 3.5. İşletme Ekip Çalışmaları

#### 3.5.1. İşletme Vardiya ve Kuyu Ekibinin Görevleri

Vardiya Ekibi 11 Vardiya Elemanı (8 Saatlik 3 Vardiya Halinde) 11 adet ısı merkezinin işletilmesi ve bakımlarının gerçekleştirilmesinde görevlidir.

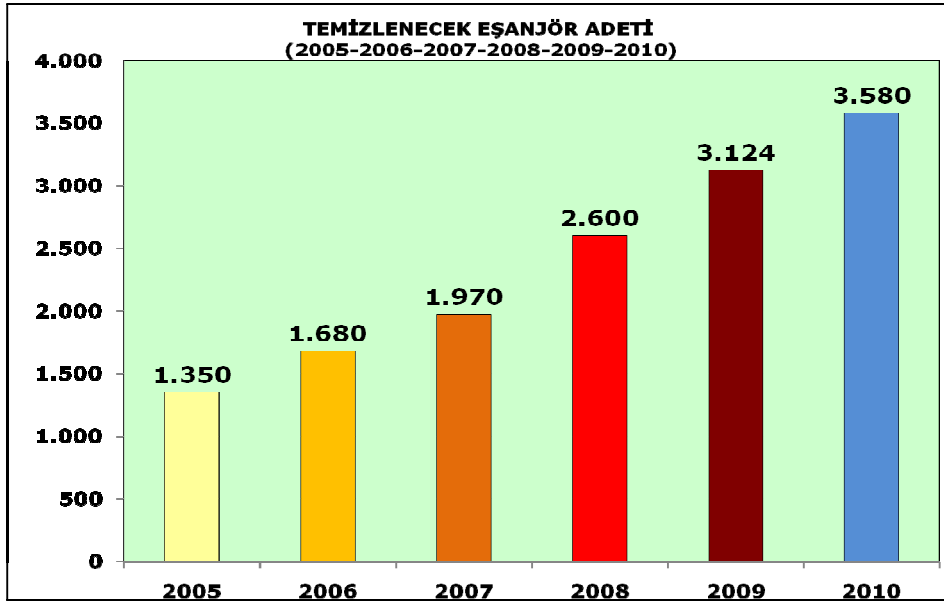
Kuyu Ekibi 2 Adet İşletme Elemanı Toplam 13 Adet Üretim Kuyusu 6 Adet Reenjeksiyon kuyusunun işletilmesi ve bakımlarının gerçekleştirilmesinde görevlidir.

#### 3.5.2. İşletme Arıza ve Debi Kontrol Bakım Ekibi Görevleri

Kış sezonunda 6 Arıza Elemanı 2 vardiyalı olarak çalışmaktadır.2010 Yılı İçin 5603 Adet Arıza İhbarına en geç 24 saat içerisinde müdahale edilerek arızalar giderilmiştir.

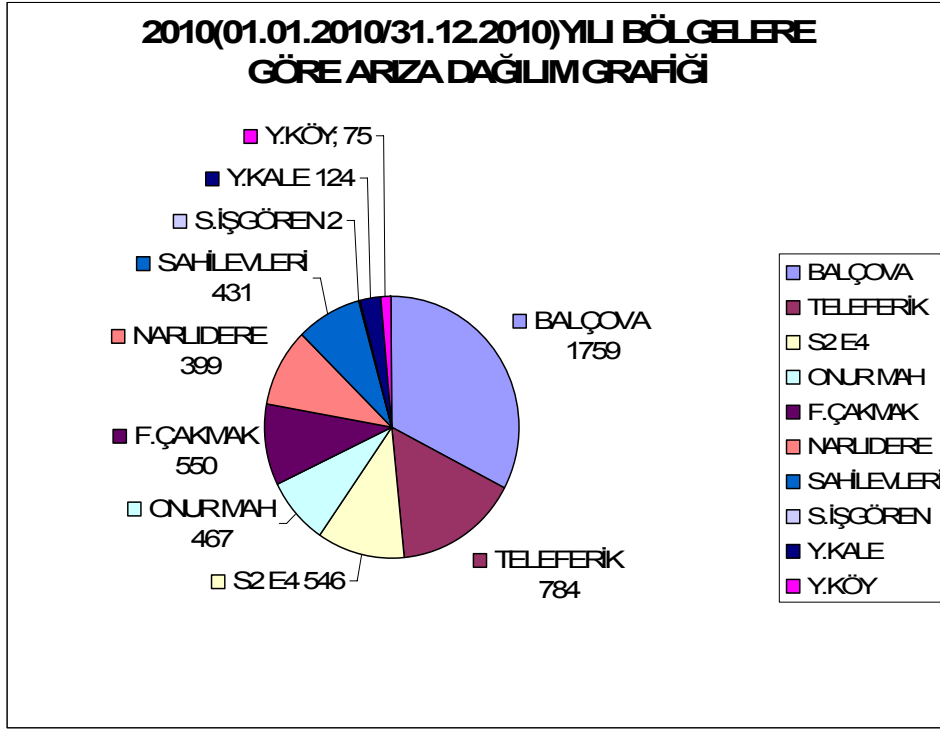
Yaz sezonunda (Nisan-Ekim) 15 Arıza/Eşanjör elemanı ile 3600 adet bina altı eşanjörün, eşanjör plaka temizlikleri, pislik tutucu bakımları, debi kontrol ayarlarının yapılması sağlanmıştır.

Bir Debi Kontrol Bakım elemanı ile bina Altı debi kontrol ayar vanalarının bakımı ve temizlikleri değişimlerinin yapılması sağlanmıştır. 2010 Yılı 1732 Adet Debi Kontrol cihazın arızasına müdahale gerçekleştirilmiştir.



Şekil 5. Yıllara Göre Eşanjör Sayısının Değişimi.

Son 6 yıla (2005–2010 arası) bakıldığında konut kapasite artışına bağlı olarak Şekil5 ' de görüldüğü üzere bakım işlerinin miktarı yaklaşık 2,6 kat büyümüştür.



**Şekil 6.** 2010 Yılı Bölgelere Göre Arıza Dağılımları.

- Abonenin iç tesisat problemlerinin çözümünde (talep edilirse) ayrıca ücretli tamir hizmeti sunulmaktadır.
- Şekil 6'da 2010 yılında bölgelere göre arıza dağılım grafiği sunulmuştur. Burada metrekareli abonelerin çoğunluğunun bulunduğu Balçova Bölgesindeki abonelerin kalorimetrelili abonelere göre çok daha fazla arıza ihbarında bulunduğu bariz olarak görülmektedir.
- 2010 yılı arıza durumu tablosuna bakıldığında Müşteri hizmetleri toplam 5603 adet arıza kaydı alınmıştır. 2010 yılında arıza ekibinin günlük gerçekleştirdiği arıza tamir adedi yaklaşık 15 adettir.

### 3.5.3. İşletme Boru Tamir Ekibinin Görevleri

13 Adet Personelden oluşmaktadır. 3 Adet Kaynak Ustası 1 Adet Boru Tamir Ustası 2 Adet CTP – PPR Boru Montaj ve Tamir Ustası 7 Adet İnşaat Ekibi Elemanından oluşmaktadır. Jeotermal Bölge Isıtma Sistemi (JBIS) bulunan boru hatları ve termal hatlar üzerinde oluşan her türlü kaçakların giderilmesi. Yeni hat imalatlarının gerçekleştirilmesinde de görev almaktadırlar. Yeni abone bağlantıları için bina altı ekipmanlarının imalatları ve bu cihazların bakımlarının yapılmasında görev almaktadırlar.

## 3.6. 2005–2010 Yılları Arasında Yapılan Verimlilik Çalışmaları

### 3.6.1 Kalorimetre Sistemi

İlk olarak Teleferik Mahallesi abonelerinin tümünde kalorimetre sistem uygulanmıştır. Bu sistemle ücretlendirilen aboneler kullandığı kadar enerjinin karşılığını ödemişlerdir. Yalıtım yapanlar ve enerjiyi dikkatli kullananlar daha ucuza ısınma imkanına kavuşmaktadırlar. Bu sayede % 80 mertebesinde enerji tasarrufu elde edilmiş. Tasarruf edilen enerji ile yeni abonelere hizmet verilebilecektir.

**Tablo 4.** Kalorimetrelili Abone Ödeme Dağılımı.

2009-2010 SEZONU (1 Kasım 2009- 30 Ekim 2010)		
Kalorimetre 100 m <sup>2</sup> Eşdeğeri Fatura Bedelleri Toplamı Dağılımı		
1–100 TL	576	Adet
100–200 TL	1034	Adet
200–300 TL	1468	Adet
300–400 TL	1393	Adet
400–500 TL	945	Adet
500–600 TL	579	Adet
600–700 TL	350	Adet
700–800 TL	130	Adet
800- Yukarısı	192	Adet
Ortalama	346,59	TL

Yıllık (2009–2010 sezonunda) 100 m<sup>2</sup>'lik kalorimetre ile ısınan bir abonenin ödediği enerji bedeli ortalaması 346,6 TL dir. Aynı dönemde 100 m<sup>2</sup>'lik alan hesabı (metrekare) ile ısınan bir abonenin ödediği enerji bedeli ise 852 TL dir. Tablo kalorimetre ile ısınmanın metrekareli ısınmaya göre önemli miktardaki maddi avantajını göstermektedir.

**Tablo5.** 100 m<sup>2</sup> Evin Yıllık Isınma ve Sıcak Su Giderlerinin Değişik Enerji Türlerine Göre Karşılaştırması (Yıllık 14.007.285 kcal Enerji Tüketimine Göre)

(1 Kasım 2010 Fiyatları ile)

ISINMA ŞEKLİ	YTL/YIL	Fark (%)
Jeotermal ile (Kalorimetreye göre ödeme)	822	
Jeotermal ile (Metre kareye göre ödeme)	924	12
Doğalgaz ile (Türkiye ortalaması-%90 Yanma Verimi ile)	1.318	60
Kömür ile (İthal Sibiryala Kömürü)	1.739	112
Fuel Oil No:4	3.369	310
Elektrik-TEDAŞ- Konut Tarifesi ile	4.660	467
LPG-Dökme	5.300	545
Motorin	5.695	593

1. Değişik ısınma türleri için yıllık ısınma maliyeti hesaplanırken Jeotermal ile ısınma projelerinde 100 m<sup>2</sup> konutların ısınma ve sıcak su ihtiyacı için baz alınan yıllık 14.007.285 kcal/yıl tüm yakıt türleri için ortak olarak alınmıştır.
2. Jeotermal ile ısınma fiyatları 1 Kasım 2010 tarihinden itibaren geçerli olup, 1 Kasım 2011 tarihine kadar değişmeyecektir.
3. Doğal Gaz ortalama verimi %90 olarak kabul edilmiştir.

### 3.6.2 Organizasyonel, İdari, Personel ve İş Güvenliği Yönünden

- Organizasyonda yapılan düzenleme ile, “Personel ve İdari işler” ve “Satın Alma” Birimi kuruldu.
- İş Güvenliği ve İşçi Sağlığı Uzmanı ile 2006 yılında sözleşme yapılarak işyerinin çalışma koşulları ve güvenliği sürekli geliştirildi. 2006-2010 arasında İş Güvenliği ve İşçi Sağlığı ile ilgili işletme personeline toplam 25 adet eğitim verilmiştir.
- İşyeri doktoru temin edilerek, muayene ve ilaç alma işlemleri için kolaylık sağlandı.
- İşçi Soyunma ve yıkanma yeri, yeni bir prefabrik binaya temiz ve hijyenik şartlara taşındı.

### 3.6.3. İzleme ve Ölçümlendirme Çalışmaları

- Ölçülemeyen sistemin kontrolü ve yönetimi yapılamaz. 2005 yılında kuyuların elektrik tüketimleri sayaçları olmadığından okunamamaktaydı. Öncelikle 2006 yılında tüm kuyuların elektrik tüketimlerinin belirlenmesi için enerji analizörleri satın alınarak montajları tamamlanmıştır.
- 2004 den itibaren tüm kuyu sıcaklık ve seviye bilgileri ve 2005 den itibaren de gün-gün, ay-ay ve yıllık olarak komple bir araya getirildi ve derlendi.
- 2006 yılında sistemde eksik olan diğer pek çok kaliteli ve uygun ölçü cihazları (debimetre ve kalorimetre) satın alınarak monte edilmiştir.
- 2006 kış sezonundan itibaren enerji analizörlerinin devreye girmesinden sonra sıcaklık, debi, kWh/m<sup>3</sup>, CEER ,ısıtma enerjisi değerlerinin düzenli takibi yapılmaya başlandı.
- Kurumsal abonelere sayaçlar debimetre veya kalorimetrelerle tekniğine uygun olarak değiştirilmiş. Bunlara ait ölçü cihazlarının kontrolü ve kalibrasyonu yapılmıştır.
- Kuyulara standart tip mekanik ve digital termometrelerin dışında ilk defa 2008 den itibaren ilave olarak kalibrasyonlu termometreler monte edilmeye başlanmıştır.

2007 yılı başından itibaren de ısı merkezleri ve kurumsal aboneleri içine alacak ait tüketim ve kaçak değerleri de KE bazında aylık olarak düzenli tutulmaya başlanmıştır.

### 3.6.4 Su Kaçaklarını Giderme Çalışmaları

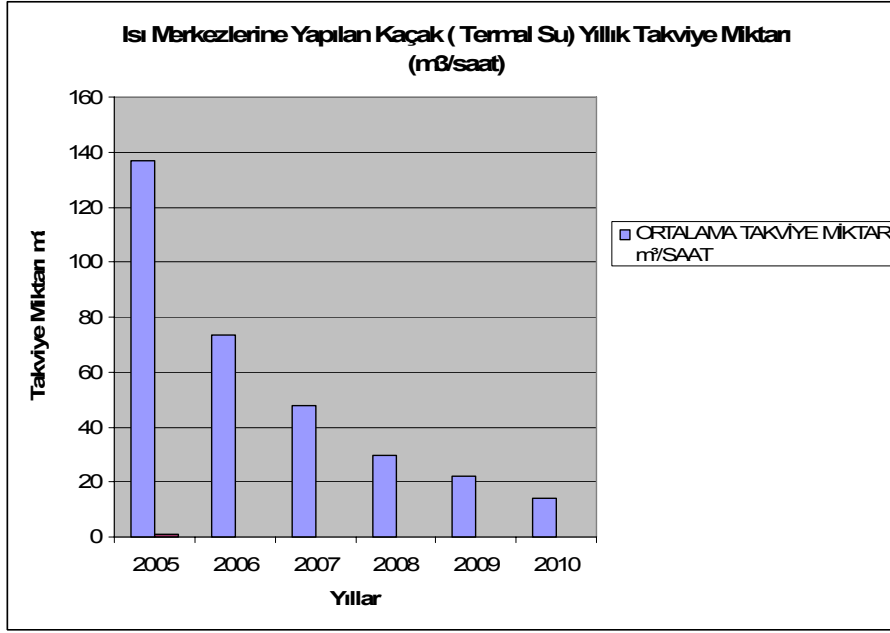
- Güvenilir bir kaçak tespit cihazı alınmıştır. Kaçak tespit ve yenileme çalışmaları sonunda, kaçak miktarı % 85 oranında azaltıldı.
- Ilica Deresi Üretim ve Reenjeksiyon Hatları yenilenerek bir kısmı yer üstüne alınmıştır.
- Balçova Isı Merkezi komple yenilenerek, Balçova Isı Merkezinden beslenen bölgeler 3 ayrı zona ayrılmıştır.

### 3.6.5. Metal Boruların Paslanmaya Karşı Katodik Yöntemle Korunması

- Onarım yapılan yerlerde, magnezyum anot (kurbanlık) koyularak, katodik koruma uygulamasına başlanmıştır,
- Komple yeni yapılan metal boru hatlarında ise redresörlü katodik koruma yöntemi uygulanmaktadır.

### 3.6.6. Üretim, Re-enjeksiyon ve Takviye Miktarları

- 2005 den 2010 yılına kadar olan süreçte;
- Re-enjeksiyon % 35 oranlarından % 85 mertebelerine çıkmış bulunmaktadır.
- Şehir hatlarındaki kaçak miktarı yaklaşık % 90 azalarak, 2005 yılındaki termal su takviye miktarı ortalaması 137 m<sup>3</sup>/saat iken 2010 yılı ortalaması 14 m<sup>3</sup>/saat e düşürülerek ciddi enerji kazancı sağlanmıştır.

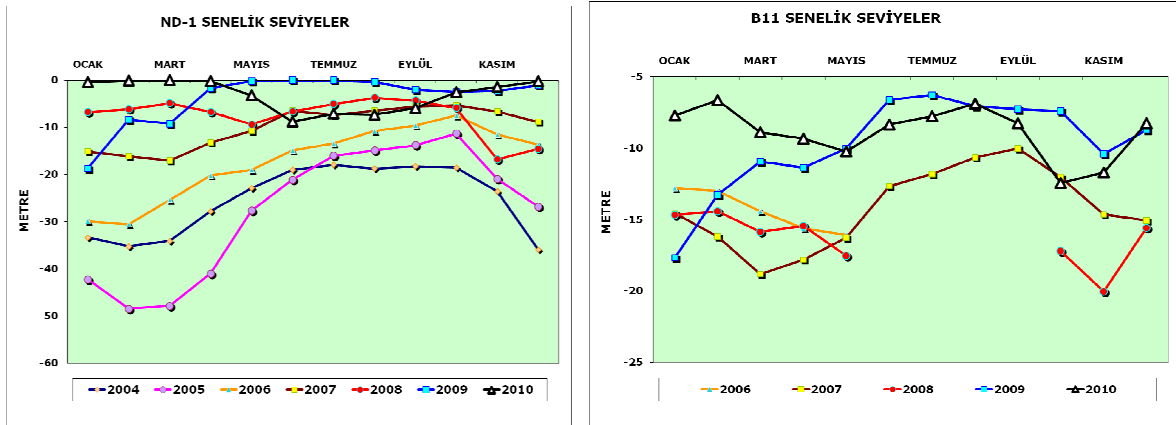


Şekil 7. Takviye Miktarı m<sup>3</sup>/h Yıl (2005-2010) Grafiği

### 3.6.7 Sahanın Statik Seviye Durumu

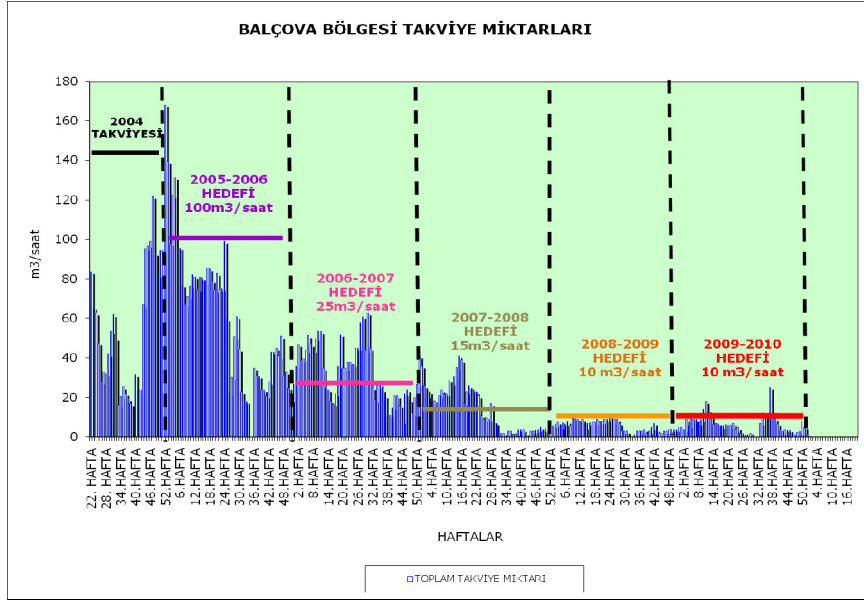
ND-1 gözlem kuyusu baz alınarak 2005 yılında 45 metrelerdeki statik su seviyesi 2011 itibariyle 1 metrelere kadar yükselmiştir.

B-11 gözlem kuyusu baz alınarak 2006 yılında 13 metrelerdeki statik su seviyesi 2011 itibariyle 7 metrelere kadar yükselmiştir.



Şekil 8. ND1 ve B-11 Gözlem Kuyuları Seviyeleri

### 3.6.8 Balçova Isı Merkezi Kaçak Durumu

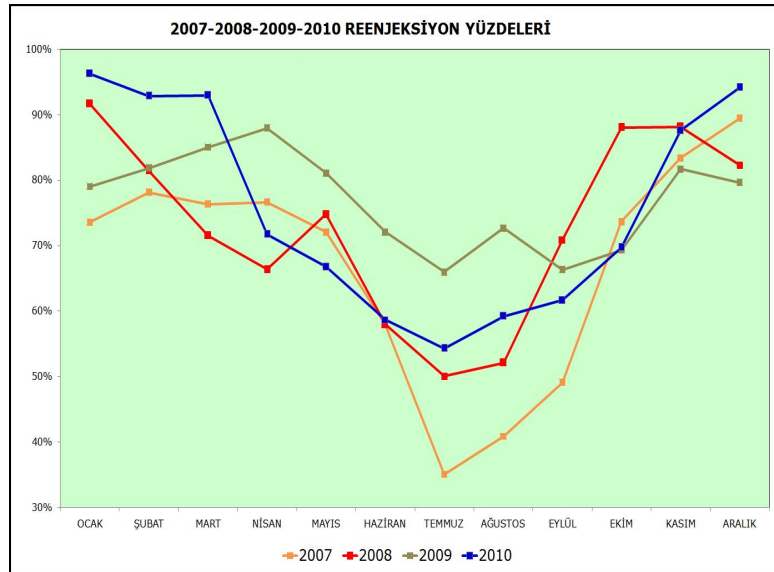


Şekil 9. Balçova Bölgesi Takviye Miktarları

2005-2006 kış döneminde sadece Balçova ısı merkezine bağlı su kaçakları ortalaması  $83 \text{ m}^3/\text{saat}$  iken 2010 yılında bu  $7 \text{ m}^3/\text{saat}$  civarında kalmıştır. Su kaçakları sorunlu şehir hattı tesisat borularının değiştirilmesiyle ciddi anlamda azalmıştır.

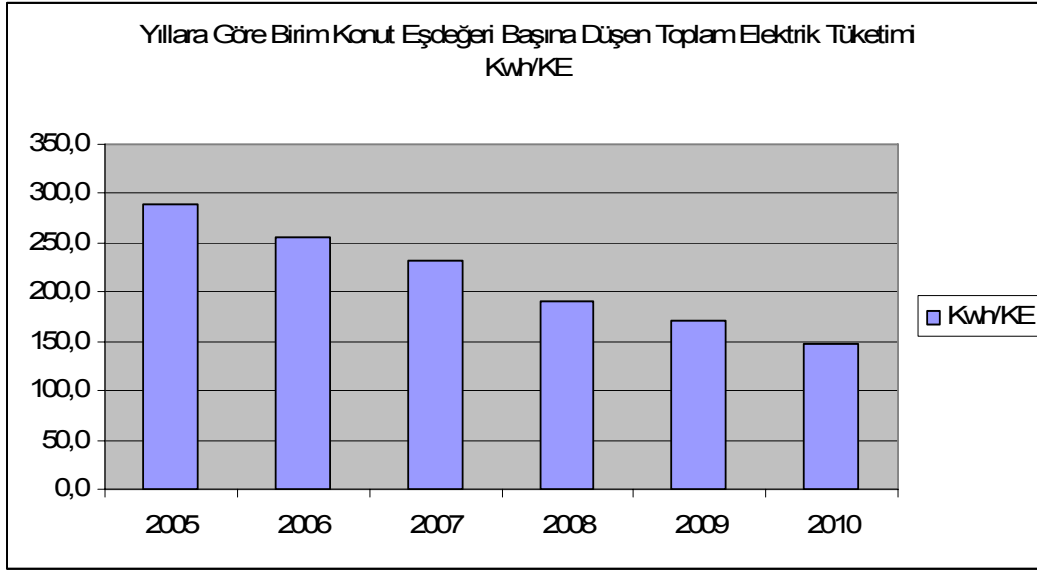
### 3.6.9 Reenjeksiyon ve Üretim Oranları

Şekil 10'daki reenjeksiyon oranları 2004 yılında %35 oranında seyredirken 2010 yılında yaklaşık %80-85 yükselmiştir. Böylelikle sahanın geri beslenmesi ciddi anlamda iyileştirilmiştir. 2005 de ısıtma kapasitesi yaklaşık 15.000 KE iken 2010 sonunda 25.421 KE e çıkmasına rağmen pik ayların üretim ortalamasında bir artış olmamıştır. Kuyuların Ocak, Şubat ve Mart ayı toplam tüketim ya da ihtiyaç duyulan üretim ortalaması son üç senede (2007-2010 arası) 1086  $\text{m}^3/\text{saat}$ ler civarında seyretmiştir. Bu durum, önemli ölçüde su kaçaklarının azaltılmasına bağlı olarak gerçekleşmiştir.



Şekil 10. Üretim Reenjeksiyon Miktarları ve Oranları.

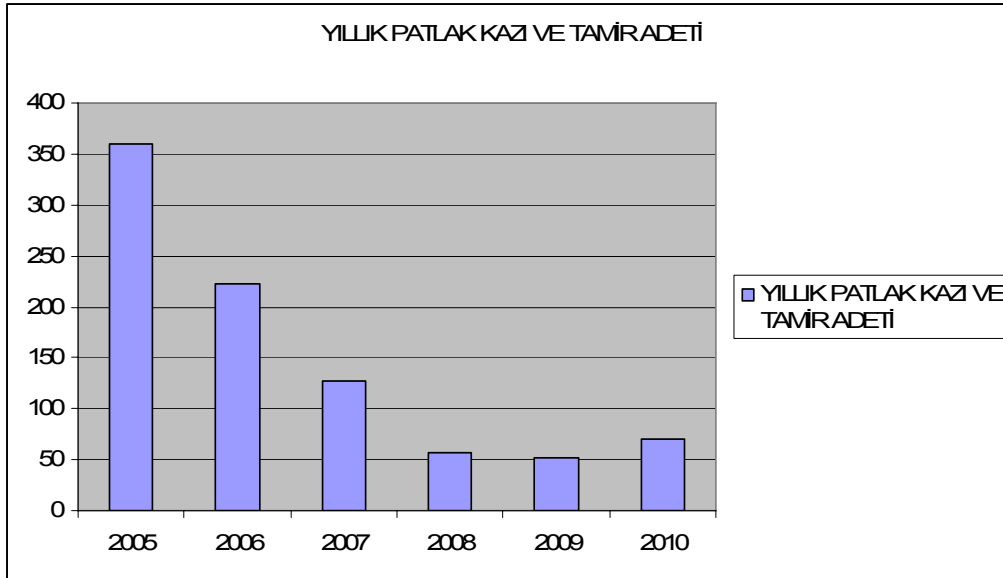
### 3.6.10 Konut Eşdeğeri Başına Düşen Toplam Elektrik Tüketimi



Şekil 11. Konut Eşdeğeri Başına Düşen Toplam Elektrik Tüketimi

Şekil 11'e bakıldığında sahada yapılan iyileştirmelere ve diğer etkenlere (özellikle su kaçaklarının azaltılmasına) bağlı olarak konut eşdeğeri başına düşen yıllık toplam elektrik tüketimi % 49 civarında azalmıştır.

### 3.6.11. Yıllık Patlak Kazı ve Tamir Miktarı



Şekil 12. Patlak Kazı ve Tamir Sayılarının Yıllara (2005–2010) Göre Dağılımı

Tesisat patlak kaynaklı kazı ve tamir adedi 2005 yılında toplam 360 adet iken 2010 yılında 70 adete düşmüştür. Yapılan iyileştirmelerin (özellikle tesisat yenileme çalışmaları) bakım masraflarının düşmesine ciddi katkısı olmuştur.



### 3.6.12. Scada ve Otomasyon Sistemi

Sistemimizde bulunan 41 lokasyonun en önemlilerinden olan 31 adeti Balçova Isı Merkezi Scada dan (ve gerektiğinden yetki ataması ile dışarıdan) izlenir hale gelmiştir. Sistemde genel olarak 1600 civarında I/O bulunmaktadır ve söz konusu I/O'lar radyo frekansı ile Balçova sahasında gözlem amaçlı olarak kullanılmaktadır. İstenildiği takdirde de kontrol amaçlı da kullanılabilir. Türkiye de radyo frekansı teknolojisi ile bu kadar çok veri iletişimi sadece şirketimizde uygulanmaktadır. Sistemde bilgi teknolojileri ve iletişimi kurumunca ruhsatlandırılmış radyo modem sistemi kullanılmaktadır. İşletmemizde kullanılan, Modbus ve Canopen Haberleşme protokolleri, PLC' ler ile Dokunmatik ekranlar, Scada ile Telemetrierler, Telemetrierler ile PLC' ler arası haberleşme ağı kurulan protokollerdir. 5 yıl öncesine kadar işletmede otomasyon ve scada sistemi kurulmamış iken ısı merkezi ve kuyuların çalıştırılması, kontrolü ve müdahalesi oldukça zordu. Ciddi sıkıntılar mevcut idi. Sisteme yapılan yatırımlar sonucunda vardiya işletme elemanları ile işletme sorumluları sistemle ilgili pek çok konuda anında bilgi edinebilmekte, ayrıca her daim sistemin durumu hakkında inceleme ve gözlem imkanına kavuşmuşlardır. Ayrıca geçmişe ait kayıtlar incelenerek de enerji tüketimleri ve diğer pek çok konularda çeşitli değerlendirme imkanı da ortaya çıkmıştır. Sonuçta otomasyonun varlığı işletmeye işletmenin durumuyla ilgili izleme yönünden önemli katkılar ve enerji kazancı sağlamıştır. Bununla beraber otomasyonun kontrol amacıyla da yakın gelecekte kullanıma planlanması yapılmıştır.

### 3.7. Sahanın Genel Performansı

#### 3.7.1 Sahanın Üretim Performansı

150 MW yaklaşık fiili gücünde 2.550.000 m<sup>2</sup> kapalı alan (25.500 KE) ısıtma kapasitesi olan dünyanın en büyük, jeotermal kaynaklı bölge ısıtma sistemlerinden biridir. Halen sahada 2'i sığ, 11'i derin 13 kuyudan üretim yapılmaktadır.

Sistemin tepe yükü, 120°C ortalama üretim sıcaklıkta Ocak aylarında dış hava sıcaklığı 0-1 °C de iken;

2004-2005 sezonunda sahadan 1050 m<sup>3</sup>/saat jeotermal su çekilirken pik yüklerde yaklaşık 13.000 konut eşdeğeri ısıtılabilmiştir. (Pik yüklerde Özdilek ve DEÜ Hastanesine enerji verilememiştir.)

2005- 2006 kışında, pik yüklerde 1085 m<sup>3</sup>/saat jeotermal su ile yaklaşık 15.000 konut eşdeğeri ısıtılmıştır. (Sorunsuz ısıtma yapıldı.)

2006- 2007 kışında, pik yüklerde 1080 m<sup>3</sup>/saat jeotermal su ile yaklaşık 16.500 konut eşdeğeri ısıtılmıştır. (Sorunsuz ısıtma yapıldı.)

2007- 2008 kışında, pik yüklerde 1444 m<sup>3</sup>/saat jeotermal su ile yaklaşık 19.000 konut eşdeğeri ısıtılmıştır. (Sorunsuz ısıtma yapıldı.)

2008- 2009 kışında, , pik yüklerde 1550 m<sup>3</sup>/saat jeotermal su ile yaklaşık 21.000 konut eşdeğeri ısıtılmıştır. (Sorunsuz ısıtma yapıldı.)

2009- 2010 kışında, , pik yüklerde 1670 m<sup>3</sup>/saat jeotermal su ile yaklaşık 24.000 konut eşdeğeri ısıtılmıştır. (Sorunsuz ısıtma yapıldı.)

Son dört yılda pik tüketimde ortalama %25 artış olmaktadır.

Bununla beraber pik yük dışında, kuyuların son üç senenin (2007-2010 arası ) Ocak, Şubat ve Mart ayı toplam tüketim ya da ihtiyaç duyulan üretim ortalaması 1086 m<sup>3</sup>/saatler civarında seyretmiştir.

Balçova ve Narlıdere sınırları içinde jeotermal ile ısıtılan alanlar haritada kırmızı taralı olarak gösterilmiştir.



**Şekil 13.** Balçova ve Narlıdere Sınırları İçinde Jeotermal Enerji Kullanan Alanlar.

### 3.7.2 Sondaj Miktarı

Balçova- Narlıdere'de çalışan 13 üretim ve 6 Reenjeksiyon kuyusu 23 yılda açılmıştır. 23 yılda açılan Mevcut kuyuların toplam derinliği 17112 m dir. 2006-2008 yıllarında Balçova –Narlıdere'de yapılan sondaj derinliği 5312 m'dir.

### 3.7.3 Yeni Delinen Kuyular

2006-2009 yılları arasında açılan 4 Gradyan, 3 Araştırma, 4 Üretim, 2 Reenjeksiyon kuyusu açılmıştır. BD-11 kuyusu, BD-12 kuyusu, BD-14 kuyusu ve BD-15 Kuyusundan ortalama 12.300 KE ilave ısınma kapasitesi elde edilmiştir.

## 4. ÖNGÖRÜLEN ÇALIŞMALAR

### 4.1. Üretime Yönelik

Kapasite artış miktarına bağlı olarak yer altı bilimsel çalışmaları doğrultusunda yeni üretim kuyu lokasyonları belirlenerek yeni üretim kuyuları açılması planlanmaktadır.

### 4.2. Reenjeksiyona Yönelik

Üretim ve Reenjeksiyon kuyularının kapasiteleri göz önüne alınarak İvedi reenjeksiyon kuyusu açılması planlanmaktadır. BT1, BT2, BT3 Kuyularının ruhsatları alınmış olup BT1 kuyu açılması işlemi 2011 bütçesine alınmıştır.

### 4.3 Gözlem Kuyusu

Gözlem kuyuları hemen hepsi sahanın batı tarafında bulunmaktadır. Sahanın davranışı hakkında gözlem yapılmasına yönelik BT-6 kuyusunun 2011 den itibaren gözlem kuyusu olarak kullanılması planlanmıştır.

#### 4.4.Saha Optimizasyonu

Kaçak miktarlarının minimuma indirilmesi, statik seviyelerin mümkün derece yükseltilmesi planlanmıştır. Sahada abone sayısına bağlı olarak tüketilmesi gereken enerji miktarlarında her geçen gün belli bir optimizasyona gidilmektedir. Bununla beraber mevcut kuyuların üretim kapasitesine bağlı olarak bu yıl içinde aboneliklerde de bir sınırlamaya gidilmesi planlanmıştır.

#### 4.5.Sistem İyileştirmesi

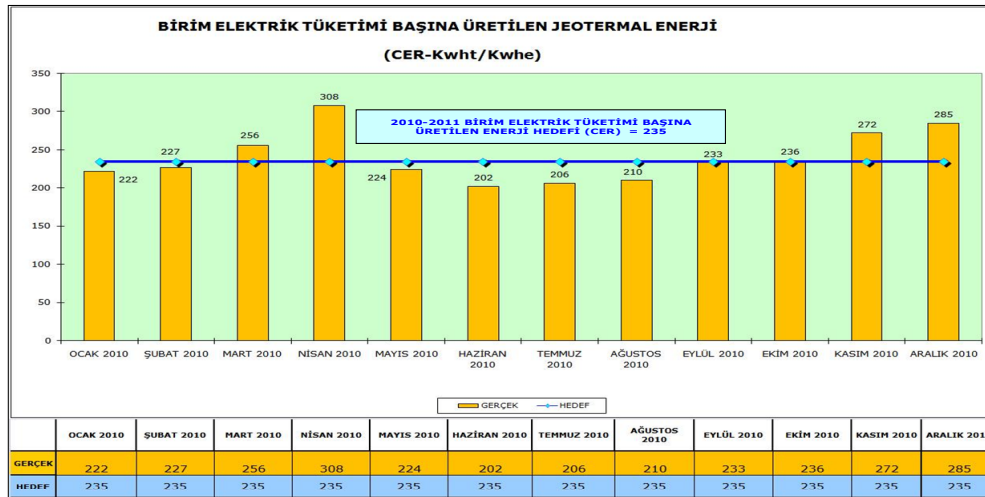
##### 4.5.1 Kalorimetreye dönüş

**Tablo 5.** 2010 Yılı İtibariyle Kalorimetrelili Abone Dağılımı

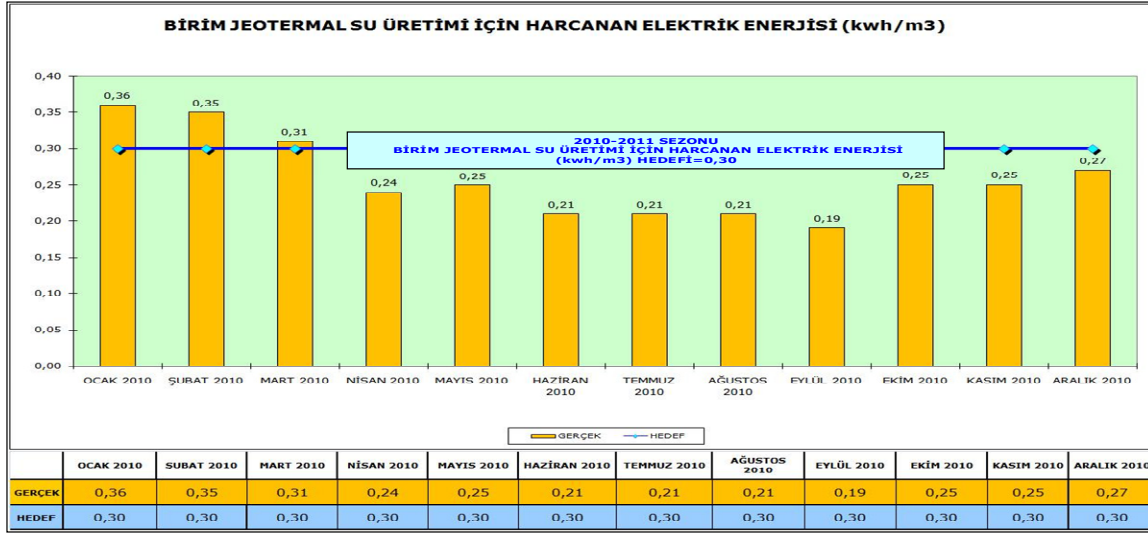
	Kalorimetrelili Abone	Kalorimetresiz Abone	Toplam Abone sayısı	Kalorimetrelili %
Eski Bölgeler	1.046	7.752	8.798	11,9
Teleferik Mahallesi	1.816		1.816	100,0
Onur-F.Çakmak Mah.	4.215		4.215	100,0
Narlıdere-3	834		834	100,0
Toplam	7.911	7.752	15.663	50,5

5627 sayılı Enerji Verimliliği Kanunu 02 Mayıs 2007 tarihinde yürürlüğe girerek 5 yıl geçiş dönemi öngörerek süreyi 02 Mayıs 2012 de sonlandırmıştır. Yukarıdaki tabloda 7752 metrekareli abone 02 Mayıs 2012 den itibaren kalorimetre ile ısınmaya başlayacaklardır. Böylelikle önemli miktarda enerji kazancı elde edilecek ve yeni yatırım yapmadan ek pek çok abonenin ısınması temin edilecektir. (2009 yılında yıllık 100 m<sup>2</sup> bir dairenin enerji tüketimi ortalaması 14.500.000 kcal iken kalorimetrelili bir dairenin tüketimi 7.560.000 kcal civarındadır.)

##### 4.5.2 İşletme Verilerinin Gözlem ve Kontrolü



**Şekil 14.** 2010 Yılı İçin Birim Elektrik Tüketimi Başına Üretilen Jeotermal Enerji.



**Şekil 15.** 2010 Yılı İçin Birim Jeotermal Su Üretimi İçin Harcanan Elektrik Enerjisi (kwh/m<sup>3</sup>)

Şekil14 de 2010 yılı için tüm kuyulardan üretilen toplam su için harcanan kwh elektrik tüketimi başına üretilen toplam kwh termal enerji miktarı ortalamasını göstermektedir.Şekil15 de ise tüm kuyulardan üretilen toplam m<sup>3</sup> su miktarı için tüm kuyu pompalarının harcadığı toplam kwh elektrik enerjisi ortalamasını göstermektedir. 2011 yılında tüm kuyuların verimlilik faktörlerinin anlık olarak otomasyon sisteminde scada da gösterilmesi planlanmaktadır. Bu veriler gözlemlenerek kuyuların işletilmesinde en verimli yöntem izlenilmesine imkan sağlanacaktır.

#### 4.5.3 Tesisat Problemleri

2011 yatırım bütçesinde işletme ömrünü doldurmuş çelik boruların ve sorunlu olan CTP boruların değişimi programa alınmıştır. Boru yenileme projeleri kapsamında 11 km boru değişimi planlanmaktadır.

#### 4.5.4 Termal Kaçak Miktarının Azaltılması

2011 yılı sonunda yapılacak iyileştirmelerle tüm ısı merkezlerine yapılan yıllık kaçak su termal su takviye miktarı ortalamasının 5 m<sup>3</sup> /saatlere kadar düşürülmesi planlanmıştır.

#### 4.5.5 Kuyubaşı ve Isı Merkezlerinde Kontrol Düzenekleri

Kuyubaşı ve ısı merkezinde belli sıcaklık veya basınç parametrelerine bağlı olarak çalışacak eksik kontrol vana düzenekleri ile otomatik çalışmaya geçilecektir. Ayrıca uzaktan kontrol ve kumanda ile ilgili de pilot çalışma başlayacaktır.

#### 4.5.6 Su Yumuşatma Sistemleri İyileştirmesi

Şehir hatlarında kullanılması gereken ve takviye edilecek şartlandırılmış yumuşak suya geçilmeyen bölgelerde de yumuşatılmış suya geçilecektir

#### 4.6.Abonelikler ile İlgili İyileştirmeler

Web sitemizde sanal pos (webden borç ödeme) uygulamasının çalışmaları tamamlanmış olup, kısa süre içinde devreye alınması planlanmıştır.

## 5.SONUÇ VE DEĞERLENDİRMELER

### 5.1. İşletmeye yönelik

#### 2005 Yılına Göre 2010 Yılı Kıyaslama Yapıldığında

- 2005 yılında kuyuların elektrik tüketimleri sayaçları olmadığından okunamamaktaydı. Öncelikle 2006 yılında tüm kuyuların elektrik tüketimlerinin belirlenmesi için enerji analizörleri satın alınarak montajları tamamlanmıştır ve yeni bir ölçme ve izleme sistemi kurulmuştur.
- Abone durumu olarak yaklaşık 15.000 konut eşdeğerinden 25.470 konut eşdeğerine çıkarak ciddi anlamda fiili kapasite artışı sağlanmıştır.
- Reenjeksiyon olarak yıl ortalaması olarak %35 lere kadar çıkmıştır.
- Isı merkezlerine yapılan yıllık kaçak su termal su takviye miktarı ortalaması 137 m<sup>3</sup>/saatlerden 14 m<sup>3</sup>/saatlere kadar düşmüştür.
- Sadece Balçova ısı merkezi yıllık kaçak su termal su takviye miktarı ortalaması 83 m<sup>3</sup>/saatlerden 7 m<sup>3</sup>/saatlere kadar düşmüştür.
- Statik seviyelerde ciddi yükselmeler görülmüştür.
- Konut eşeği başına düşen yıllık toplam elektrik enerjisi tüketimi 289 kWh/KE den 148 kWh/KE e düşerek elektrik tüketimlerinde ciddi bir kazanç sağlanmıştır.
- Arıza patlak sayısı yıllık 360 adetlerden 70 adetlere düşerek arıza bakım ve işçilik harcamaları önemli miktarlarda azalmıştır.
- Abone arızalarına 24 saat içinde müdahale edilmeye başlanmıştır. İç tesisat prolemlerine ücretli tamir hizmeti sunulmaya başlanmıştır.
- Önemli miktarda bir yatırım yapılarak Otomasyon ve scada sistemi kurulmuştur. Sistemin davranışı hakkında her daim gözlem imkanı ortaya çıkmıştır. Buna bağlı olarak işletmede verimlilik artışı olmuştur.
- İş Güvenliği ve İşçi Sağlığı Uzmanı ile 2006 yılında sözleşme yapılarak işyerinin çalışma koşulları ve güvenliği sürekli geliştirildi.
- Pek çok ısı merkezinde ve kuyu başlarında belli sıcaklıklara bağlı olarak çalışan kontrol vana düzenekleri ile lokal otomasyon sistemleri kurulmuştur
- Yeni yapılan metal boruların paslanmaya karşı redresörlü katodik koruma sistemi ile korunmaları sağlanmıştır.
- Şehir hatlarında kullanılan ve takviye edilen su için şartlandırılmış yumuşak suya geçilmiş ve boruların sudan kaynaklanan korozyondan etkilenmesinin önlenmesinde önemli bir adım atılmıştır.
- İzmir Jeotermal Enerji A.Ş ısıtma kapasitesini artırarak 2010 yılı sonu itibariyle çevresel etki açısından 152.820 aracın atık gazını arıtan bir arıtma tesisi görevini yapmaya başlamıştır.
- Bilgi İşlem Departmanında, sistem odası yapılmıştır. Ağ alt yapısı, sunucular, gerek görülen kullanıcı bilgisayarları yenilenmiştir. Sistemin güvenliğini sağlamak amaçlı gerekli donanım ve yazılımlar satın alınarak sisteme adapte edilmiştir. Sistemde olmayan yedekleme sistemi oluşturulmuştur. Müşteri Hizmetleri ve Muhasebe biriminin kullandığı özel yazılım yenilenmiştir.
- Organizasyonda yapılan düzenleme ile, “Personel ve İdari işler” ve “Satın Alma” Birimi kuruldu.
- Müşteri hizmetlerinde, abonelerin, kayıt, sözleşme, sayaç okuma, faturalama, tahsilât, borç, alacak açma ve kapama işlemlerini daha sağlıklı bir şekilde takip edip, hızlı ve güvenilir bir şekilde hizmet verebilmek üzere abone kayıt, sayaç okuma ve muhasebe sistemini içeren bilgisayar yazılımlarımız devreye alınmıştır. Tüm abonelerin cari hesapları ayrıntılı bir şekilde taranarak borçlular listesi çıkarılmıştır. Çıkarılan listeye göre, abonelerimiz bilgilendirilmiştir.

Bu çalışmalar işletme tesis ömrünü (yeraltı ve yer üstü) ciddi anlamda üst seviyeye çıkarmaya olanak sağlamıştır. Böylelikle önümüzdeki uzun yıllar ekonomik bir işletme durumunu koruyacaktır. Bu şekilde gerçek anlamda sürdürülebilir işletmeye model olabilecek durumdadır.

İşletmemizin teknik ve idari kadroları tarafından alanında gerçekleşen yenilikler takip edilerek işletmenin daha verimli hale gelmesi sağlanarak sistemin ve rezervuarın ömrü garanti altına alınmaktadır.

## 5.2. Sahaya Yönelik

Bu güne kadar yapılmış olan tüm yerbilimsel çalışmalar ışığında Balçova jeotermal Sahası için;

- Orta entalpili bir jeotermal saha olduğu
- Hidrolik anlamda meteorik bir beslenmesi olduğu
- Bu doğal beslenmenin öngörülenden daha fazla olduğu ve istikrarlı bir reenjeksiyon uygulaması ile desteklenmesi halinde basınç ve sıcaklık düşümlerinin kabul edilebilir sınırlar içerisinde kaldığı kesinlikle söylenebilir.
- Sahanın gelişimi ve optimum kapasitesini belirlenebilmesi için hali hazırda şirketimiz tasarrufunda bulunan (BT1, BT2 ve BT3) üç adet lokasyondan en az ikisinde jeotermal enerji amaçlı sondaj çalışması yapılması gerekmektedir.
- Bunlara ek olarak iskan durumunun ve fiziki şartların elverdiği ölçüde potansiyel lokasyonlar tespit edilerek, orta ve uzun vade de sistemin akışkan ve reenjeksiyon ihtiyacını karşılayacak sondajların planlanması gerekmektedir.

## KAYNAKLAR

- [1] KARAHAN, Ç. MTA Ege Bölge Müdürlüğü (sözlü iletişim).
- [2] AKSOY, N. "Balçova-Narlidere Jeotermal Sahası Rezervuar Gözlemleri: 2000–2005", Jeotermal Enerji Semineri, Teskon 2005.
- [3] SATMAN, A., SERPEN, U., ONUR, M., "İzmir-Balçova-Narlidere Jeotermal Sahasının Rezervuar ve Üretim Performansı Projesi.", Cilt 1-2. İTÜ Petrol ve Doğal Gaz Mühendisliği Bölümü, İstanbul 2002.
- [4] AKIN,S., PARLAKTUNA , M., "Balçova İzleyici Testi",(yazılı iletişim), 2011.

## ÖZGEÇMİŞ

### Ufuk ÖZDİLER

1984 yılı İstanbul doğumludur. 2006 yılında İstanbul Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Makina Mühendisliği Bölümünü bitirmiştir. 2008 yılında İzmir Jeotermal Enerji San. Tic. A.Ş İşletme Mühendisi olarak çalışmaya başlamıştır. Halen İzmir Jeotermal Enerji San. Tic. A.Ş. de çalışmaktadır.

### Tolga SAYIK

1977 yılı İzmir doğumludur. 2000 yılında Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümünü bitirmiştir. 2006 yılında İzmir Jeotermal Enerji San. Tic. A.Ş Jeoloji Mühendisi olarak çalışmaya başlamıştır. Halen İzmir Jeotermal Enerji San. Tic. A.Ş. de çalışmaktadır.