



TMMOB
Makine Mühendisleri Odası Ankara Şubesi

Jeotermal Enerjinin Değerlendirilmesi, Yatırımlarının Teknolojisi ve Ekonomisi

11 Mayıs 2017

HAZIRLAYAN VE SUNAN :

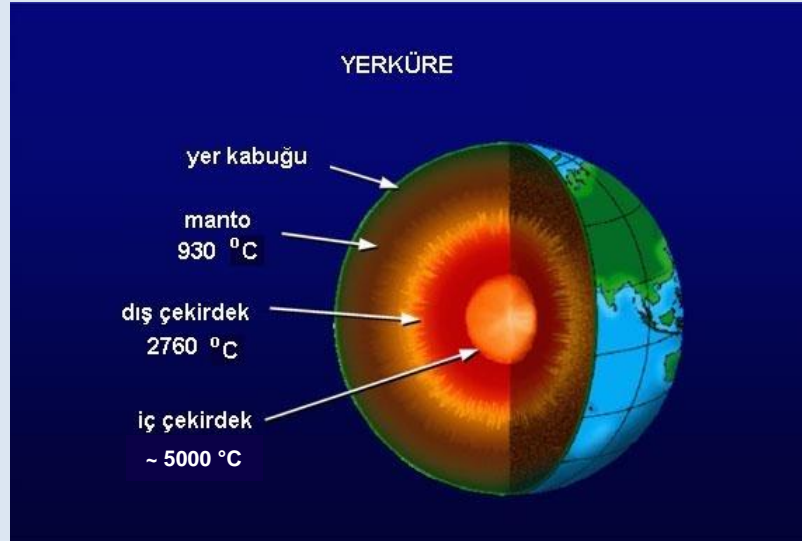
(F) Prof. Orhan MERTOĞLU

- Jeotermal Araştırma ve Tesisler A.Ş. Bşk. Yrd.
- ORME Jeotermal A.Ş. Yön. Krl. Bşk.
- Türkiye Jeotermal Derneği Genel Başkanı
- IGA-International Geothermal Association (İzlanda-Almanya), Dünya Başkan Vekili (2001-2007), Avrupa Başkanı (2007-2010), Avrupa Bölgesi Yönetim Kurulu Üyesi (2014-2017)
- EGEC-European Geothermal Energy Council (Belçika), Başkan Vekili (1999-2004)
- T.C. Kalkınma Bakanlığı 10ncu Kalkınma Planı (2014-2018) Jeotermal Çalışma Grupları Başkanı
- WGC'2005 Dünya Jeotermal Kongresi Bşk. Yrd. Türk Milli Komitesi Başkanı
- TUBİTAK – Tüside/Tarım Bakanlığı Jeotermal sera teknik komite Üyesi
- Dünya Bankası-IFC Jeotermal Danışmanı

JEOTERMAL ENERJİ NEDİR ?

Jeotermal kaynak kısaca yer ısısı olup, yerkabuğunun çeşitli derinliklerinde birikmiş ısının oluşturduğu, kimyasallar içeren sıcak su, buhar ve gazlardır. Jeotermal enerji ise jeotermal kaynaklardan doğrudan veya dolaylı her türlü faydalanmayı kapsamaktadır.

Jeotermal enerji yeni, yenilenebilir, sürdürülebilir, tükenmeyen, ucuz, güvenilir, çevre dostu, yerli ve yeşil bir enerji türüdür.



Yerküredeki
Sıcaklık Dağılımı

JEOTERMAL KAYNAKLAR İLE:

A – ELEKTRİK ENERJİSİ ÜRETİMİ,

**B – MERKEZİ ISITMA, SOĞUTMA (AIR-CONDITIONING),
SERA ISITMASI V.B.**

**C – ENDÜSTRİYEL AMAÇLI KULLANIM, PROSES ISISI TEMİNİ,
KURUTMA V.B.**

**D – KİMYASAL MADDE VE MİNERAL ÜRETİMİ, KARBONDİOKSİT,
GÜBRE, LİTYUM, AĞIR SU, HİDROJEN V.B.**

E – KAPLICA AMAÇLI KULLANIM (TERMAL TURİZM)

F – DÜŞÜK SICAKLIKLARDA (30 °C) KÜLTÜR BALIKÇILIĞI V.B.

G – MİNERALLİ SU OLARAK İÇİLEREK KULLANIMI

GERÇEKLEŞTİRİLMEKTEDİR.

JEOTERMAL ENERJİ YENİ, YENİLENEBİLİR VE SÜRDÜRÜLEBİLİR BİR ENERJİ KAYNAĞIDIR.

Yağmur, kar, deniz ve magmatik suların yeraltındaki gözenekli ve çatlaklı kayalar kütlelerini besleyerek oluşturdukları jeotermal rezervuarlar, yeraltı ve reenjeksiyon koşulları devam ettiği müddetçe yenilenebilir ve sürdürülebilir özelliklerini korurlar. Kısa süreli atmosferik koşullardan etkilenmezler.

Ancak, jeotermal rezervuarlardan yapılan sondajlı üretimlerde jeotermal akışkanın çevreye atılmaması ve rezervuarı beslemesi bakımından, işlevi tamamlandıktan sonra tekrar yeraltına gönderilmesi (reenjeksiyon) zorunludur. Reenjeksiyon birçok ülkede yasalarla zorunlu hale getirilmiştir.



Jeotermal sistemdeki rezervuar, üretim ve reenjeksiyon

Jeotermal enerjinin kullanımda hiçbir risk faktörü taşımadığı (patlama, yangın, zehirlenme v.b.) için son derece güvenilir olduğu kanıtlanmıştır. Kobe ve San Francisco depremlerinde meydana gelmiş olan zararın %70'i doğalgaz yangınlarından olmuştur.

İtalya Larderello sahasında 1904 yılından beri, Kaliforniya Geysir sahasından 80 yıldır jeotermal elektrik üretilmektedir. 1890'dan beri Boise Idaho'da (ABD) ve 1934'den bu yana Reykjavik-İzlanda'da merkezi ısıtma sistemi bulunmaktadır. Ayrıca, Paris'in banliyölerinde 160.000 konut Jeotermal enerji ile ısıtılmaktadır.

NİÇİN JEOTERMAL..?

- **YENİLENEBİLİR, SÜRDÜRÜLEBİLİR, TÜKENMEYEN ENERJİ**
- **ÖZVARLIĞIMIZ, DOĞAL KAYNAK**
- **TEMİZ, ÇEVRE DOSTU (Yanma teknolojisi kullanılmadığı için ve sıfıra yakın emisyon)**
- **ÇOK AMAÇLI ISITMA UYGULAMALARI İÇİN İDEAL (konutta, tarımda, endüstride, sera ısıtmasında v.d.)**
- **METEOROLOJİK KOŞULLARDAN BAĞIMSIZ (Rüzgar, Yağmur, Güneş v.b.'den bağımsız)**
- **HAZIR ENERJİ, ELEKTRİK ÜRETİMİNDE BAZ YÜK SANTRALLERİDİR.**
- **FOSİL VE DİĞER ALTERNATİF ENERJİ KAYNAKLARINA GÖRE ÇOK DAHA UCUZ**
- **ARAMA KUYULARI ÜRETİM VE BAZEN REENJEKSİYON KUYULARINA DÖNÜŞTÜRÜLEBİLİR**

- **GÜVENİLİR** (Yangın, patlama, zehirlenme riski yok)
- **ELEKTRİK ÜRETİMİNDE YÜK (ÜRETİM) FAKTÖRÜ %95'İN ÜZERİNDE**
- **MİNİMUM ALAN İHTİYACI** (Hidro, Güneş vb'nin tersine)
- **KOLAY VE HIZLI DEVREYE ALMA, İŞLETME VE BAKIM (6 ay–1 yıl), UZUN TESİSAT ÖMRÜ**
- **JEOTERMAL LOKAL BİR ENERJİ OLDUĞU, İTHALİ VE İHRACI VE ULUSLARARASI BİR FİYATI OLMADIĞI İÇİN SAVAŞLARA VE ULUSLARARASI PROBLEMLERE NEDEN OLMAZ.**
- **JEOTERMAL ISITMA EVLERE FUEL-OİL, MAZOT, KÖMÜR, ODUN ATIKLARININ TAŞINMASINI ORTADAN KALDIRACAĞI İÇİN ŞEHİR İÇERİSİNDEKİ TRAFİĞİN YÜKÜNÜ AZALTIR.**

DÜNYADA JEOTERMAL

Dünyada;

Filipinler'de toplam elektrik üretiminin %27'si, Kaliforniya Eyaleti'nde %7'si, Papua Yeni Gine'de 56 MWe kapasiteli jeotermal elektrik üretimi yapılmakta olup, Altın Madenciliği İşletmesinin enerji ihtiyacının %75'i jeotermalden karşılanmaktadır. İzlanda'da toplam ısı enerjisi (şehir ısıtma) ihtiyacının %86'sı jeotermalden karşılanmaktadır.

2015 yılı itibariyle, dünyadaki jeotermal elektrik üretimi 13000 MW elektrik kurulu gücün üzerinde olup, 106 Milyar kWh/yıl üretimdir. Dünya ülkelerinin 2050 yılı hedefi 250.000 MWe kurulu güç elektrik üretimidir.

Jeotermalin elektrik dışı kullanımı ise 2015 yılı itibariyle yaklaşık 70329 MW termal olup, 9 Milyon konut ısıtma eşdeğeridir.

Jeotermal ısıtmada Türkiye'nin 2018 yılı hedefleri;

- Türkiye'de 500 Bin konutun jeotermal enerji ile ısıtılmasıdır.

Dünyada jeotermal elektrik üretiminde ilk 5 ülke

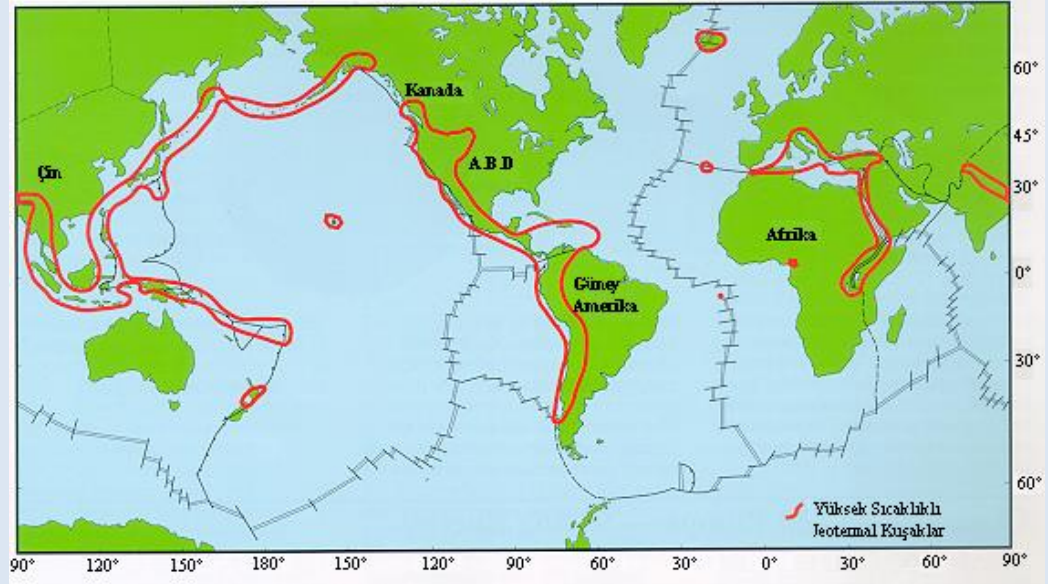
sıralaması, 2015:

A.B.D., Filipinler, Endonezya, Meksika, ve Yeni Zelanda

Dünyada jeotermal ısı ve kaplıca uygulamalarındaki ilk

5 ülke sıralaması, 2015:

Çin, A.B.D, İsveç, TÜRKİYE ve Almanya



Dünya'daki yüksek sıcaklıklı Jeotermal kuşaklar

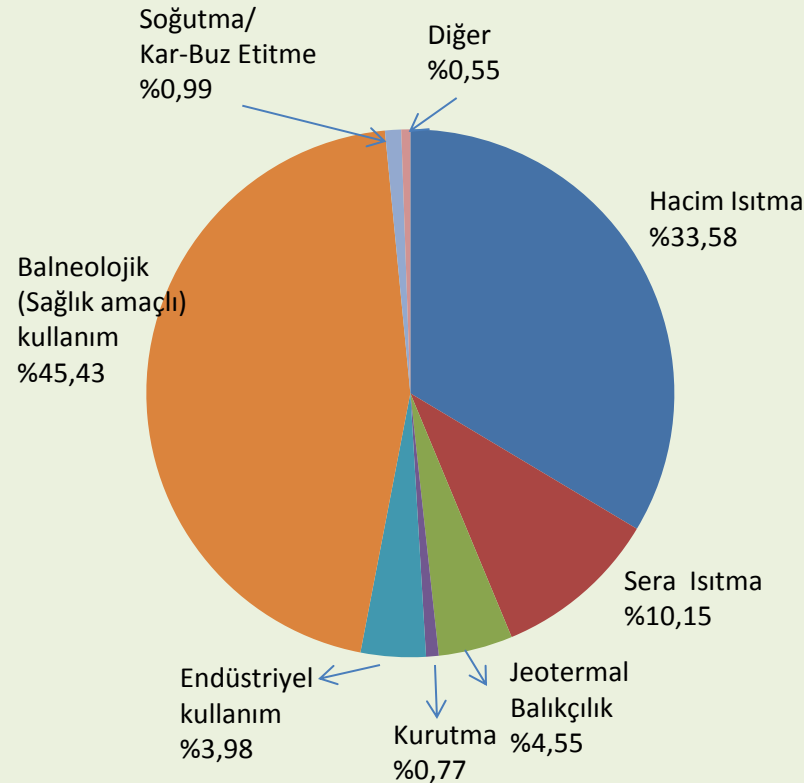
Nisan 2015 de Avustralya'da gerçekleştirilmiş olan Dünya Jeotermal Kongresinde, Türkiye, jeotermal elektrik üretimi artışında % 336'lık oranla **Dünyada 1nci ülke** ilan edilmiştir.

Dünyada Jeotermal Doğrudan Kullanımındaki Oranlar, 2015

(Elektrik Dışı)

Jeotermal mahal ısıtması % 34, Kaplıca-sağlık amaçlı kullanım % 45 , Sera ısıtması % 10 , Jeotermal balıkçılık % 4,5 , Endüstriyel kullanım % 4, Soğutma-kar eritme % 1 ,ve Diğer ~ % 0,6'dır.

Dünyada Jeotermal Doğrudan Kullanım (Isı pompası hariç) Değerleri, 2015
(Lund, J., Boyd, T., WGC2015)



TÜRKİYE'DE JEOTERMAL - MEVCUT DURUM (2017)

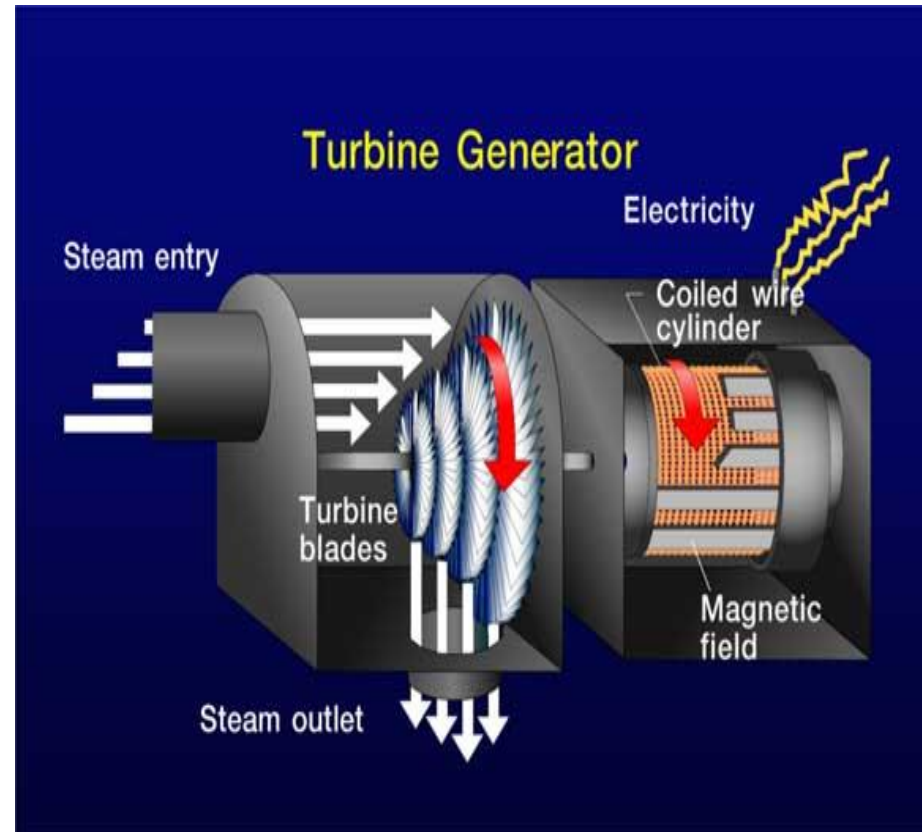
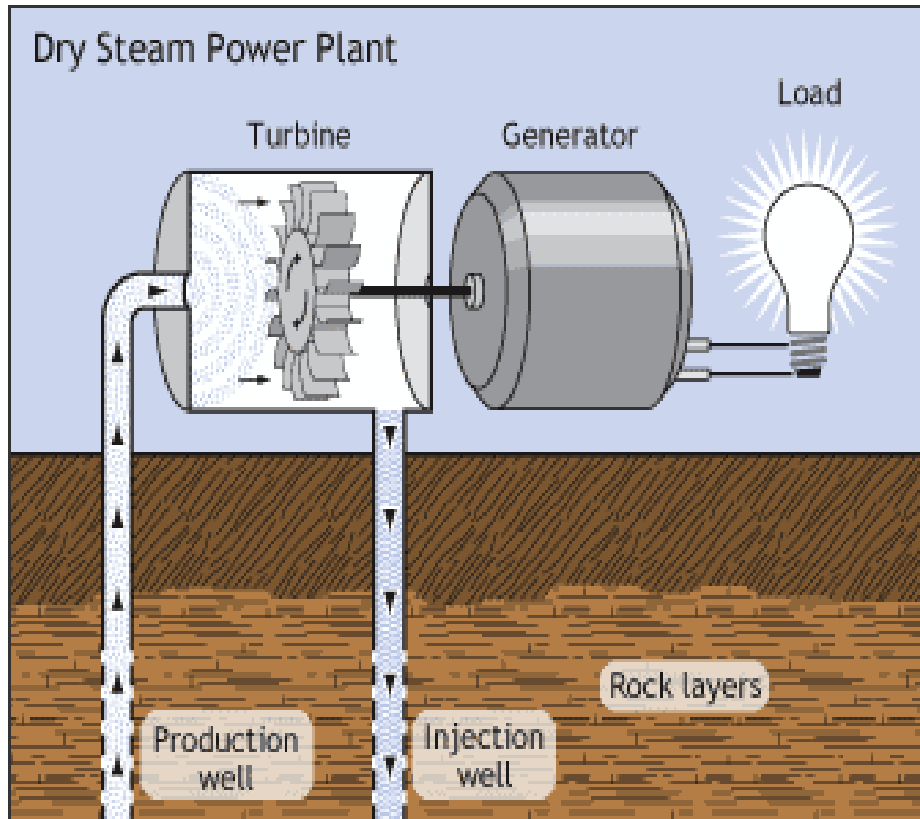
DEĞERLENDİRME	KAPASİTE
JEOTERMAL MERKEZİ ISITMA (ŞEHİR, KONUT)	115.000 KONUT EŞDEĞERİ (1033 MWt)
SERA ISITMASI	3930 DÖNÜM (760 MWt)
KAPLICA TESİSLERİ, TERMAL OTELLER VE DEVREMÜLK TESİSLERİNİN ISITMASI	46.400 konut eşdeğeri (420 MWt)
OTELLER, KAPLICALAR, DEVREMÜLKLERDE KULLANILAN TERMAL SUYUN ISI ENERJİSİ	400 KAPLICA (1005 MWt) (Yılda 18,5 Milyon Kişi)
MEYVE SEBZE KURUTMA	1,5 MWt
JEOTERMAL ISI POMPASI	42,8 MWt
TOPLAM ISI KULLANIMI	<u>3262,3 MWt</u> (313.000 Konut Eşdeğeri)
TOPLAM ELEKTRİK ÜRETİMİ	<u>820 MWe</u> (Aydın-Germencik, Denizli-Sarayköy, Aydın Salavatlı, Aydın-Hıdırbeyli, Çanakkale-Tuzla)
KARBONDİOKSİT ÜRETİMİ	240 Bin Ton/yıl

Balçova Jeotermal Merkezi Isıtma Sistemi teknik ve ekonomik açıdan dünyadaki yedi en başarılı jeotermal uygulama arasına EGEC-European Geothermal Energy Council (Belçika) tarafından Nisan 1999 tarihinde Ferrara/İtalya'da seçilmiştir.

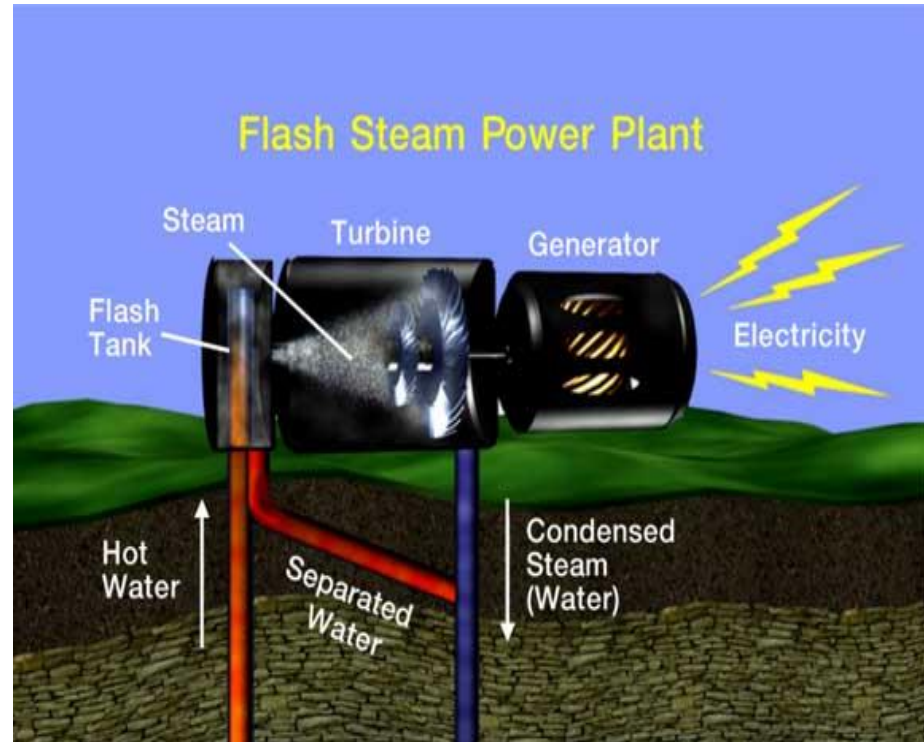
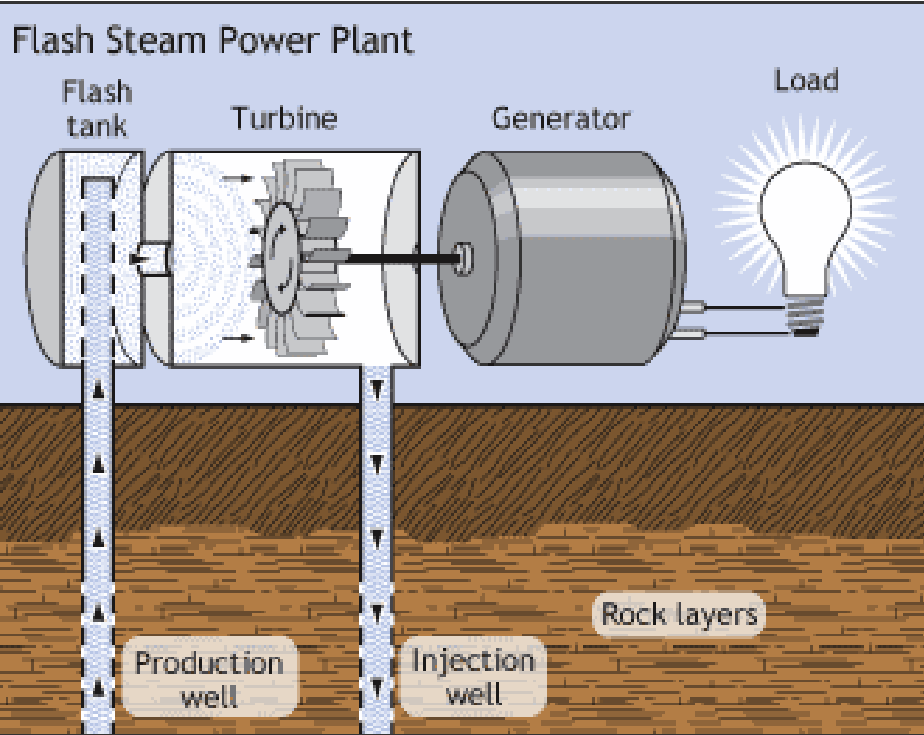
"Jeotermal elektrik Santralleri baz yük santrallerdir. Türkiye'deki toplam üretim faktörü %99,4 ile Gürış/Gürmat Aydın Germencik Jeotermal Elektrik santralidir (44,7 MWe)".

İL	SANTRAL/FİRMA	BAŞLANGIÇ YILI	BİRİM SAYISI	BİRİM TİPİ	TOPLAM KURULU KAPASİTE (MWe)	SON GELEN LİSTE
Denizli*	Kızıldere (Zorlu)	1984/2013	2	1F, 2F, B	95	80
Aydın*	Salavatlı-Dora 1,2,3,4,5 (Mege)	2006/2013 /2016	5	B	81,5	68,451
Aydın*	Germencik (Gürmat)	2009/2014/2015	5	2F, B, B	162,3	162,3
Canakkale***	Tuzla (Enda)	2010	1	B	7,5	7,5
Aydın*	Hıdırbeyli (Maren)	2011/2013/2016	5	B	116	165,6
Aydın*	Pamukören (Celikler)	2013/2015/2016	5	B	112,5	112,55
Denizli*	Kızıldere (Bereket)	2007	1	B	6,85	6,85
Manisa**	Alasehir (Türkerler)	2014-2016	2	B	48	48
Aydın*	Gümüşköy (BM)	2014	2	B	13,2	13,2
Denizli*	Gerali (Degirmenci)	2014	1	B	2,52	
Denizli*	Tosunlar (Akça)	2015	1	B	3,81	3,807
Manisa**	Alaşehir (Zorlu)	2015	1	B	45	45
Aydın*	Umurlu (Kar-Key)	2015-2016	2	B	24	24
Denizli*	Tekkehamam (Greeneco)	2015/2016	2	B	25,6	25,6
Manisa**	Alasehir –Kemaliye (Enerjeo)	2015	1	B	24	24,9
Canakkale***	Tuzla (MTN)	2015	1	B	7,2	8
Aydın	Ortaklar (Karizma)	2016	1	B	24	24
Toplam			38		785,34	819,758

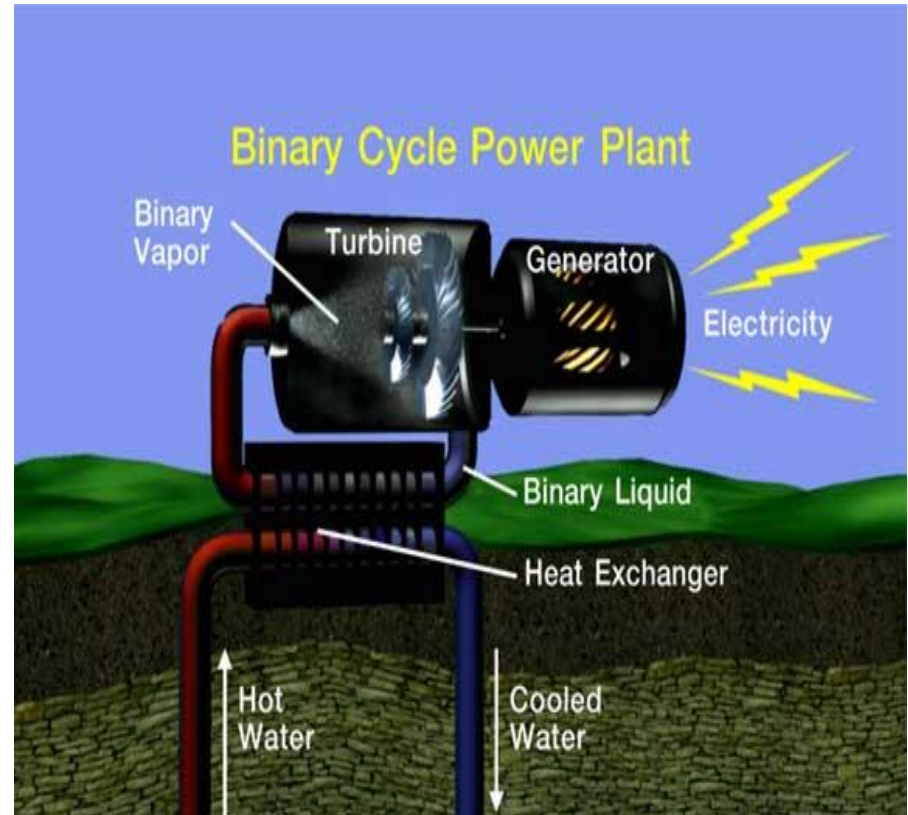
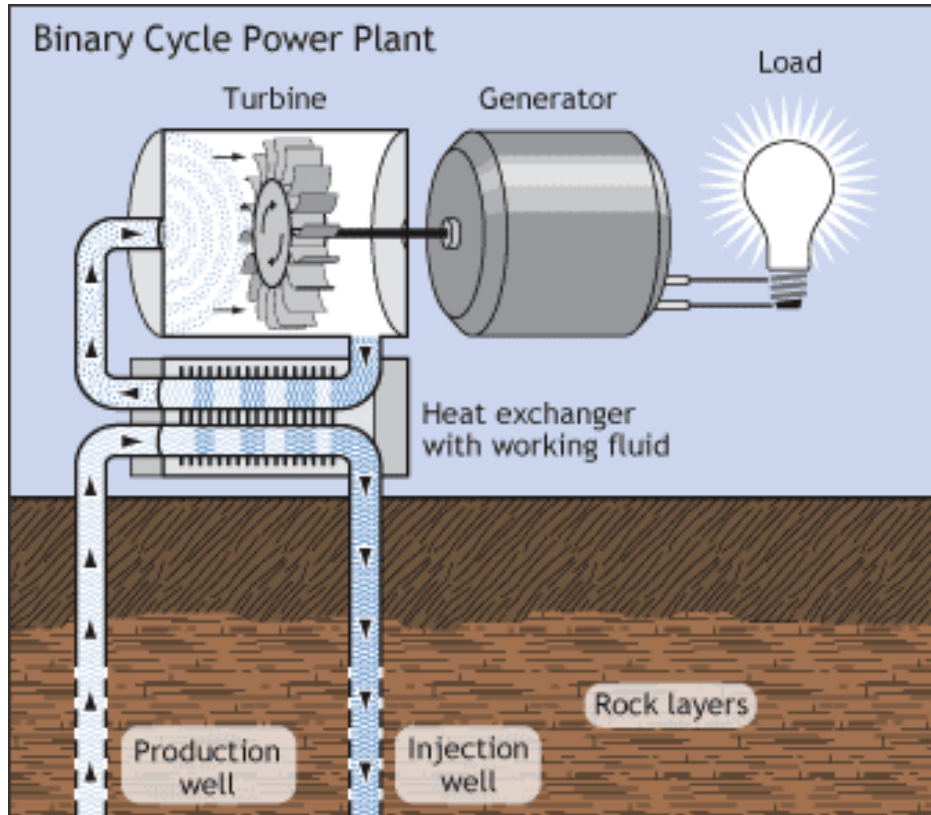
Kuru Buharlı Jeotermal Elektrik Santrali



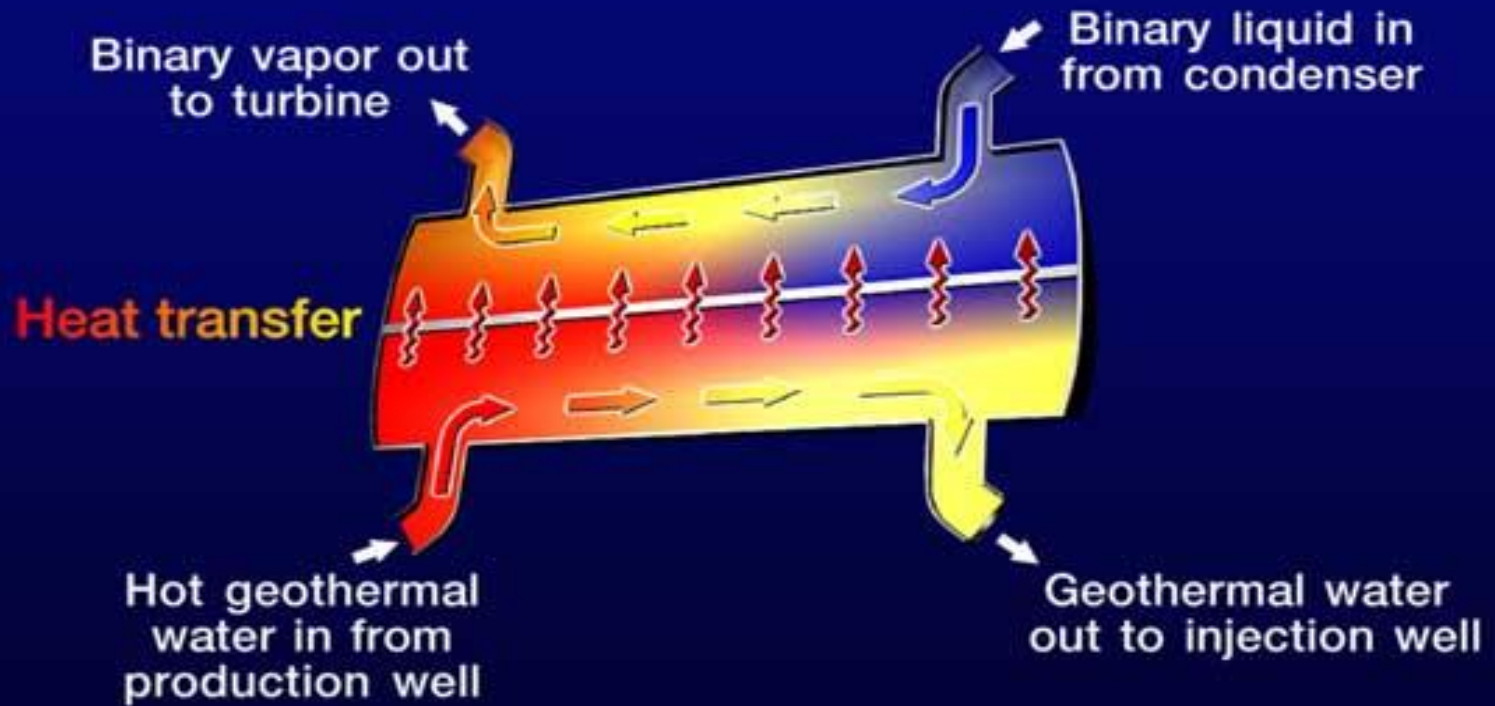
Flash System Jeotermal Elektrik Santrali



Binary Sistem Jeotermal Elektrik Santrali

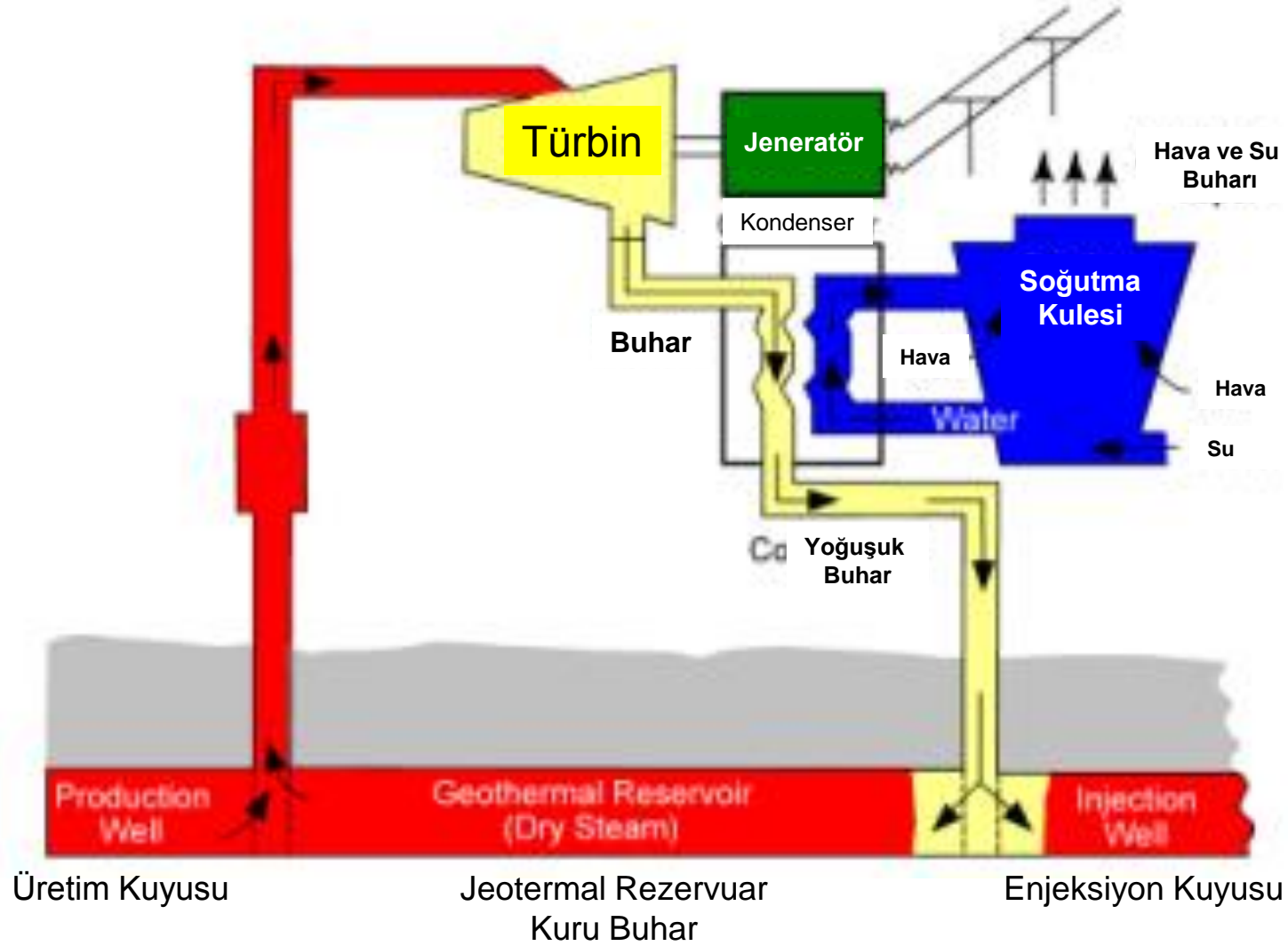


Binary Power Plant Heat Exchanger

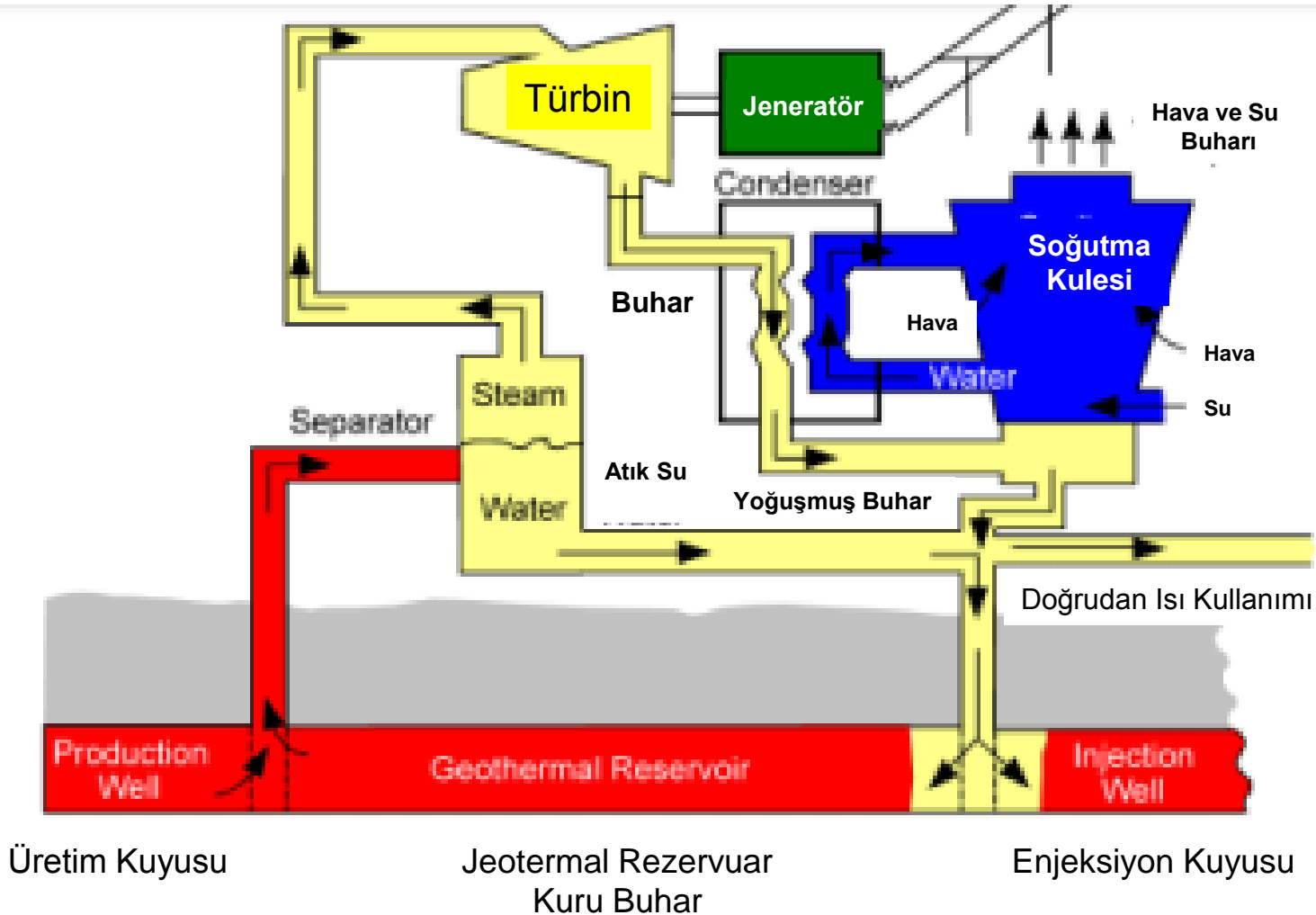


Jeotermal Binary Sistem Elektrik Üretimi Eşanjörü

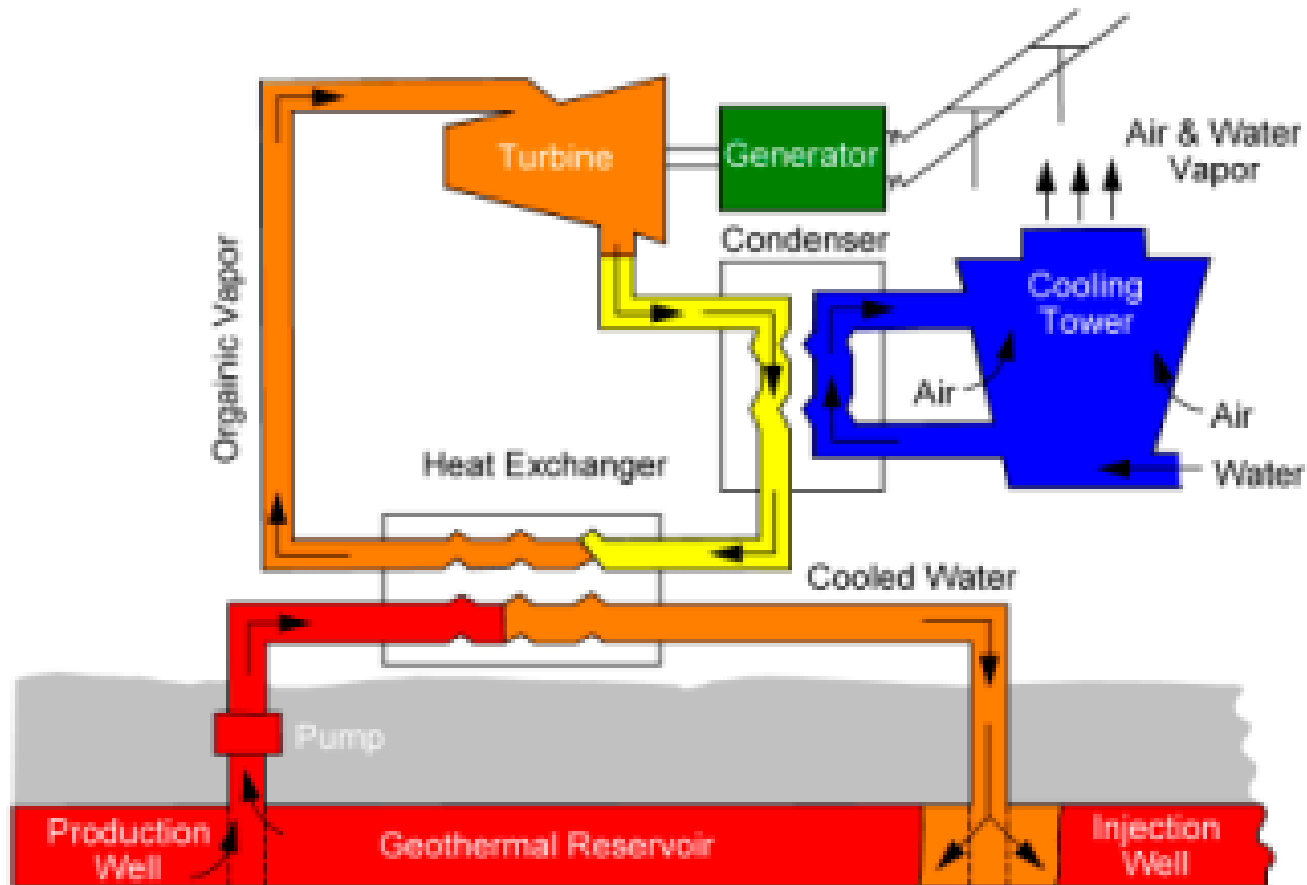
Steam plant using a vapor or dry steam dominated geothermal resource



Flash Steam plant using a water dominated geothermal resource with a separator to produce steam



Binary Power or Organic Rankine Cycle Plant using a low temperature geothermal resource and a secondary fluid of a low boiling-point hydrocarbon



JEOTERMAL ENTEGRE DEĞERLENDİRME

ŞEHİR ISITMA/SOĞUTMA

KURU BUZ VE
CO₂ ÜRETİMİ

ELEKTRİK ÜRETİMİ
"BINARY" ÇEVİRİMİ

Hidrojen (H₂)

ELEKTROLİZ

LITHIUM BROMİD
ABSORBSİYONLU
SOĞUTMA MAKİNASI

KONUT
FAN-COİL

SICAK SU
KULLANIM
YERLERİ

EŞANJÖR

DEPO

ŞEBEKE
SUYU

TERMAL TESİSLER

MİNERAL ELDESİ
(JEOTERMAL SUDAN)

ATIM

SITMA/SOĞUTMA

JEOTERMAL SU
ÜRETİM KUYUSU

~150°C

YAŞ MEYVE
VE SEBZE

MEYVE VE SEBZE KURUTMA TÜNELİ

SERA

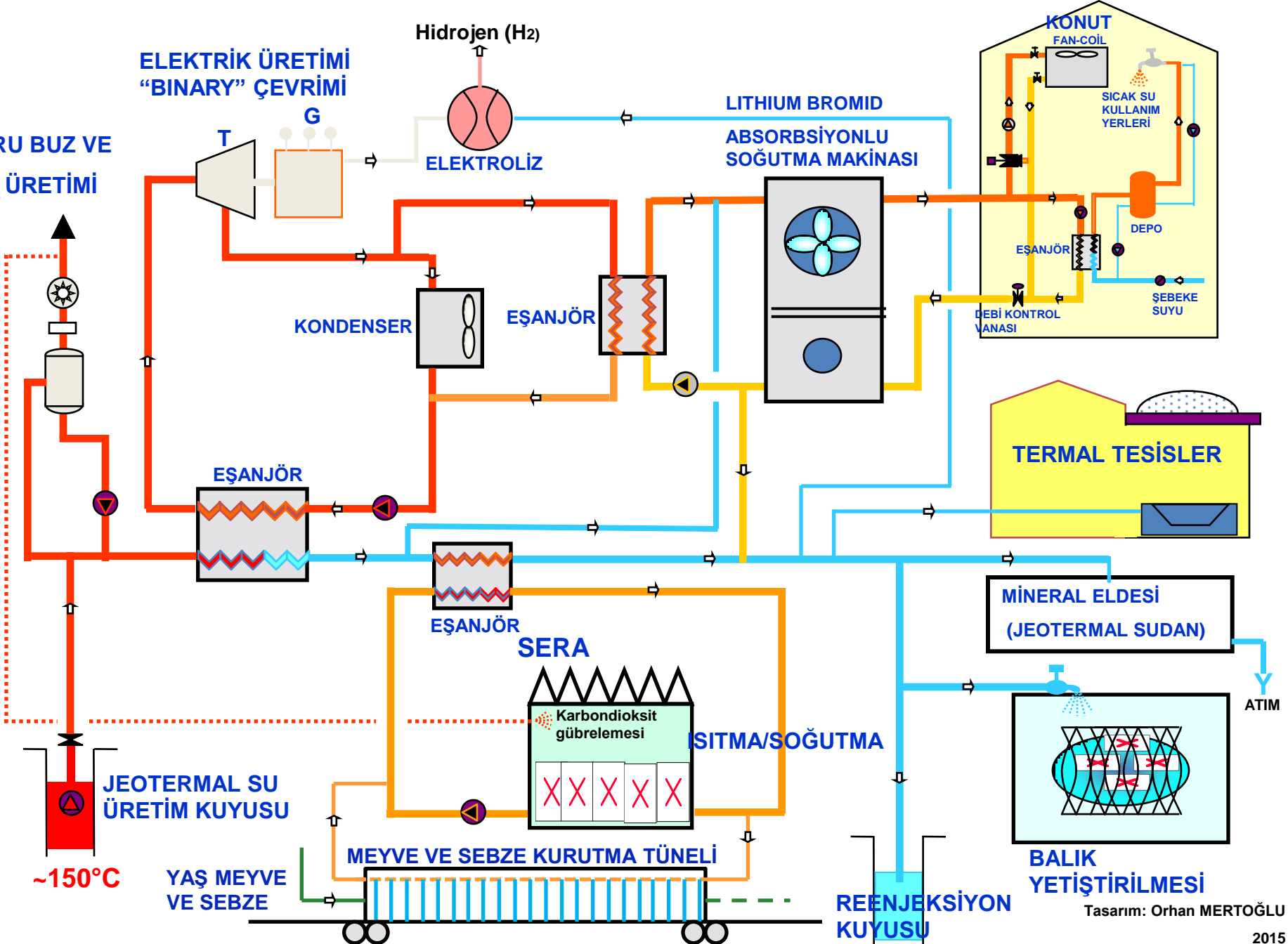
Karbondiyoksit
gübrelemesi

BALIK
YETİŞTİRİLMESİ

REENJEKSİYON
KUYUSU

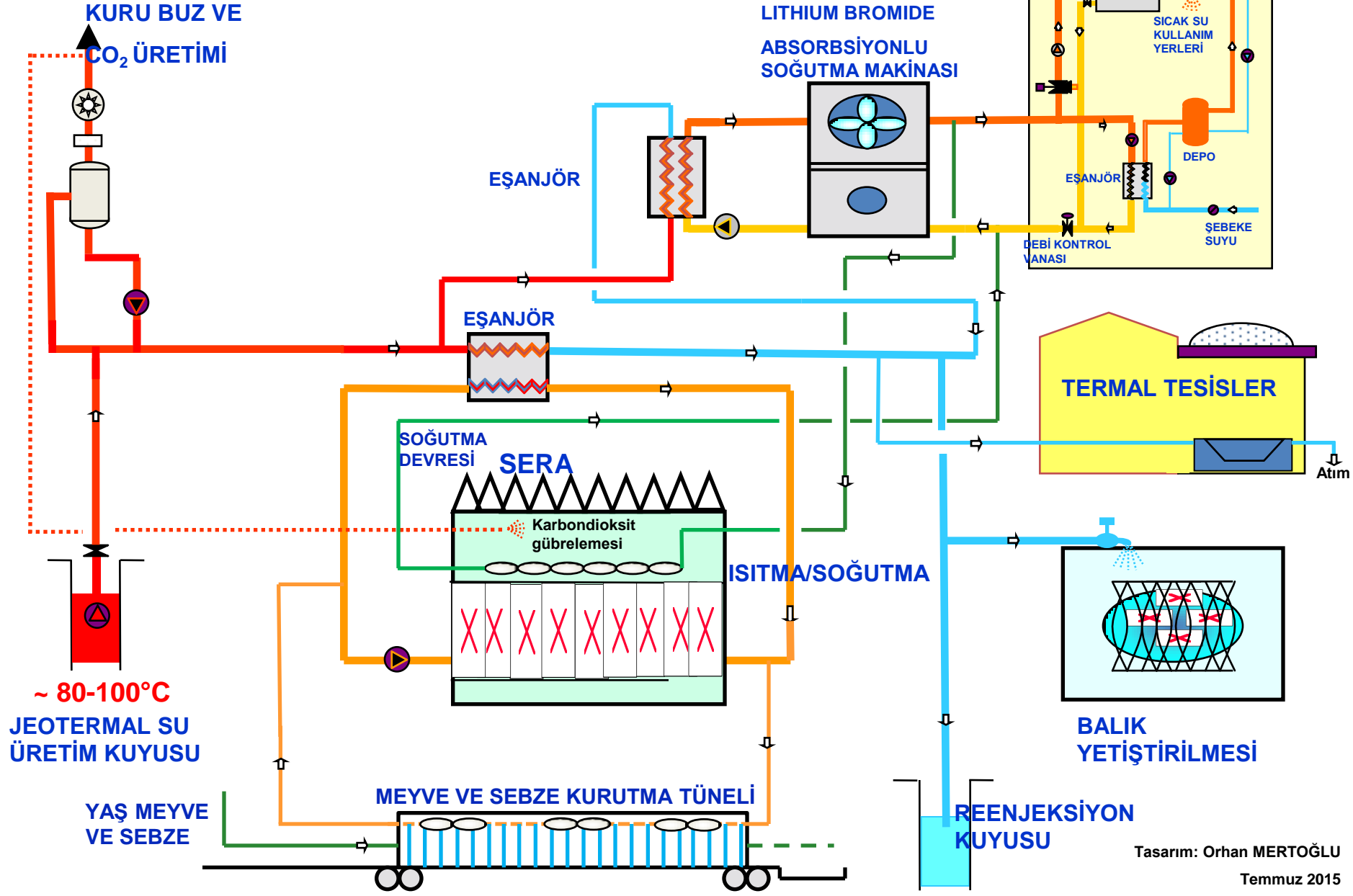
Tasarım: Orhan MERTOĞLU

2015

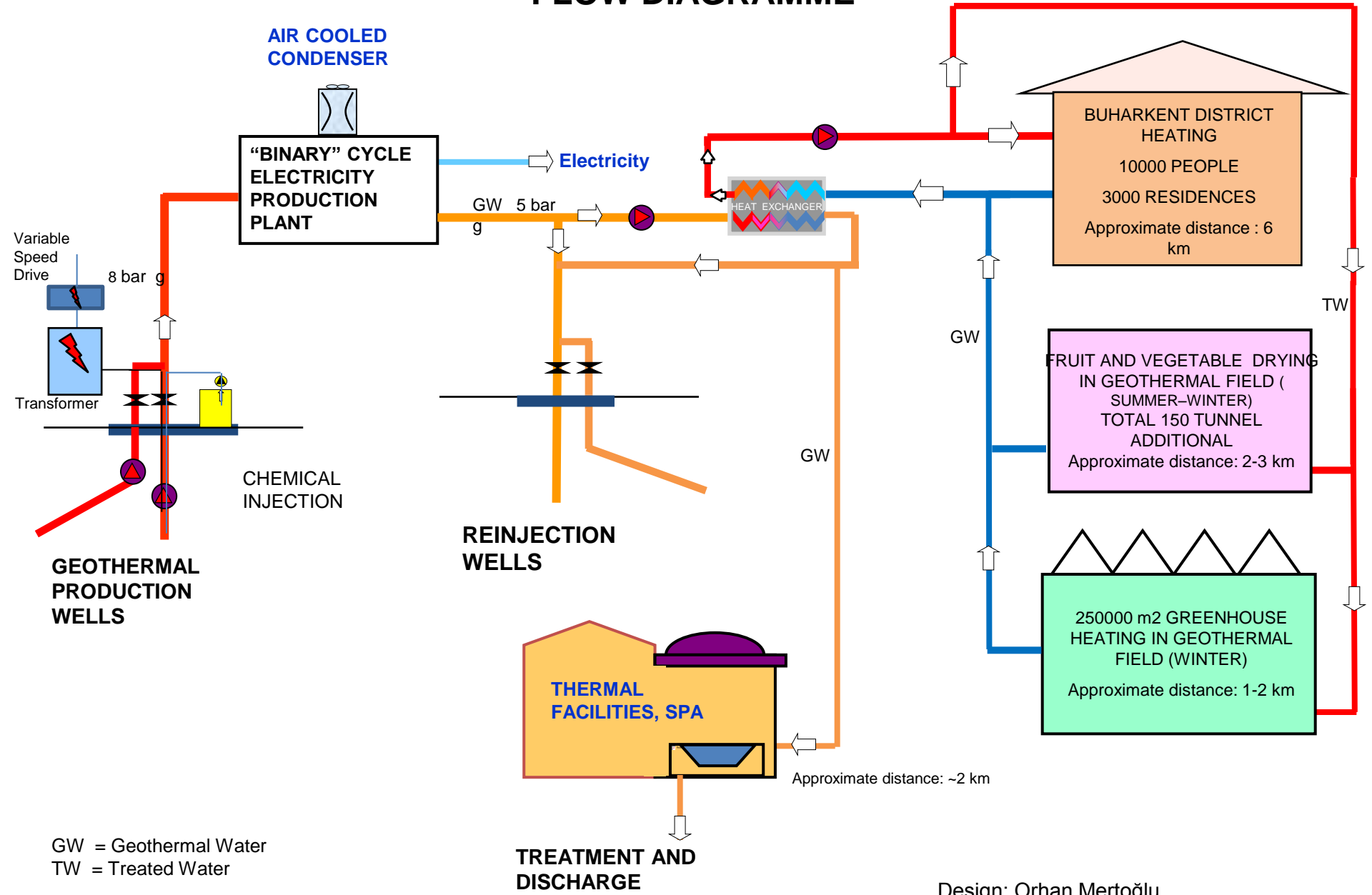


JEOTERMAL ENTEGRE DEĞERLENDİRME (Elektrik üretimi hariç)

ŞEHİR ISITMA/SOĞUTMA



KENT BINARY GEOTHERMAL ELECTRICITY PRODUCTION SYSTEM AND INTEGRATED FLOW DIAGRAMME

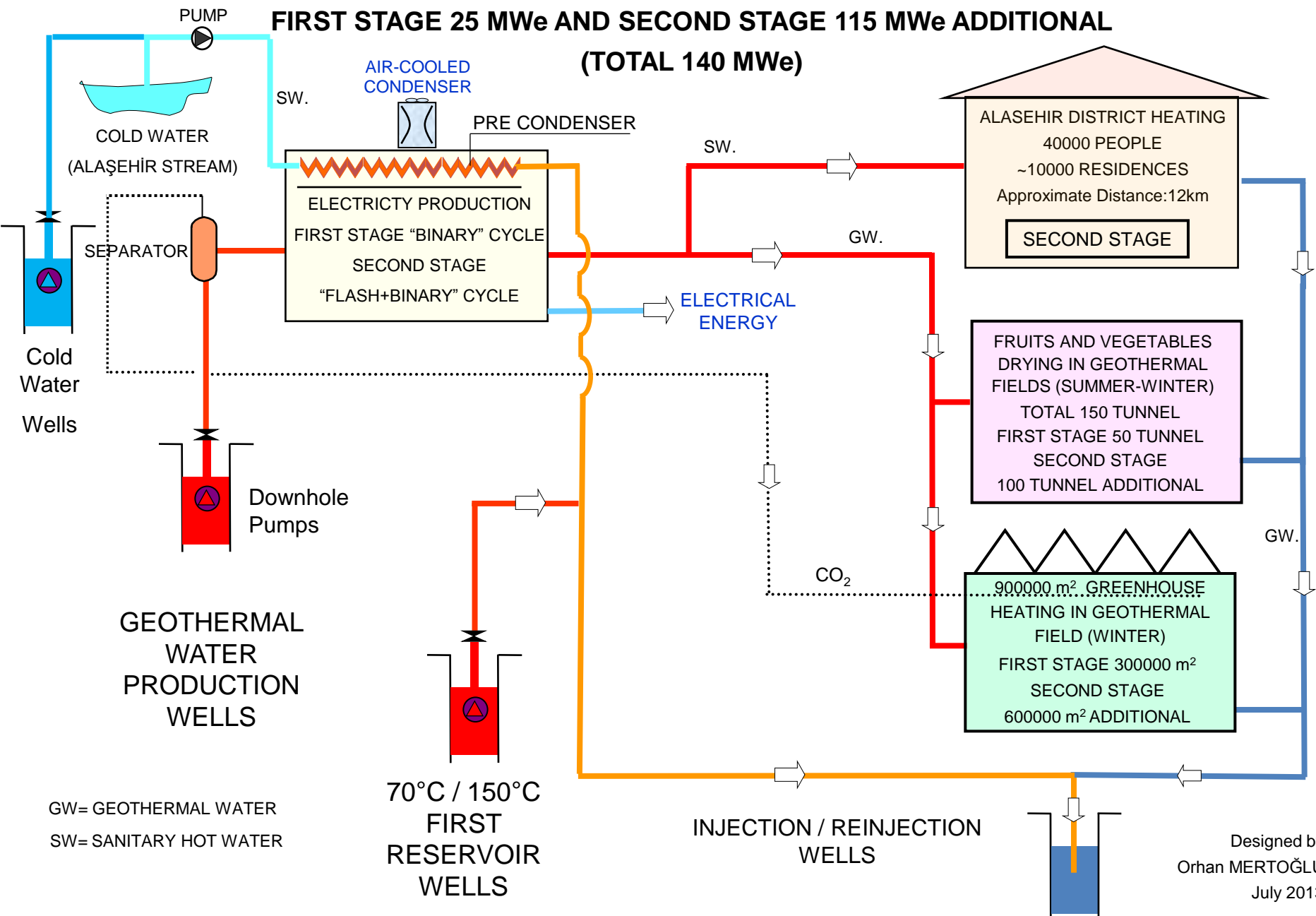


Design: Orhan Mertoğlu,
 Jeotermal Araştırma ve Tesisler A.Ş., August 2023

KAVAKLIDERE GEOTHERMAL INTEGRATED SYSTEM FLOW CHART

FIRST STAGE 25 MWe AND SECOND STAGE 115 MWe ADDITIONAL

(TOTAL 140 MWe)



GW= GEOTHERMAL WATER
SW= SANITARY HOT WATER

70°C / 150°C
FIRST
RESERVOIR
WELLS

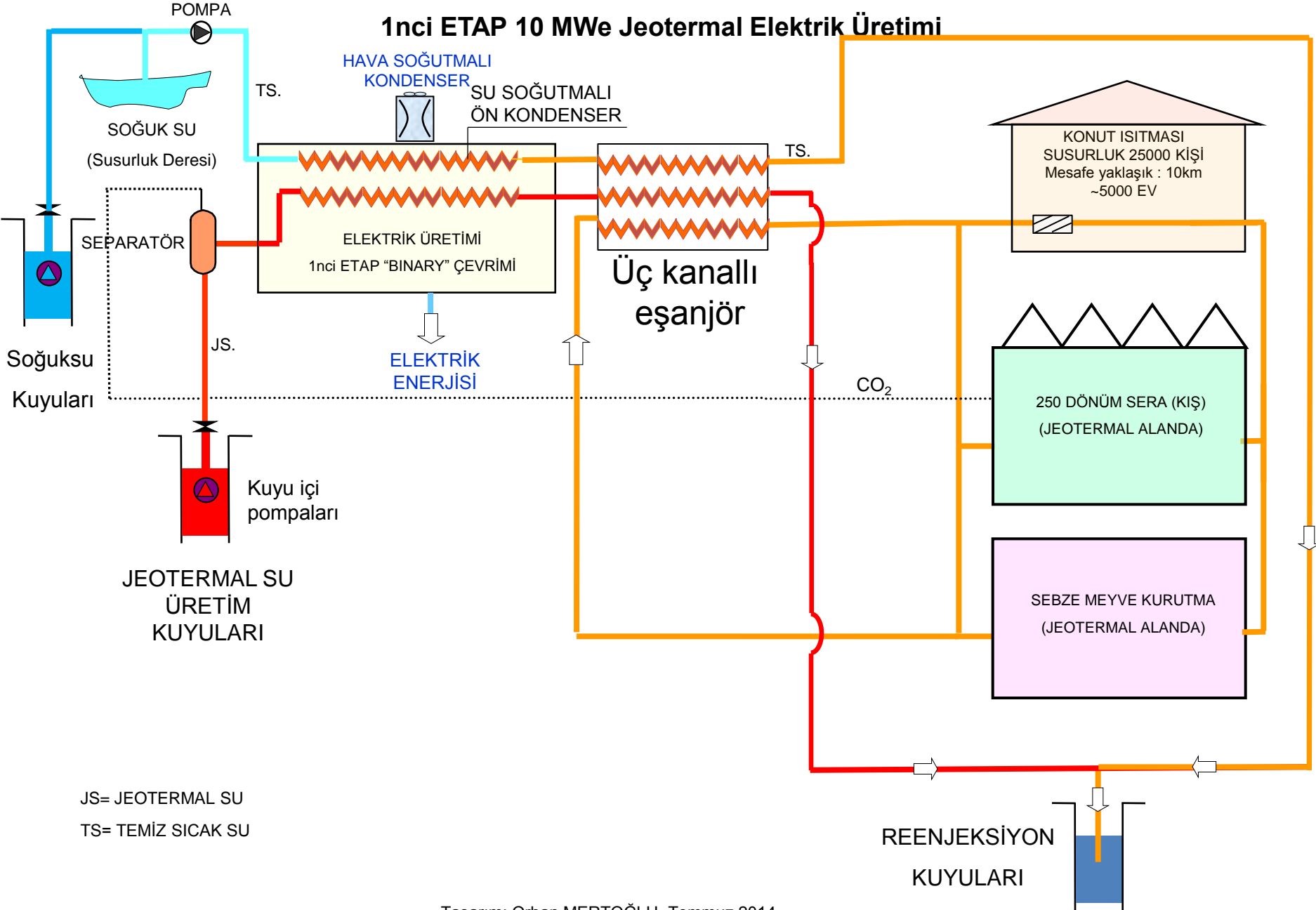
INJECTION / REINJECTION
WELLS

ALASEHIR DISTRICT HEATING
40000 PEOPLE
~10000 RESIDENCES
Approximate Distance: 12km
SECOND STAGE

FRUITS AND VEGETABLES
DRYING IN GEOTHERMAL
FIELDS (SUMMER-WINTER)
TOTAL 150 TUNNEL
FIRST STAGE 50 TUNNEL
SECOND STAGE
100 TUNNEL ADDITIONAL

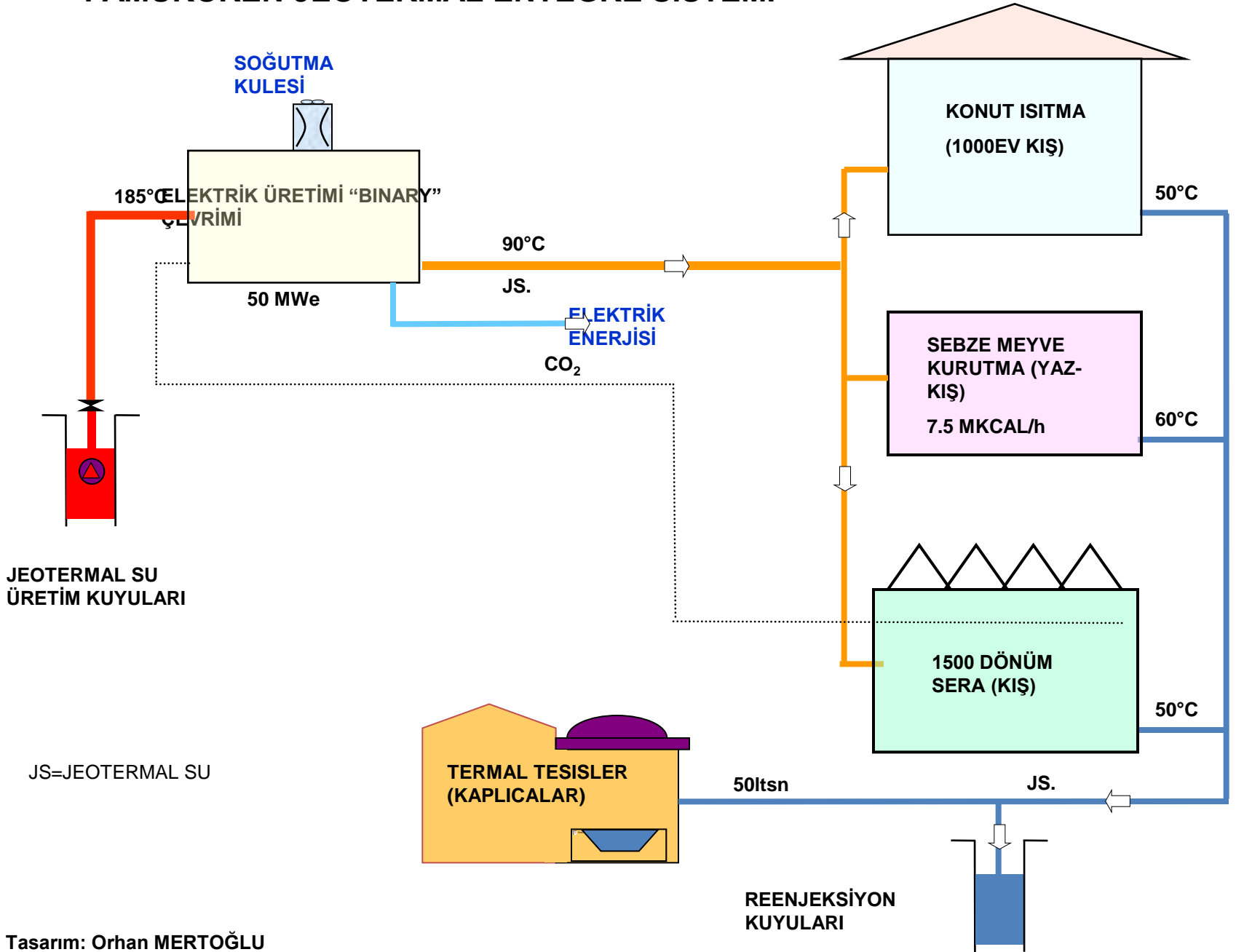
900000 m² GREENHOUSE
HEATING IN GEOTHERMAL
FIELD (WINTER)
FIRST STAGE 300000 m²
SECOND STAGE
600000 m² ADDITIONAL

İZKAR A.Ş. SUSURLUK – YILDIZ JEOTERMAL ENTEGRE SİSTEMİ TASLAK AKIM ŞEMASI



JS= JEOTERMAL SU
TS= TEMİZ SICAK SU

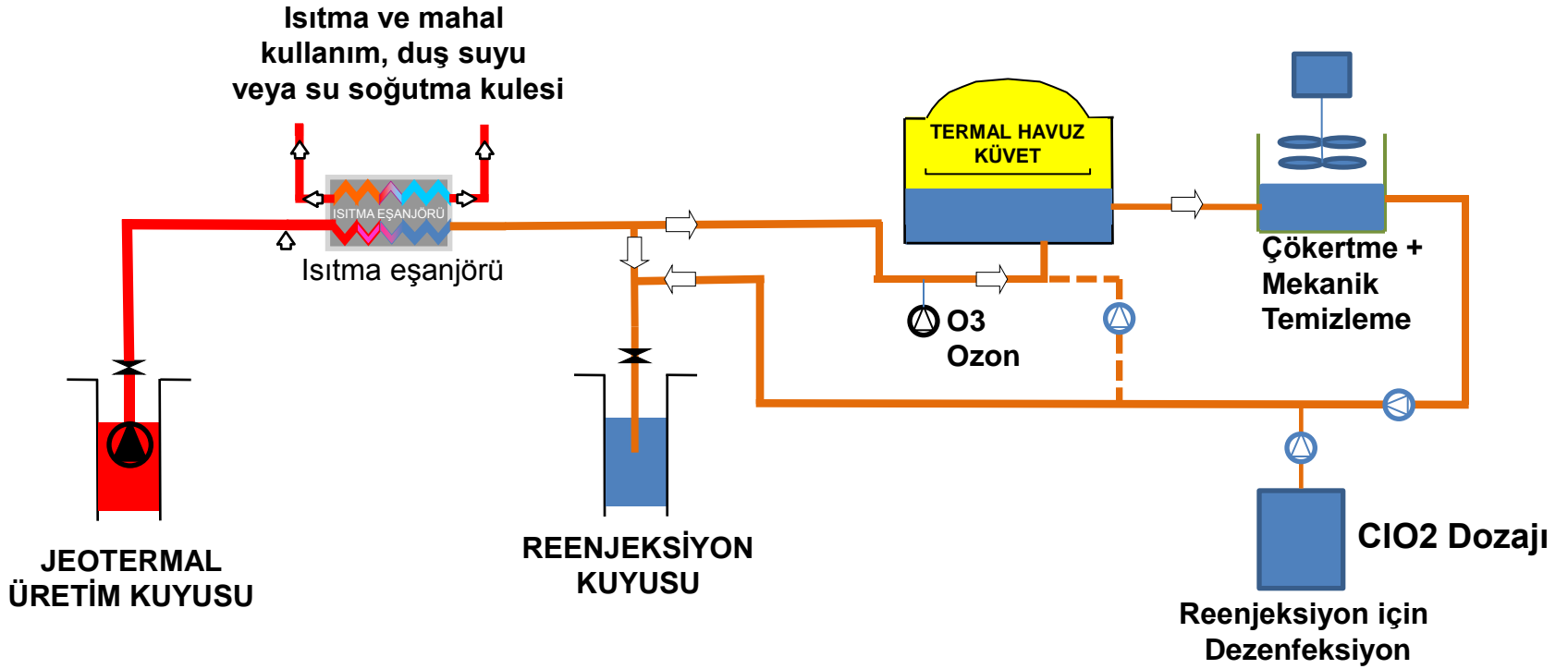
PAMUKÖREN JEOTERMAL ENTEGRE SİSTEMİ



Tasarım: Orhan MERTOĞLU

Mart 2010

TERMAL TURİZM (KAPLICA) TESİSLERİNDE TERMAL SUYUN DEZENFEKSİYON VE REENJEKSİYONU İÇİN İLERİ TEKNOLOJİ UYGULAMALARI



Dizayn:



JEOTERMAL
Araştırma ve Tesisler A.Ş.

Niğün Sokak 14/5, Çankaya-Ankara
Tel: 312-465 03 77 Fax: 312-465 03 76
e-mail: info@jeotermalarastirma.com



ORME JEOTERMAL
MUHENDISLIK, SANAYI VE TİCARET A.Ş.

Tel: (312) 4405711
e-mail: orme-f@tr.net www.ormejeotermal.com.tr

Orhan Mertoğlu, Nisan 2014

**BIDDING AMOUNTS OF GEOTHERMAL FIELD TENDERS SUITABLE FOR
GEOTHERMAL POWER PRODUCTION REALIZED BY MTA AT NOVEMBER 2008**

GEOTHERMAL FIELD	COMPANY	FIRST BID AMOUNT* (+VAT)
AYDIN-SULTANHİSAR (146 °C)	GÖKKAYA (The new owner is Çelikler)	19 Million USD
AYDIN-UMURLU (155-200 °C)	KARADENİZ KARKEY	20,15 Million USD
AYDIN-HIDIRBEYLİ (143 °C)	MAREN	15 Million USD
AYDIN-ATÇA (125 °C)	GÖKKAYA-ALRES	10,15 Million USD
MANISA-KAVAKLIDERE (213 °C)	AKTİF ENERJİ(CANCELLED)	21,31 Million USD
MANISA-CAFERBEYLİ (168 °C)	PERMAK (The new owner is Sanko)	11,3 Million USD

**BIDDING AMOUNTS OF GEOTHERMAL FIELD TENDERS SUITABLE FOR GEOTHERMAL
POWER PRODUCTION REALIZED BY MTA AT MARCH 2010**

GEOTHERMAL FIELD	COMPANY	LAST BID AMOUNT* (+VAT)
AYDIN-PAMUKÖREN (183 °C)	ÇELİKLER	48,8 Million USD
AYDIN-SULTANHİSAR (145 °C)	ÇELİKLER	25,6 Million USD
AYDIN-NAZİLLİ (125 °C)	KİPER MAREN MARAŞ	20,25 Million USD

BIDDING AMOUNTS OF GEOTHERMAL FIELD TENDERS SUITABLE FOR GEOTHERMAL POWER PRODUCTION REALIZED BY MTA AT MARCH 2011

GEOTHERMAL FIELD	COMPANY	LAST BID AMOUNT* (+VAT)
AYDIN-YILMAZKÖY (145°C,190 °C)	KİPER MAREN MARAŞ	44 Million USD
AYDIN-BUHARKENT (147 °C)	LİMAK LİNGAZ	6,6 Million USD
KÜTAHYA-ŞAPHANE (180°C)	ÜMRAN BORU – ORYA ENERJİ	22 Million USD
DENİZLİ-SARAYKÖY-T.HAMAM (151°C)	SARAY HOLDİNG	16,5 Million USD
AYDIN-GERMENCİK (232 °C)	GÜRİŞ-GÜRMAT	109 Million USD
MANİSA-ALAŞEHİR (287 °C)	GÜRMEEN-MASPO	52,5 Million USD

BIDDING REALIZED BY AYDIN GOVERNORSHIP AT 2013

GEOTHERMAL FIELD	COMPANY	LAST BID AMOUNT (VAT included)
AYDIN-GERMENCİK-GÜMÜŞKÖY (150°C)	Bereket	23 Million TL
AYDIN-ORTAKÇI (140 °C)	Bereket	11 Million TL

POTENTIAL BIDDINGS EXPECTED TO BE REALIZED IN 2015

GEOTHERMAL FIELD	COMPANY	BID AMOUNT
İZMİR SEFERİHİSAR (151 °C)	İZMİR JEOTERMAL A.Ş. (Governorship and Municipality company)	N.A.
AYDIN ÇİFTLİK (130 °C)	AYDIN GOVERNORSHIP	N.A.

*The bid amounts are rounded to global amounts.

Notice: This information sheet is the updated form, Oct.2014.

Yer	Jeotermal ile ısıtılan Konut Sayısı	İşletmeye alma	Jeotermal su sıcaklığı (°C)	Kapasite MWt	Jeotermal saha ile şehir arasındaki mesafe (km.)	Yatırımcı/Şirket
Balçova + Narlıdere	35000	1983	140	243	3	Valilik ve Belediye eşit ortaklık A.Ş.
Gönen	3400	1987	80	19	2	Ağırlıklı Belediye A.Ş.
Simav	14500	1991	125	110	5	Belediye
Kırşehir	1900	1994	57	20	1	Valilik (Ağırlıklı) +Belediye A.Ş.
Alcahamam	2500	1995	70	28	2	Ağırlıklı Belediye A.Ş.
Afyon	10000	1996	95	127,5	15	Valilik (ağırlıklı) + Belediye A.Ş.
Kozaklı	3000	1996	90	34	2	Ağırlıklı Belediye A.Ş.
Sandıklı	11000	1998	75	119	10	Ağırlıklı Belediye A.Ş.
Diyadin	570	1999	70	62	5	Ağırlıklı Valilik A.Ş.
Salihli	7500	2002	94	57	6	Belediye
Sarayköy	2500	2002	95	19	10	Ağırlıklı Belediye A.Ş. Yatırımcı ve işletmeci Özel Sektör A.Ş.
Edremit	5500	2003	60	39	4	Belediye+ Özel Sektör A.Ş.
Bigadiç	1500	2005	96	7	18	Belediye
Dikili	2000	2009	125	19	10	Belediye A.Ş.
Bergama	450	2009	70	3	8	Belediye A.Ş.
Sorgun	1500	2008	80	19	2	Belediye
Sındırgı	300/3000	2014	98	24	12	Belediye + Özel Sektör A.Ş.

DÜŞÜK SICAKLIKLI JEOTERMAL ISITMA UYGULAMALARI

Kırşehir'de 1994 yılından beri **57°C** sıcaklığında jeotermal su ile 1900 konut merkezi olarak ısıtılmaktadır.

Düşük sıcaklıklı jeotermal su ile ısıtılan Termal Tesisler;

Afyon-Oruçoğlu Termal Resort tesisleri 1992 yılından beri **48°C** sıcaklığında jeotermal su ile tabandan ısıtılmaktadır. Ayrıca, Bolu-Karacasu Termal Tesisleri kısmi olarak **44°C** ile 2001 yılından beri, Rize-Ayder Kür Merkezi **55°C**, Hatay-Kumlu Termal Tesisleri **37°C** ve tabandan ısıtma ile, Sivas-Sıcak Çermik Kaplıcaları **46°C** ve Samsun-Havza Termal Tesisleri **54°C** sıcaklığındaki jeotermal su ile ısıtılmaktadır. Haymana'da **45°C**'lik jeotermal su ile tabandan Cami ısıtması yapılmaktadır.

TÜRKİYE'NİN TOPLAM JEOTERMAL MUHTEMEL TEORİK ISI POTANSİYELİ

- **60000*** (Altmışbin) MWt

= 7,5 Milyon Konut Isıtma Eşdeğeri veya 300 Bin dönüm sera ısıtması

= 1 Milyonun üzerinde kaplıca yatak kapasitesi

= 60 Milyar m³/yıl doğalgaz eşdeğeri

TÜRKİYE'NİN TOPLAM JEOTERMAL ELEKTRİK POTANSİYELİ (HİDROTERMAL KAYNAKLAR) (0-3 km)

-**4500 MWe'dir** (36 Milyar kWh/Yıl) muhtemel teorik potansiyel

-**2000 MWe** (16 Milyar kWh/Yıl), destekli hal (15 cent/kWh alım haline göre)

TÜRKİYE'NİN 2023 YILI JEOTERMAL ELEKTRİK ÜRETİM HEDEFİ

- 1500 MWe (12 Milyar kWh/Yıl) (10,5 ABDcent/kWh alım haline göre)

**TÜRKİYE'NİN EGS (Enhanced Geothermal System) Elektrik Üretim
(3-5 km) Teknik POTANSİYELİ 250000 MWe**

**-Türkiye'nin EGS jeotermal elektrik üretim ekonomik potansiyeli
15000 MWe** (destekli hal 15 \$ cent/kWh ve 15 yıl süreyle alımına göre)

**Orta Anadolu Bölgesinde Enhanced Geothermal System
(Kızgın az ıslak Kaya) imkanı bulunmaktadır.**

Dünyada jeotermal zenginliği ile yedinci sırada yer alan Türkiye, jeotermal potansiyeli ile toplam elektrik enerjisi ihtiyacının % 5'ine kadar, ısıtmada ısı enerjisi ihtiyacının %30'una kadar karşılayabilecek potansiyele sahiptir.

Ancak bunların ağırlık ortalaması alındığında Türkiye enerji (elektrik + ısı enerjisi) ihtiyacının %14'ünü karşılamaya taliptir.

Jeotermal potansiyelimizin (2.000 MWe teknik olarak hidrotermal, 60.000 MWt kısmını) elektrik üretimi, şehir ısıtma, soğutma, sera ısıtma, termal tesis ısıtma, kaplıca kullanımı, kimyasal maddeler üretimi, sanayide kullanım vb uygulamalarda tam değerlendirilmesi ile sağlanacak **hedef yıllık net yurtiçi katma değer 80 Milyar USD civarındadır.**

Nisan 2017 itibariyle, jeotermal kaynak potansiyelimizin ancak % 18'i değerlendirilmektedir.

TÜRKİYE VE DÜNYA'DAN ÖRNEKLER – JEOTERMAL ISITMA –

İnsanlık sıcak suyla ısınmayı ilk defa doğal çıkışlı jeotermal su, kaplıca suları ile tanımıştır. 5000 yıl evvelden eski olarak jeotermal doğal çıkışların etrafına binalar yapmışlar, bu yaptıkları taştan binaların kanallarından jeotermal suyu geçirerek binaları ısıtmışlardır. Ayrıca yine taştan kanallar yapıp ve oradan sıcak suyu geçirerek örtüsüz sera ısıtması yapmışlardır. Yani insanlık sıcak suyla ısınmayı jeotermal ısınmayla öğrenmiş ve tanımıştır.

İlk teknik anlamda jeotermal ısıtma Amerika'da Boise Idaho'da 1890'dan beri küçük bir iş merkezinin 75°C'lik sıcak suyla ısınmasıyla başlamıştır. Sonra insanlık merkezi ısıtmayı Amerika New York'ta 1905'li yıllarda buharlı ısıtma olarak yapmıştır.

Bunu takip eden yıllarda merkezi ısıtma mefhumu gelişmiş, 1934'ten bu yana İzlanda Reykjavik'te çok yoğun hava kirliliği nedeniyle jeotermal merkezi ısıtma gündeme gelmiştir. Ondan sonra Avrupa'da Doğu Almanya'da jeotermal merkezi ısıtma sistemleri kurulmuştur. Özellikle İzlanda ve Doğu Almanya öne çıkmış sonradan Fransa, Almanya ve Macaristan gibi ülkelerde ve 1986 yılında Türkiye'de ilk defa Gönen'de jeotermal merkezi ısıtmayla tanışılmıştır.

Türkiye'de merkezi ısıtma mefhumu şehir ısıtma bazında ilk defa Gönen'de olmuştur. Gönen'i Simav, Kırşehir ve tabloda bulunan diğer yerler izlemiştir.

Jeotermal merkezi ısıtma sistemleri çevreci, temiz enerjiyi kullanan, verim yüksekliği sağlayan, ucuza ısınmayı sağlayan ve doğalgaza yani Rusya ve diğer gaz tedarikçilerine bağlı olmadan ısınmayı sağlayan kendi milli öz kaynağımızdır.

Yatırımda dışa bağımlılığımız çok azdır, işletmede ise dışa bağımlılığımız yok denecek azdır. Bugün Avrupa Birliği Rusya Ukrayna krizinden sonra özel kararlar alarak Rusya doğalgazına olan bağımlılığı azaltma projeleri başlatmışlardır. Bu çerçevede jeotermal merkezi ısıtma sistemleri doğalgaz ısıtmaya en önemli alternatif ve rakip durumuna gelmiştir. Onun içindir ki jeotermal yüksek sıcaklıklı ısıtmadan çok daha az ekonomik olan, enerji tasarrufu sağlayan ısı pompası sistemleri Avrupa'da hızla yayılmaktadır. Bunun ana nedeni Avrupa'nın enerjideki doğalgaza bağımlılığını azaltmaktır.

Aynı durum Türkiye içinde geçerlidir. Ekteki tabloda ısıtılacak yerlerin listesi görünmektedir. Ayrıca buna ilaveten Aydın, Denizli İzmir vb. gibi soğutma yani air-conditioning yapılacak yerler de mümkündür.

Dünya'ya genel olarak baktığımızda; Hacim ısıtması 2005'ten itibaren kurulu güç olarak % 73 (2015) ve yıllık enerji kullanımı olarakta % 59 oranında artmıştır. 2015 yılı itibari ile kurulu güç toplamda 7556 MWt ve yıllık enerji kullanımı ise 88222 TJ/y olmuştur. Jeotermal Doğrudan kullanımda (tj/yıl) önde gelen ülkeler sırasıyla Çin, ABD, İsveç, Türkiye, İzlanda, Japonya, Almanya ve Finlandiya'dır. Türkiye Jeotermal doğrudan kullanımda (ısıtma, termal turizm, sera ısıtması, balıkçılık, soğutma vb) Dünya 4üncüsüdür.

Dünya'da 2015 yılına göre, jeotermal doğrudan kullanımın (direct use) durumu;

	2015	2010	2005	2000	1995
Jeotermal Isı Pompası	49898	35236	15384	5275	1854
Hacim Isıtma	7556	5391	4366	3263	2579
Sera Isıtması	1830	1544	1404	1246	1085
Kültür Balıkçılığı	695	653	616	605	1097
Zirai Kurutma	161	127	157	74	67
Endüstriyel Kullanım	610	533	484	474	544
Kaplıca Balneolojik kullanım	9140	6689	5401	3957	1085
Soğutma/Buz eritme	360	368	371	114	115
Diğerleri	79	41	86	137	238
Toplam	70329 MWt	50583 MWt	28269 MWt	15145 MWt	8664 MWt

Dünya Jeotermal Kongresi 2015, Avustralya-Yeni Zelanda'dan alınmıştır (John Lund, 2015).

2014-2018 DÖNEMİ TÜRKİYE’İN JEOTERMAL DEĞERLENDİRME PROJESİYONU

Kalkınma Bakanlığı 10ncu plan döneminde (2014 – 2018) jeotermal elektrik üretimi, ısıtma (konut, termal tesis vb), sera ısıtma, kurutma, termal turizm, hedeflerine ulaşılması için gerekli olan yatırım tutarı aşağıdaki gibidir.

Jeotermal Uygulama	2018 yılı tahmini hedefleri	İlave Yatırım Farkı (USD) (2018’e kadar)
Elektrik Üretimi	750 MWe (6 Milyar kWh)	2,0 Milyar USD
Isıtma (konut, otel, termal tesis vb)	4000 MWt (500.000 konut eşd.)	1,4 Milyar USD
Sera ısıtma	2040 MWt (6000 dönüm)	300 Milyon USD (kuyular dahil)
Kurutma vb.	500 MWt (500.000 ton/yıl)	180 Milyon USD
Termal Turizm	1100 MWt 400 kaplıca eşd.	1,2 Milyar USD
Soğutma	300 MWt (50.000 konut eşd.)	300 Milyon USD
Balıkçılık + diğer kullanımlar	400 MWt	150 Milyon USD
Toplam doğrudan kullanım	8340 MWt	5 Milyar 530 Milyon USD

Yukarıdaki tüm jeotermal kullanımların doğal gaz eşdeğeri	6,1 Milyar ABD\$/Yıl
Jeotermal elektrik üretimi, ısıtma (konut, termal tesis vb), termal turizm (kaplıca), seracılık, kurutma, balıkçılık vb uygulamaların 2018'deki hedeflere ulaşıldığı takdirde <u>yaratacağı ekonomik büyüklük</u>	32 Milyar USD/yıl
Yaratacağı Doğrudan ve Dolaylı İstihdam	300.000 kişi (Üçyüzbin)

Kalkınma Bakanlığı 10ncu plan döneminde (2014 – 2018) jeotermal elektrik üretimi, ısıtma (konut, termal tesis vb), sera ısıtma, kurutma, termal turizm hedeflerine ulaşılması için gerekli olan yatırım tutarları toplamı 5,53 Milyar USD olmaktadır. Buna karşılık yaratılacak ekonomik büyüklük 32 Milyar USD/yıl'dır.

Türkiye’de Jeotermal Enerji ile Isıtılabilecek Potansiyel Yerleşim Birimleri
(Jeotermal saha potansiyeli ve pazara göre teknik ve ekonomik global yaklaşım)

İzmir	(+Soğutma)	240.000 Konut
Denizli ve Civarı	(+Soğutma)	120.000 Konut
Aydın ve Civarı	(+Soğutma)	120.000 Konut
Bursa ve Civarı		75.000 Konut
Balıkesir ve Civarı		25.000 Konut
Afyonkarahisar ve Civarı		50.000 Konut
Manisa + Turgutlu		40.000 Konut
Kütahya ve Civarı		25.000 Konut
Çanakkale ve Civarı		15.000 Konut
Sakarya – Akyazı – Kuzuluk		30.000 Konut
Salihli	(+Soğutma)	30.000 Konut
Bolu ve Civarı		10.000 Konut
Yozgat ve Civarı		25.000 Konut
Nazilli		25.000 Konut
Erzurum		10.000 Konut
Şanlıurfa		20.000 Konut
Kırşehir		20.000 Konut
Dikili-Bergama (İzmir)	(+Soğutma)	25.000 Konut
Alaşehir (Manisa)	(+Soğutma)	15.000 Konut
Aliağa (İzmir)	(+Soğutma)	15.000 Konut
Sivas ili dahili		20.000 Konut
Bingöl ili dahili		20.000 Konut
Konya İli dahili		15.000 Konut
Diğer yerleşim birimleri		10.000 Konut

ARA TOPLAM (Konut ısıtması) : 1 Milyon Konut

DOĞALGAZ EŞDEĞERİ YAKLAŞIK : 1.6 Milyar ABD \$ / YIL (Sadece Isıtma)

Türkiye’de ilk jeotermal merkezi ısıtma sistemi (Orhan Mertoğlu projesi) 1983 yılında İzmir’de Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Kampüsü’nün ısıtılması ile, şehir bazında ise 1987 yılında Balıkesir-Gönen’de başlamıştır. Gönen’i Kütahya-Simav, Kırşehir, Afyon, Ankara-Kızılcahamam, Salihli, İzmir-Balçova, İzmir-Narlıdere, Kırşehir-Kozaklı ve şu anda da proje halinde olan Bursa gibi birçok başka şehirler takip etmiştir.

Bunlar içinde en büyüğü İzmir-Balçova’da bulunmaktadır. Yatırımın başlangıcında Valilik şirketi olan Balçova termal turizm şirketi yatırıma başlamış, yapmış ve sonradan Büyükşehir belediyesi ile birlikte ortak kurulan İzmir Jeotermal A.Ş.’ye devredilmiştir. Jeotermal merkezi ısıtma sistemlerinin ağırlıklı olarak sahiplendiği Valilikler ve Özel İdareler’dir. Valilik ağırlıklı şirketler İzmir, Afyon, Kırşehir’dir ve bu şirketler başarılı olmuşlardır.

Şu anda İtalya ve Almanya hükümeti jeotermal merkezi ısıtma için ayrı özel teşvikler uygulamaktadır. Ancak şehir ısıtma sistemleri Valiliği, Belediyeyi, jeotermal kaynağı, şehir içini ilgilendirdiği için kamunun içinde çok azda olsa olması gereken zorunlu yatırımlardan birisidir. Bunun içindir ki Yenilenebilir Enerji yasasında Valilikler ve Belediyeler jeotermal merkezi ısıtma sistemleri kurulmasını esas alır denmektedir. Dolayısıyla Valiliklere yasal olarak görev verilmiştir. Belediyeler yasasında da termal su dağıtımı, merkezi ısıtma bulunmaktadır.

Şu anda ki yasalar, anlayış ve mentalite açısından bu yatırımın bir tek özel sektörün karar ve inisiyatifi ile bağımsız olarak yapılması ve işletilmesi mümkün değildir. Belediye'nin ve onun temsil ettiği şirketin % 5-10 oranında yapıda bulunmasında yarar vardır. Doğalgaz yatırım ve işletmesinde Belediyelerin % 10 oranında ilgili şirketlerde hisseleri vardır.

Jeotermal merkezi ısıtma sistemi ekonomi unsurudur. Doğalgaza kıyasla ısı enerjisinin satışı (Yatırımcının % 20 karlılığına göre) en az % 50-70 oranında daha ucuzdur. Çünkü jeotermal merkezi ısıtma sistemleri ekonomi sağlar, çevrecidir. Dışa bağımlı değildir, fiyatının belirlenmesi Rusya'nın elinde değildir. Doğalgaz gibi yanıcı, patlayıcı, ve zehirli değildir. Cari açığımızın azaltılmasında önemli bir katkısı olacaktır. Çünkü doğalgaz, fuel-oil, ve kalorifer yakıtı, kömür ve elektrik kullanımımız azalacaktır.

Edremit 59/60°C akışkan ile 4 km uzaklıktaki jeotermal sahadan 5500 konut ısıtılmaktadır. Projenin hedefi 7500 konuttur. Aralık 2003 yılında ısıtmaya başlanan Edremit'te şu anda Isıtma + sıcak su sağlanmaktadır.

Uzun Mesafeli Jeotermal Taşıma Ve Sıcaklık Kaybı

Jeotermal Merkezi Isıtma amaçlı jeotermal su taşıma hattı en uzun 61 km ile İzlanda'da yer almaktadır. Ayrıca, yine İzlanda'da 2°C'lik sıcaklık kaybı ile 27 km'lik jeotermal taşıma yapılmaktadır.

Türkiye'de ise en uzun taşıma 15 km ile Afyon'da dır. 10 km.'lik Sandıklı'daki jeotermal su taşıma hattındaki sıcaklık kaybı 2°C dir.

Eskiden, dünyada ve ülkemizde önemli bir sorun olan kabuklaşma (kireçlenme) ve korozyon (çürüme) gibi teknik sorunlar, günümüzde artık kalmamıştır.

Bazı Jeotermal kaynaklarımızın yerleşim birimlerine uzaklığı ve küçük yerleşim birimleri olmaları nedeniyle 7,5 Milyon konut eşdeğeri ısı potansiyelinin yaklaşık 1 Milyon konutu bugünün teknik ve ekonomik şartlarına göre ısıtma amaçlı olarak değerlendirilebilecektir.

Ancak jeotermal sahalara yakın bölgelerde sera ısıtması, endüstriyel kullanım, kaplıca amaçlı kullanım, kimyasal madde üretimi, balık çiftlikleri v.b. kullanımları uygulamak mümkündür. Jeotermal Merkezi Isıtma/soğutmadan arta kalan potansiyelimiz ile de yukarıda adı geçen değerlendirmeleri gerçekleştirerek potansiyelimiz tam olarak değerlendirilebilecektir.

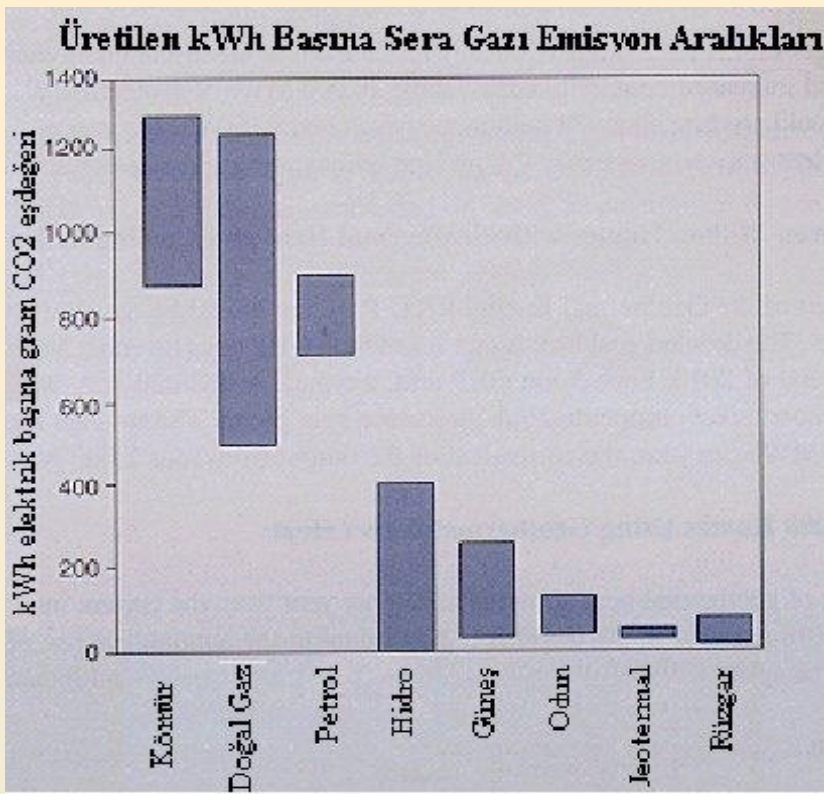
Türkiye’de hedeflenen 1 Milyon konutun jeotermal ile ısıtılmasının eşdeğeri olan 9000 MWt jeotermal merkezi ıstma kurulu gücü olarak karşılaştırıldığında, 4800 MWe’lık bir Nükleer Santralin yaklaşık iki (2) katıdır.



Jeotermal enerji ile yapılan ısıtma, elektrik üretimi vb gibi uygulamalarda, hiçbir atık çevreye ve atmosfere atılmamaktadır. A.B.D. Enerji Bakanlığı'nın verilerine (1998, Jeotermal Enerji Stratejileri ve Hedefleri yayını) göre sera etkisi yaratan Karbondioksit emisyonu :

Kömürde;	900 - 1300 g/kWh,
Doğalgazda;	500 - 1250 g/kWh,
Güneş enerjisinde;	20 - 250 g/kWh,
Rüzgar enerjisinde;	20 - 50 g/kWh,
<u>Jeotermal enerjide</u>	20 - 35 g/kWh' dır.

Jeotermal merkezi ısıtma sistemleri ve Jeotermal elektrik üretim santrallerinde fosil yakıt kullanılmadığından, azot emisyonu ve sülfür dioksit emisyonu sıfırdır.



Üretilen kWh başına düşen Sera Gazı Emisyonları
(Kaynak: U.S. Department of Energy, Office of Geothermal Technologies, Strategic Plan for the Geothermal Energy Program, DOE/GO-10098-572)

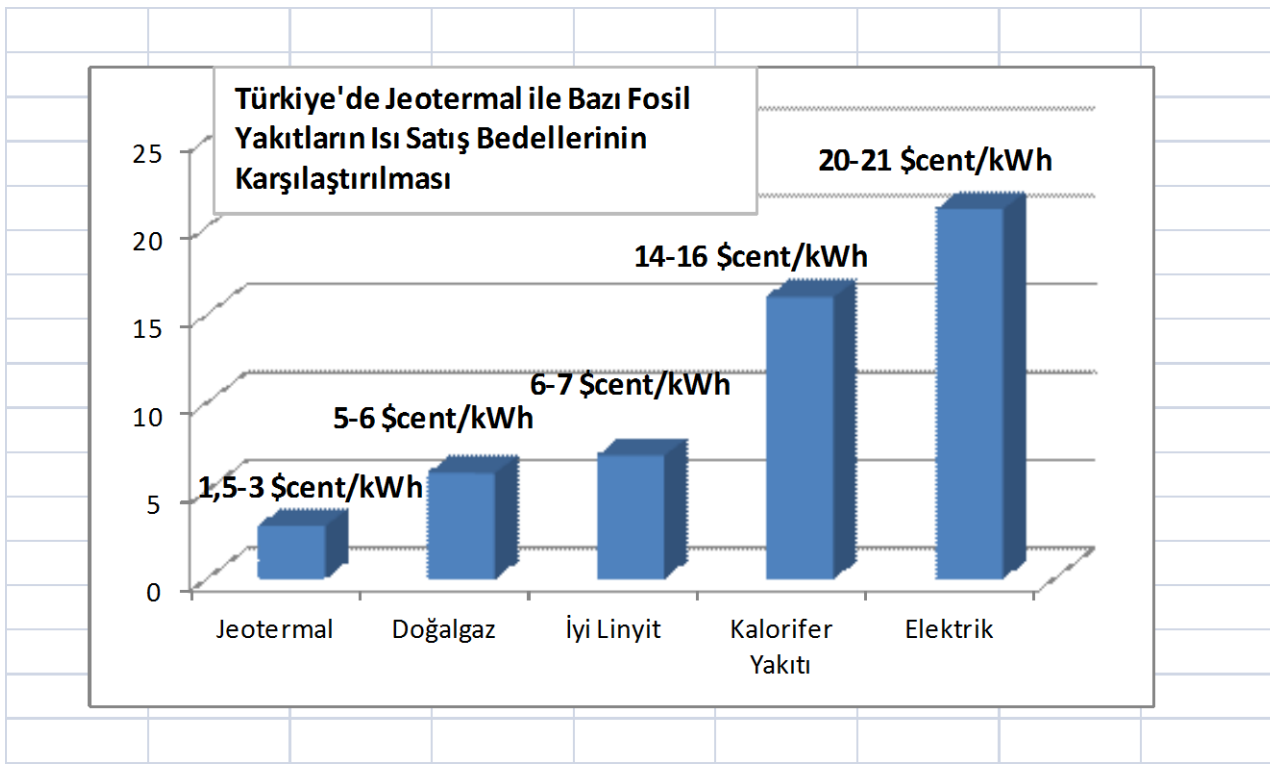
Jeotermal Merkezi Isıtma	CO ₂ Emisyonu Azalımı	Ocak Ayı Motorlu Taşıt Eksoz Gazı Eşdeğeri
Mevcut 313 Bin Konut Eşd.	2.8 Milyon Ton/Yıl	1,7 Milyon adet Motorlu Taşıt
Bugünün şartlarında uygulanabilir 1 Milyon Konut Eşd.	8 Milyon Ton/Yıl	5 Milyon adet Motorlu Taşıt
Toplam Isı Potansiyeli 7,5 Milyon Konut Eşd.	72 Milyon Ton/Yıl	45 Milyon adet Motorlu Taşıt

Konut Eşd. : Konut Eşdeğeri



JEOTERMAL ENERJİ UCUZDUR.

- JEOTERMAL ENERJİ ÖZVARLIĞIMIZDIR.
- DIŞA BAĞIMLILIĞI YOKTUR.
- DÖVİZ TASARRUFU SAĞLAMAKTADIR.
- ENTEĞRE KULLANIM İMKANI VARDIR.
- JEOTERMAL ENERJİNİN SATIŞ FİYATININ BELİRLENMESİNDE ULUSLARARASI PİYASALARA BAĞLILIĞI YOKTUR.



Özellikle saklı maliyeti yüksek olan konvansiyonel enerji türleri ile karşılaştırıldığında en düşük maliyet seçeneğini sunar. Jeotermal enerji kullanımı sayesinde yerli enerji üretimi artmakta ve enerji ihtiyacı kapatılabilmektedir.

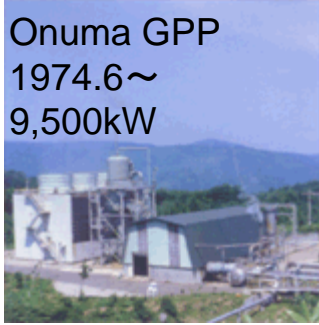
Türkiye'de, jeotermal ısıtma sayesinde doğrudan ve dolaylı elektrik enerjisi ve ısı enerjisi tasarrufu sağlanmaktadır. Özellikle büyük enerji tüketimi ve az sayıda santral bulunan Batı Anadolu'da jeotermal ısıtma yapılarak, ısıtma için elektriğe olan talep azalacaktır. Ucuz jeotermal ısıtma ve soğutma sayesinde elektrik tasarrufu yapıp ucuza ikame sağlanacaktır.

JEOTERMAL GÜVENİLİR BİR ENERJİ KAYNAĞIDIR: GÜNCEL BİR ÖRNEK

Japonya'nın Kuzey Doğusundaki Jeotermal Elektrik Santralleri



Onuma GPP
1974.6~
9,500kW

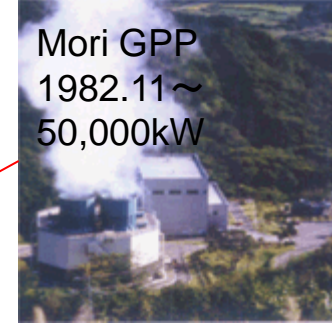


Sumikawa GPP
1995.3~
50,000kW

Uenotai GPP
1994.3~
28,800kW



Mori GPP
1982.11~
50,000kW



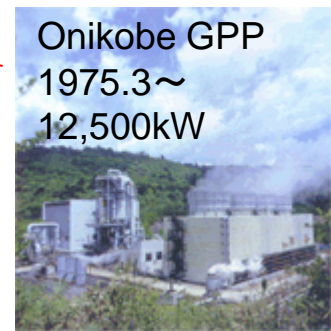
Matsukawa GPP
1966.10~
23,500kW



Kakkonda GPP
I. 1978.5~
50,000kW
II. 1996.3~
30,000kW



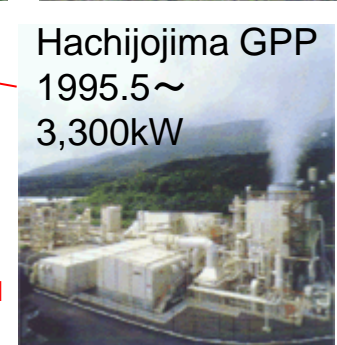
Onikobe GPP
1975.3~
12,500kW



Yanaizu-
Nishiyama GPP
1995.5~65,000kW



Hachijojima GPP
1995.5~
3,300kW



11 Mart 2011'de 9 büyüklüğündeki deprem dolayısıyla jeotermal elektrik üretim santralleri deprem olduğu anda otomatik olarak kapanmış ancak ertesi gün yine aynı kapasitede çalışmaya devam etmişlerdir.

11 Mart 2011'de 9 büyüklüğündeki depremden etkilenmiş olan jeotermal elektrik üretim santralleri deprem olduğu anda otomatik olarak kapanmış ancak ertesi gün yine aynı kapasitede çalışmaya devam etmişlerdir.

Bu olay jeotermal elektrik santrallerinin ve bu bağlamda diğer jeotermal uygulamaların ne kadar güvenilir ve sürdürülebilir olduğunu göstermiştir.

Ayrıca, Dr. Kasumi Yasukawa'nın (Japan Institute for Geosources and Environment uzmanı ve International Geothermal Association (IGA) Yönetim Kurulu Üyesi) BBC News da 07.07.2011 tarihinde yaptığı açıklamaya göre "Japonya'nın elektrik tüketiminin %0,3'ünün şu anda jeotermalden karşılandığını ve Japonya Hükümetinin bu oranı %10'a çıkartma kararı aldığını " beyan etmiştir.

Bu da Japonya jeotermal elektrik kurulu gücünün 28000 MWe'a ulaşacağı ve Japonya'nın jeotermal enerjiyi nükleer enerjiye alternatif olarak seçtiği anlamına gelmektedir.

Türkiye’de jeotermal enerji ile ısıtılan bazı yerleşim bölgeleri ve halkın ödediği aylık jeotermal ısınma ve sıcak su ücretleri aşağıdaki gibidir (**jeotermal ısıtma ücretleri Ekim – Kasım aylarında TL olarak belirlenmekte olup, tüm yıl boyunca sabit kalmaktadır [100 m² konut başına, KDV DAHİL]**):

SİMAV	: 100 TL	(Sıcak Su dahil)	(2016/2017 Kış Sezonu)
KOZAKLI	: 105 TL	(Sıcak Su hariç)	(2016/2017 Kış Sezonu)
GÖNEN	: 115 TL	(Sıcak Su hariç)	(2016/2017 Kış Sezonu)
KIRŞEHİR	: 100 TL	(Sıcak Su hariç)	(2016/2017 Kış Sezonu)
K.HAMAM	: 120 TL	(Sıcak Su hariç)	(2016/2017 Kış Sezonu)
BALÇOVA/İZMİR	: 115 TL	(Sıcak Su dahil)	(2016/2017 Kış Sezonu)
NARLIDERE/İZMİR	: 115 TL	(Sıcak Su dahil)	(2016/2017 Kış Sezonu)
EDREMİT	: 115 TL	(Sıcak Su dahil)	(2016/2017 Kış Sezonu)

ISI BAZLI (kWh) ISI SATIŞ BEDELLERİ (KDV DAHİL) (2016/2017 KIŞ SEZONU):

AFYONKARAHİSAR	: 1 kWh	6,8 kuruş	(Sıcak Su hariç)
BALÇOVA/İZMİR	: 1 kWh	7,87 kuruş	(Sıcak Su dahil)
SANDIKLI	: 1 kWh	7,1 kuruş	(Sıcak Su hariç)
SARAYKÖY	: 1 kWh	8,0 kuruş	(Sıcak Su hariç)

Alınan jeotermal ısınma ücretleri Ekim – Kasım aylarında TL olarak belirlenmekte olup, tüm yıl boyunca sabit kalmaktadır.

İtalyan hükümeti jeotermal ısıya 1 Euro Cent/kWh ilave ödeme yaparak teşvik etmektedir. Ayrıca, Almanya Hükümeti her jeotermal merkezi ısıtma yatırımına 500 bin Avro hibe yapmaktadır. Avrupa Komisyonu jeotermal merkezi ısıtma sistemlerinin teşviki için çalışma yapmaktadır.

Türkiye’de Jeotermal Merkezi Isıtma Sistemlerinde Finans Modeli

Jeotermal merkezi ısıtma sistemleri yatırımlarının konut başına maliyeti olan 1200-3000\$’lık kullanıcı katkısı (abonelik ücreti) sayesinde jeotermal merkezi ısıtma yatırımının ortalama % 55’i finanse edilmektedir. Bu kullanıcı katkısı kat kaloriferindeki kazan (kombi + diğerleri) yatırımı kadardır.

İzmir Balçova ve Narlıdere’de 100 m² konut için 2500 TL, Edremit’te 4000 TL, Sarayköy’de (branşman ve tali hat bedeli hariç) 5500 TL yatırıma katılma payı kullanıcı tarafından ödenmektedir.

Jeotermal merkezi ısıtma sistemleri yatırımlarını ticari yatırım olarak değerlendirdiğinde, kendilerini öz kaynak bazında 2-3 yılda, toplam proje bazında ise 5-7 yıl içerisinde reel olarak geri ödemektedirler.

Vatandaşın, jeotermale dönüşüm için vermiş olduğu katkı payı, kendisine; diğer alternatif yakıtlarla (kaliteli kömür, fuel-oil, motorin, doğalgaz) ısınmaya kıyasla 1-3 yılda geri dönmektedir.

ASIL GERİ ÖDEME MİLLİ EKONOMİDE PETROL İKAMESİ DÖVİZ EŞDEĞERİ TASARRUF OLARAK YAPILAN YATIRIMIN 3 YILDA GERİ ÖDENMESİDİR. [3000 USD Yatırım, 1000 USD/Yıl (Doğal Gaz, Kalorifer Yakıtı, Kaliteli kömür, LPG ve Elektrik ortalaması)].

Yatırım Tutarı İçin Finans Modeli:

**% 15
Özkaynak**

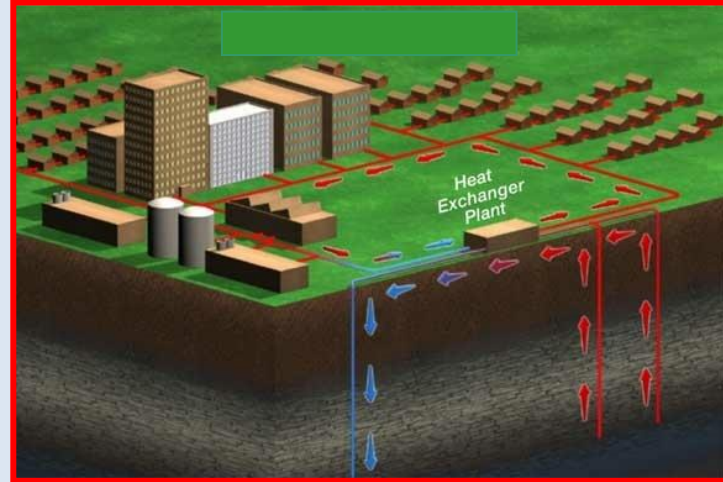
+

**% 55 Tüketici
Katkısı**

+

% 30 Kredi

=



Jeotermal Merkezi Isıtma Sistemi Yatırımları;

Jeotermal Merkezi Isıtma Sistemi yatırımları 4 alternatifte gerçekleştirilebilir.

1'inci Alternatif:

% 50 Özel İdare, % 50 Belediye ve yatırım gerçekleştikten sonra Özel İdare ve Belediye hisselerinin (Toplam hissenin % 51'inin) halka açılması şeklinde olabilecektir.

2'nci Alternatif:

% 30 Özel İdare ve Belediye toplamı ve % 70 Özel Sektör olan A.Ş.'ler tarafından yapılmalıdır.

3'üncü Alternatif:

% 90'ı Özel Sektör, % 10'u Valilik veya Belediye ortaklığı ile

4'üncü Alternatif:

% 100'ü Özel Sektöre ait A.Ş. (Ancak Belediyelerden ihale yolu ile alınmak üzere)



Bugünün hukuki, idari, teknik ve ekonomik şartlarına göre jeotermal değerlendirme yatırımlarından olan;

a) Elektrik üretimi; Özel sektör tarafından,

b) Merkezi ısıtma, soğutma yatırımı; Valilik, Belediye, halk, özel sektör ortaklığındaki A.Ş.'ler tarafından, veya Özel sektör Belediye beraberliği ile veya sadece Özel sektör tarafından,

Jeotermal Merkezi Isıtma Sistemi Yatırımlarında:

Türkiye'deki jeotermal merkezi ısıtma sistemlerinin büyük bir çoğunluğu Valilik ve Belediyeler 'e aittir.

Özkaynak bazında:

İç Karlılık Oranı : % 25 – % 35 arasında değişmektedir.

Geri Ödeme Süresi : 2-3 yıl olmaktadır.

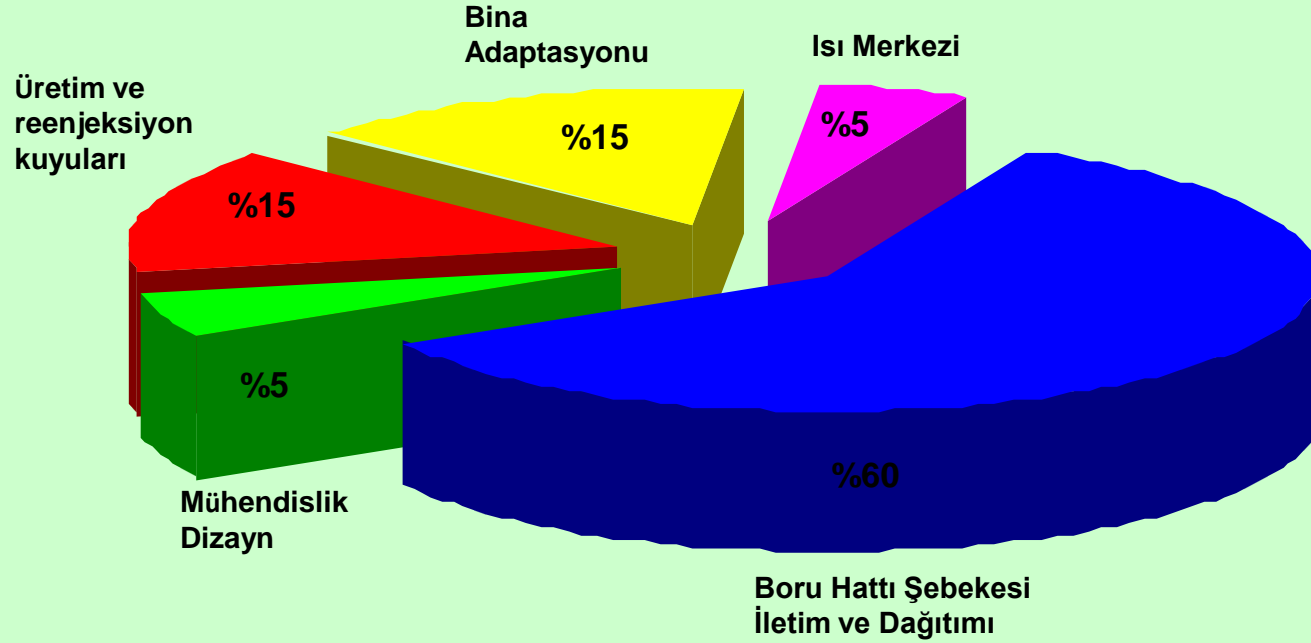
Toplam Proje bazında:

İç karlılık Oranı : % 20 - % 25 arasında değişmektedir.

Geri Ödeme Süresi : 5-7 yıl olmaktadır.



JEOTERMAL MERKEZİ ISITMA SİSTEMLERİNDE YATIRIM GİDERLERİNİN ORANI



TÜRKİYE'DE JEOTERMAL MERKEZİ ISITMA SİSTEMİNİN HUKUKİ VE İDARİ ALT YAPISI

Türkiye'de jeotermal merkezi ısıtma sistemleri yatırımlarının tek başına özel sektör tarafından yapılmasını direkt ilgilendiren bir kanun, yönetmelik veya düzenleme yoktur. Ancak Özel sektör, Belediye ve Valiliğe başvurup böyle bir yatırım yapmayı istediğini talep eder Belediye veya Belediye'nin şirketi bu şirketle bir ortaklık kurma kararı verir ve yetkili makamlardan da onay çıkarsa o zaman ortaklık kurabilirler.

Yenilenebilir enerji yasasının 7. maddesinde Valilik ve Belediyeler jeotermal kaynakların bulunduğu yerlerde jeotermal merkezi ısıtmayı kurmak, kurdurmakla ilgili esas olarak görevlendirilmişlerdir. Ancak özel sektörün Valilik ve Belediye'ye başvurup böyle bir yatırım yapmak isteğini ciddi olarak ortaya koyar, jeotermal sahanın ruhsatını alırsa, Belediye veya Valilikle gerekli anlaşmaları yaptığı takdirde ki burada Valilik şartı da yoktur sadece Belediye ile anlaşma yaptığı takdirde jeotermal merkezi ısıtma sistemini kurabilir.

Yani Özel sektör jeotermal saha ruhsatına sahipse direkt ve indirekt (indirekten kastımız başkasına satılarak, kiralanarak veya ortaklık kurarak) olarak gelip Belediye ile görüşüp, anlaşarak bir jeotermal merkezi ısıtma sistemi kurabilir. Yasalar buna engel değildir. Özel sektörün bünyesine veya Özel sektörün bünyeye girdiği Türkiye'de Sarayköy, Edremit jeotermal merkezi ısıtma sistemleri vardır. Buralarda özel sektörün hisse oranı yaklaşık % 80-100'dür. Dolayısıyla özel sektörün önünde herhangi bir engel yoktur. Bilakis özel sektörün önündeki fırsatların önü açıktır.

Türkiye'de özel sektörün ortak olduğu ve şu anda çalışan 3 tane tesis bulunmaktadır. Bunlardan birisi Sarayköy jeotermal merkezi ısıtma sistemidir. Belediye yatırımı ve işletmeyi özel sektöre kiraya vermiştir. Özel sektör yatırımı yapmıştır ve işletmektedir. Sarayköy jeotermal merkezi ısıtma sisteminde hem yatırımın hem de işletmenin belli bir süre için sahibi özel sektördür. Belediye sadece hukuki açıdan tesis sahibidir, hak sahibidir. Çünkü Kızıldere Sarayköy jeotermal santralinden çıkan su Belediye'ye verilmiştir. Belediye jeotermal suyu almıştır, şehrin kullanım imtiyazı da Belediye'ye aittir. Belediye bu iki hakkı ve imtiyazı özel sektöre kiralamıştır.

Diğer ikinci örnek proje ise Edremit jeotermal merkezi ısıtma sistemidir. Edremit jeotermal merkezi ısıtma sisteminde % 90 oranında Özel sektör ve % 10 oranında Belediye'nin bir yan kuruluşu Ltd. Şti. ile ortaklık kurulmuştur. Jeotermal saha ruhsatı ve bazı kuyuların işletme ruhsatları Belediye'ye aittir. Belediye bu imtiyaz ve hakları ihale ile Edremit Jeotermal A.Ş.'ye (kiralamıştır) vermiştir. Edremit jeotermal merkezi ısıtma sisteminde % 10 oranında Belediye şirketi ortaktır, yönetim kurulunda da Belediyenin temsilcisi bulunmaktadır. Bu iki yatırımda da yani hem Sarayköy'de hem de Edremit'te Valilik yoktur.

Türkiye'de ki jeotermal merkezi ısıtma sistemlerinde jeotermal sahayı ilk arayan MTA, Belediye, Valilik veya Özel sektör olabilir. Ancak genelde MTA, Belediye veya Valiliktir. Belediyelerde bazı yerlerde kendi sahasında arama, sondaj yaptırmış, kendisi sahayı geliştirmiş, yatırımı yapmış ve işletmektedir. Ancak jeotermal merkezi ısıtma sistemlerinde genel olarak sahayı geliştiren Valilik, Belediye veya yatırımcı şirketin kendisidir.

Ekteki listede görüldüğü gibi hangi ısıtma sisteminde hangi yapının yatırımcı ve işletmeci olduğu görülmektedir. Bunların içerisinde sadece ikisinde özel sektör bulunmaktadır. Bu tür şirketlerin içerisinde % 5'e kadar küçük küçük hisselerde sanayi ve ticaret odalarının hisseleri bulunmaktadır. Ancak iki tane şirket ki bunlar Sarayköy ve Edremit Jeotermal A.Ş.'de özel sektörün hakim hissesi yani yaklaşık % 80'den fazla hissesi bulunmaktadır.

Jeotermal merkezi ısıtma sistemlerimizin çoğunda reenjeksiyon vardır. Başlangıçta reenjeksiyon yapılmamış, sonradan reenjeksiyon ihtiyacı duyulmuş ve reenjeksiyon yapılmaktadır. Şu anda reenjeksiyon uygulaması olmayan sadece 3 tesis vardır. Bunlarda reenjeksiyon yapmak için çalışmaktadırlar.

Dizayn kriterlerine baktığımız zaman ise Türkiye’de jeotermal merkezi ısıtma sistemlerinde merkezi eşanjör, bina altı eşanjörlü sistem ağırlık kazanmaktadır. Türkiye’de kurulmuş en büyük jeotermal merkezi ısıtma sistemi yaklaşık 35.000 konut eşdeğeri ile İzmir-Balçova-Narlıdere jeotermal merkezi ısıtma sistemidir. Bunun yatırımcısı yatırım yapan ve işleten İzmir Jeotermal A.Ş.’dir. Bu kamu ağırlıklı bir şirkettir. Kamuya örnek olarak bu şirketi alabiliriz. Bu sistemde 20’ye yakın kuyu üretim ve renjeksiyonda çalışmaktadır. Bu sistemi örnek olarak gösterebiliriz. Başarılı bir şekilde çalışmaktadır. Elde ettiği kar ile kendi yatırımını yapmakta ve kendi kendini geliştirmektedir.

Proje 2500 konut olarak başlatılmıştır, şu anda 35000 konuta ulaşmıştır ve daha da büyütülmesi beklenmektedir. İkinci örnek, özel sektörün ortak olduğu Edremit Jeotermal A.Ş.’dir. Edremit Jeotermal A.Ş.’de % 90 özel sektör, % 10 Belediyedir. Edremit Jeotermal A.Ş.’de ki sistemin hukuku, idari yapısı Türkiye sistemine uygundur. Dolayısıyla kamu ağırlıklı yatırım ve işletme için İzmir Jeotermal A.Ş., özel sektör ağırlıklı yatırım ve işletme için Edremit Jeotermal A.Ş. örnek gösterilmektedir.

Finans, ekteki tablolarla görüldüğü gibi tüketiciler 100 m² için yaklaşık 2500 ila 4000 TL arasında katılım (abonelik) ücreti vermektedirler. Bu katılım parası ile yatırımın ortalama en az % 55'i karşılanmaktadır. Ancak yatırımın başında, ortasında ve sonunda bu katılım oranı arttığı ve önce yapılan atıl yatırım büyük olduğu için bu oran değişmektedir. Ancak yatırımın sonunda baktığımız zaman halktan alınan katılım bedeli yatırımın yaklaşık % 80 ila % 90'ını karşılamaktadır.

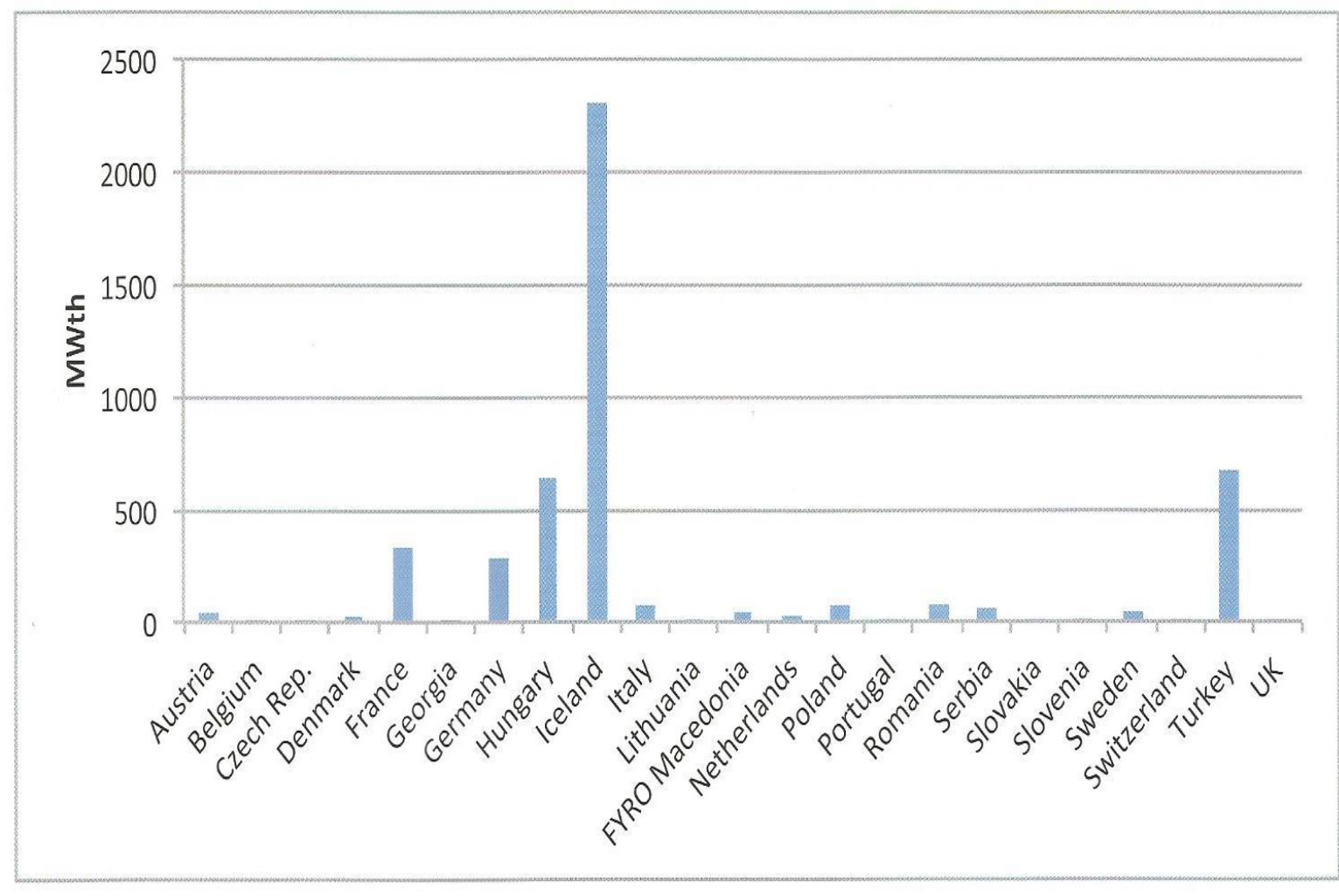
Yukarıda anlatılan nedenlerden dolayı jeotermal merkezi ısıtma sistemlerinde bu güne kadar eski DESİAP (Gönen'e ilk kredi temini, 1986), Kalkınma Bankası, TEB, İş Bankası, Halk Bankası gibi bankalar yatırıma finansman sağlamışlardır. Ayrıca da Belediyelerin bu tip projelerine İller Bankası (Kamu Bankası) çok cazip şartlarda kredi sağlamaktadır. Dolayısıyla jeotermal merkezi ısıtma sistemi yatırımları için finansman temini hiçbir şekilde problem değildir. Çünkü jeotermal merkezi ısıtma sistemi yatırımları çevreci, altyapı yatırımı, halkın refahını yükselten, doğalgaz kullanımını azaltan, döviz tasarrufu sağlayan çok yararlı yatırımlardır. Türkiye'de ki yerel bankalar bu tür merkezi ısıtma sistemlerine sıcak bakmaktadırlar ve finansman sağlamaya hazırdırlar.

Türkiye’de mevcut jeotermal yasasına göre jeotermal değerlendiren her Şirket cirosunun % 1’ini devlete (özel idare) idare payı olarak ödemek durumundadır. Ayrıca, bir kanun ve yönetmeliği olmamasına karŐın jeotermal merkezi ısıtmayı kuran, işleten, yatırım yapan Şirket Belediyeye % 5-6 civarında ciro üzerinden bir pay vermektedir. Bu pazarlığa, Őartlara tabii bir rakamdır ve kesin değildir, verilmeyebilir.

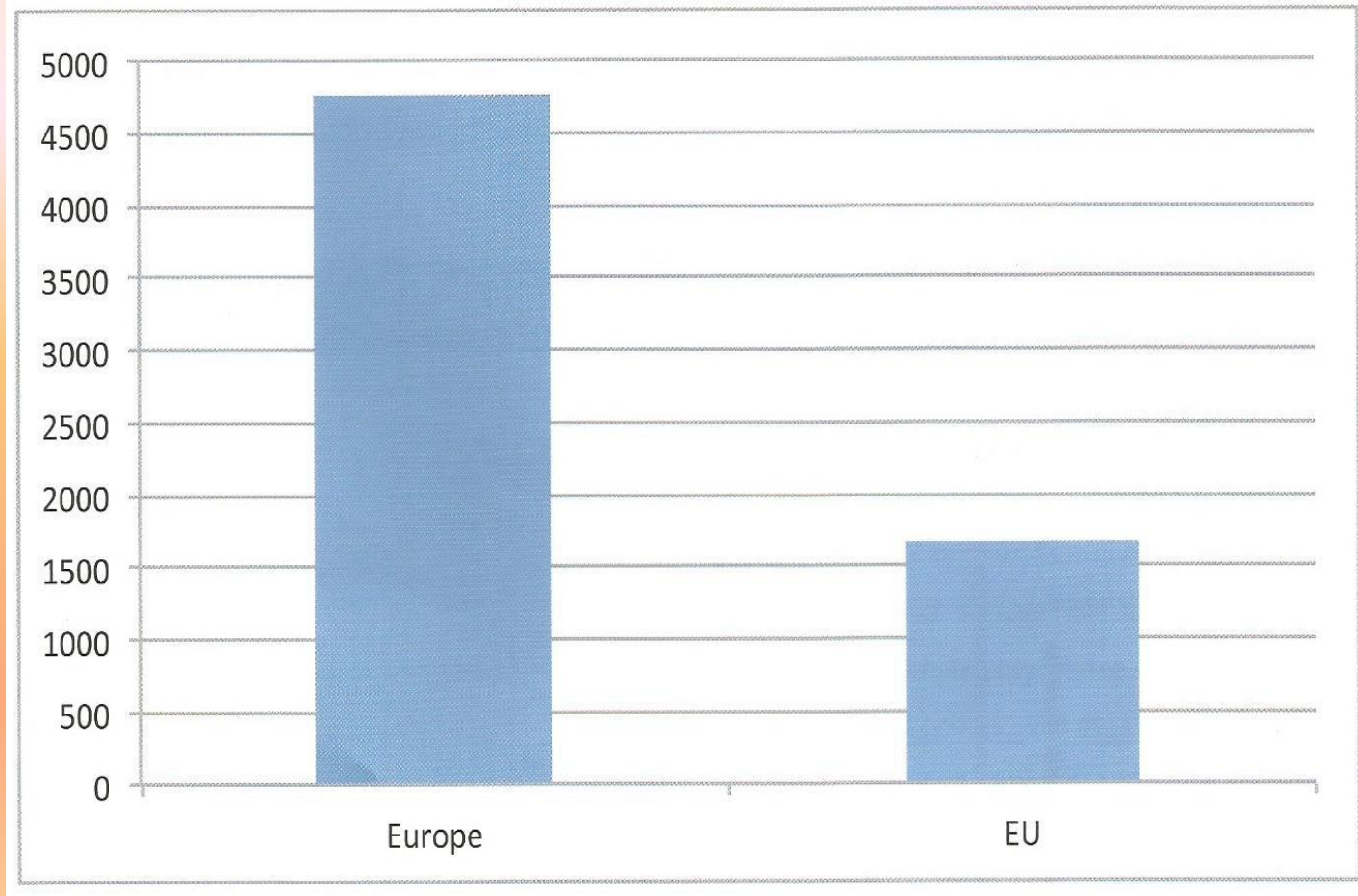
Sera ısıtmacısı içinde % 1 ciro üzerinden devlete para ödemesi söz konusudur, ancak Belediyeye bir % 5 ödemesi söz konusu değildir. Belediyeye % 5 ödemesinin nedeni Belediyeye ait olan Şehrin yollarının ve Şehrin Şirket tarafından ticaret aracı olarak kullanılmasıdır.

AVRUPA JEOTERMAL MERKEZİ ISITMA SİSTEMİ PAZAR ANALİZİ VE DURUMU (2011 EGEÇ RAPORU)

20 yıllık yavaş gelişme döneminden sonra, jeotermal merkezi ısıtma pazarı son 5 yıldır ivme kazanmış durumdadır. Şu anda Avrupa'da toplam kurulu gücü 4700 MWt olan 212 adet jeotermal merkezi ısıtma sistemi bulunmaktadır. Gerçekten de ısıtma ve soğutma sektörü Avrupa'nın enerji ihtiyacının %50'sini oluşturmaktadır. Jeotermal enerji ise yenilenebilir enerji kaynağı olarak bu sektörün de-karbonize olabilmesi için ekonomik bir alternatif olarak ortaya çıkmaktadır.



Avrupa'daki jeotermal merkezi ısıtma sistemlerinin kurulu güç kapasiteleri, 2011 (Tablo EGEC'ten alınmıştır)

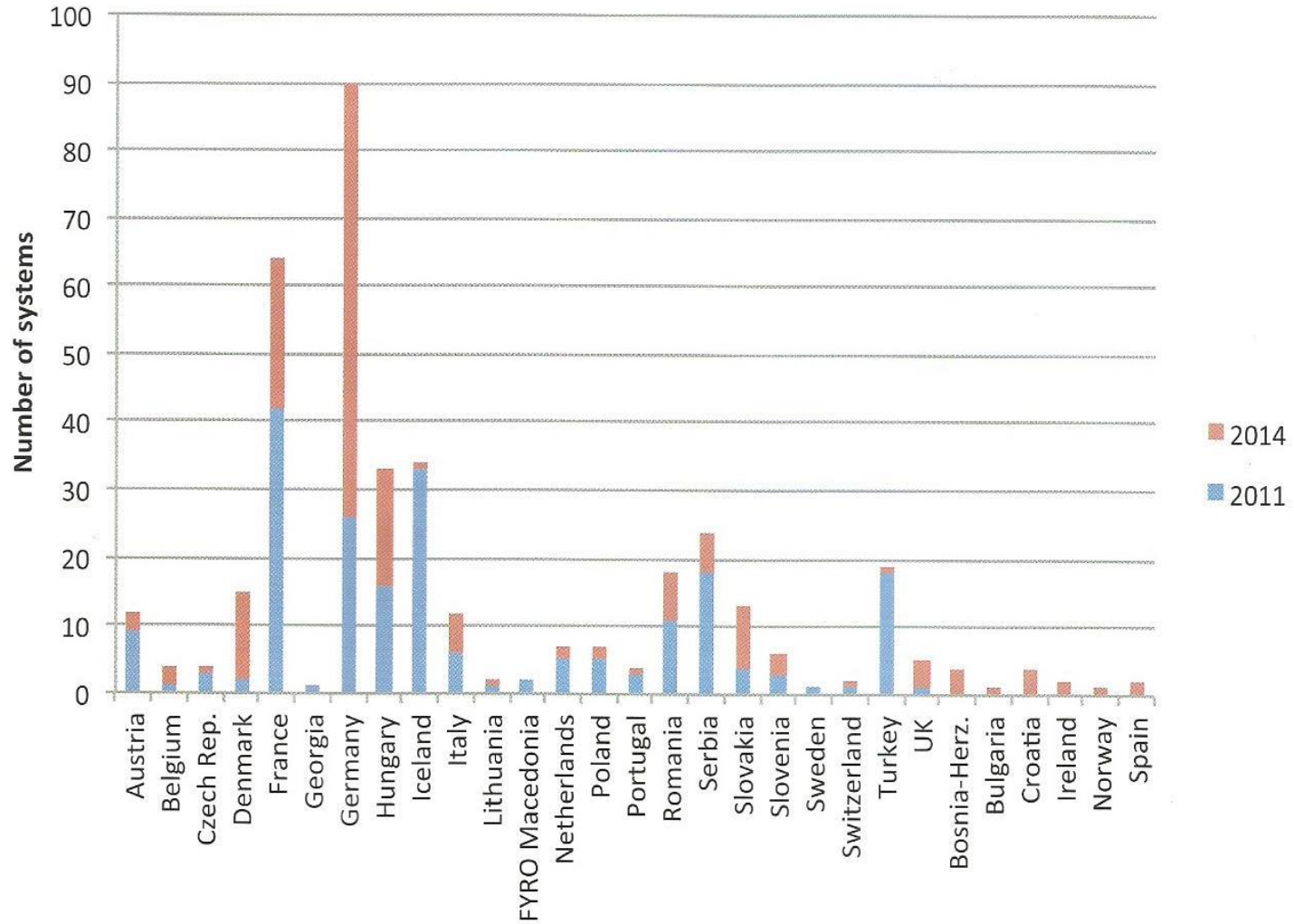


Avrupa ve AB'de jeotermal merkezi ısıtma kurulu güç kapasiteleri (MWt),
2011 (Tablo EGEC'ten alınmıştır)

Pazar Analizi:

Avrupa Birliği üyesi olan ülkelerin 2020 yılı hedeflerine göre, 2010 yılında 4700 MWt olan toplam jeotermal merkezi ısıtma sistemi kurulu gücüne 4 yılda 2000 MWt ilave olması beklenmektedir. Bu konuda öncü ve derin jeotermal kuyular bulunan Avrupa'daki örnek bölgeler ve uygulamalar Paris baseni (Fransa), Bavyera (Almanya), Pannonian baseni (Macaristan, Sırbistan, Romanya, Slovakya), Danimarka'nın Thisted şehrinde 30 yıldır işletilen dublet kuyular'dır. Bu bölgeler ve uygulamalar düşük jeolojik risk içeren ilave kuyuların ve dubletlerin açılmasıyla geliştirilmiştir.

2 MWt ile 10 MWt arasında kapasiteye sahip olan yatırımların tutarları 3 - 12 milyon Avro arasında Avrupa şartlarında değişmektedir.



Avrupa'daki jeotermal merkezi ısıtma sistemleri (Tablo EGEC'ten alınmıştır)

Teknolojiler:

Jeotermal merkezi ısıtma sistemleri dendiği zaman pazar içerisinde yüksek sıcaklıklı jeotermal suya sahip İzlanda ve Türkiye'nin baskın bir role sahip oldukları görülmektedir. Ancak, bu sistemler ekonomik olarak düşük ve orta entalpili jeotermal alanlarda da geliştirilebilmektedir.

Örneğin; Paris uygulamasında jeotermal su kumtaşlarından üretilmekte ve dublet konsepti ile ısı üretimi gerçekleştirilmektedir. Modern dublet dizaynlarında birbirinden eğimle uzaklaşan 2 adet kuyu bulunmaktadır. Kuyu dibi mesafeleri minimum 20 yıllık üretimi sağlamak amaçlıdır. 2000 m ve 3500 m'lik kuyu dibi mesafeleri nadir değildir.

Ayrıca, kaynağın ve talebin coğrafik olarak örtüşmesi gerekliliğinden yola çıkararak, jeotermal merkezi ısıtma sistemlerinin kurulması yerleşimin yoğun olduğu bölgelerde daha ekonomik olmaktadır.

Isıtma sisteminin entegre olarak ilave edilmesi ile 100-150°C'lik jeotermal sulardan elektrik üretimi uygulamaları daha ekonomik hale gelmektedir. Burada, düşük kaynama noktasına sahip çalışma akışkanı ve de organik gaz türbini içeren ORC-Organic Rankine Cycle adı verilen bir dönüştürme prosesi uygulanmaktadır. Binary çevrim (ORC veya Kalina) elektrik santrallerinin (düşük sıcaklıklı ve/veya EGS santralleri) sayısı arttıkça, CHP (combined heat and power) ve jeotermal merkezi ısıtma sistemlerinin geliştirilmesi zorunlu hale gelmektedir.

Retrofitting (istenilen ya da gerekli olan değişikliklerin daha önce üretilmiş bir ürüne teknolojik uyarlanması) jeotermal merkezi ısıtma pazarının gelişmesi için uygulanabilecek bir yoldur. Örneğin Romanya - Oradea'da mevcut kömür yakıtlı (back pressure system) ve CHP sistemine jeotermal merkezi ısıtma sistemi ilave edilmiştir. Jeotermal merkezi soğutma Avrupa'da pek yaygınlaşmamıştır. Avrupa'daki toplam kapasite 30 MWt kurulu güçtür.

Bazı Bilgiler:

- Ana jeotermal merkezi ısıtma tesisleri günümüzde Fransa (42 adet), İzlanda (33 adet), Almanya (26 adet) ve Macaristan (16 adet) 'dir.
- En aktif gelişme ise Almanya (42 yeni sistem), Fransa (22 yeni sistem), Macaristan (17) ve Danimarka'da (13) 'dır.
- Pazara yeni giren ülkeler ise Bosna Hersek, Bulgaristan, Hırvatistan, İrlanda, Norveç ve İspanya'dır.
- CHP tesisleri hali hazırda 500 MWt kapasiteye ulaşmıştır (ısıtma için).
- EGS sistemlerinin CHP (combined heat and power) ile birlikte gelişmesi, jeotermal merkezi ısıtma sistemlerine olanak sağlayacaktır (150 MWt'in üzerinde).

Kasım-Aralık 2014'teki konferanslarda karşılıklı görüşmeler sonucu elde edilen bilgiler şöyledir;

Avrupa'daki jeotermal merkezi ısıtma sistemlerinin sayısı 237 olmuştur (kojenerasyon sistemleri dahil). Gelişmekte olan jeotermal ısıtma sistemleri Almanya'da 69 adete ulaşmıştır. Bu rakam Fransa için 27 olmuştur. Şu anda Macaristan'da 19 adet jeotermal merkezi ısıtma sistemi bulunmaktadır.

2050'ye kadar AB28 ülkeleri kapsamında jeotermal ısıtma sistemlerinde ciddi bir büyüme beklenmektedir. AB28 ülkeleri nüfusunun %26'sının jeotermal ısıtma hizmetinden faydalanması hedeflenmektedir.

MEVCUT JEOTERMAL MERKEZİ ISITMA SİSTEMLERİ

Yer	Kurulu Güç (MWt)	Yıllık Enerji Kullanımı (TJ/y)	Konsorsiyum
Austria			
Altheim	8,6	105,4	Municipality of Altheim
Bad Blumau	0,1	0,01	KELAG Wärme GmbH
Bad Waltersdorf	0,1	0,01	KELAG Wärme GmbH
Fuerstenfeld	0,1	0,01	GEOTHERMIE UND FERNWÄRME FÜRSTENFELD GMBH
Geinberg	10	113	KELAG Wärme GmbH
Haag	1	19	Fernwärme Haag am Hausruck GmbH
Obernberg	2,5	29	Municipality
Simbach-Braunau	19,1	226	SFW, Energie AG Oberösterreich
St. Martin	8,4	100	GTS - Geothermie St. Martin i. Innkreis
Total	50,3	602,4	
Belgium			
Saint Ghislain	3	67,68	Intercommunity IDEA -Housing area, swimming pool, hospital
Total	3	67,68	
Czech Republic			
Ústi nad Labem	1,05	7	Municipality Ústí nad Labem (heating in zoo buildings)
Pasohlavky	1,07		ŽS REAL Co.
Decin	6,56	94	Termo Děčín Co. – MVV Energie CZ
Total	7,61	101	
Denmark			
Copenhagen Margretheholm	14	300	DONG Energy- Danish Geothermal District Heating Assoc. (46 %), CTR (18 %), VEKS (18 %), KE (18 %)
Thisted	7	80	Thisted Varmeforsyning (100 %)
Total	21	380	
France			
Alfortville	9,2	155,4	Sagechau
Blagnac 2		22,7	Municipality, Dalkia
Bonneuil sur Marne	9,9	91,9	Municipality, CFG Services (BGRM)

Bu bölüm EGEÇ yayını olan Deep Geothermal Market Report 2011'den tercüme edilerek alınmıştır.

Yer	Kurulu Güç (MWt)	Yıllık Enerji Kullanımı (TJ/y)	Konsorsiyum
Bordeaux Mérladeck		11,9	Gaz de Bordeaux, BRGM
Cachan Nord-Sud	10	176,5	Socachal, Dalkia
Champigny sur Marne	10,8	210,8	Municipality
Chateauroux		53,5	Scalis
Chelles	9,5	60,9	Coriance
Chevilly Larue	19,2	261,3	SEMHACH
Clichy sous Bois	5,6	56,1	Elyo
Coulommiers	6,4	89,1	SMGC
Créteil	10,1	203,3	SCUC
Epinay sous Sénart	6,7	179,5	Semgep
Fresnes	7,9	116,4	Sofrechal
Jonzac 1	1,1	19,8	Municipality
La Courneuve Nord	4,1	78	Syndicat Mixte pour la Géothermie, Dalkia
La Courneuve Sud	3,3	44,9	Syndicat Mixte pour la Géothermie, Dalkia
La Mée sur Seine	3,2	76,2	CGCU
Le Blanc Mesnil Nord	5,3	91,7	Coriance
Maison Alfort 1	8,1	132	Semgema
Maison Alfort 2	6	74,7	Semgema
Meaux Beauval	13,7	210,2	BRGM, Énergie Meaux
Meaux Hopital	3,8	74,4	Énergie Meaux
Melun l'Almont	9	160,5	STHAL
Merignac - BA 105	3,4	58,4	Municipality
Mont de Marsan 1	1,8	47,4	Municipality
Mont de Marsan 2	0,9	8,9	Municipality
Montgeron	7	60,8	Municipality
Nancy 2 - Caserne		22,6	Nancy Énergie (Dalkia)
Orly 2 & 3	11,1	244,8	Valophis
Orly airport	8	140	Valophis
Paris- Porte de la Chapelle	8,5	125	Municipality, CPCU
Pessac		58,2	Domofrance
Ris Orangis	4,1	58,5	Coriance
Saint Paul les Dax 1	4,4	49,6	Municipality
Sucy en Brie	6,2	125,1	Elyo
Thiais	8,8	156,7	Elyo
Torcy - Val Maubuée	10	150	Dalkia/Géoval
Trembley en France	8,6	164	Elyo
Vigneux sur Seine	8,2	120,9	Idex
Villeneuve Saint Georges	12,6	123,9	Dalkia
Villiers le Bel	7,2	78,1	Coriance
Total	326,5	5315	
Georgia			

Yer	Kurulu Güç (MWt)	Yıllık Enerji Kullanımı (TJ/y)	Konsorsiyum
Tbilisi	8,47	239,79	Municipality
Total	8,47	239,79	
Germany			
Aachen, Super C Sonde	1,3		GZB-Trägerhochschule, RWTH Aachen
Aschheim	9		AFK GmbH
Bruchsal	5,5		Energie- und Wasserversorgung Bruchsal GmbH
Erding	9,7	28	Steag New Energies GmbH
Garching	8		BE Geothermal GmbH, BLS Energieplan GmbH
Insheim	6		Pfalzwerke geofuture GmbH
Kirchweidach	72		GEOenergie Kirchweidach GmbH, GEOenergie Bayern GmbH
Landau	6		geo x GmbH
München Riem	10	43,3	Stadtwerke München
Neubrandenburg	3,8	8,3	Neubrandenburger Stadtwerke GmbH
Neuruppin	2,1	2,7	S.I.N. Seetorinvest Neuruppin GmbH
Neustadt-Glewe	4	16,8	Erdwärme Neustadt-Glewe GmbH, WEMAG AG
Neu-Ulm	0,4		Stadtwerke Ulm/Neu-Ulm GmbH
Oberhaching	40		Erdwärme Grünwald GmbH
Poing	8		E-ON
Prenzlau	0,15	1,1	Stadtwerke Prenzlau GmbH
Pullach	6	21,0	IEP - Innovative Energie für Pullach GmbH
Sauerlach	4		Stadtwerke München
Simbach-Braunau	7	67,0	SFW, Energie AG Oberösterreich
Straubing	2,1	11,8	Stadtwerke Straubing GmbH
Unterföhring	9,5		Geovol Unterföhring GmbH
Unterhaching	37	66,6	Geothermie Unterhaching GmbH & Co KG
Unterschleißheim	9,5	28,3	GTU Geothermie Unterschleißheim AG
Waldkraiburg	13,5		Stadtwerke Waldkraiburg GmbH
Waren	1,5		Stadtwerke Waren GmbH
Wiesbaden (hwärmenetz,Nebennutzung)	0,9		ESWE Versorgungs AG
Total	276,95	1054,4	
Hungary			
Bóly	2,5	20	Local municipality
Cserkeszöló	1,2	10	Local municipality
Csongrád	8,35	122,67	Local municipality, Partly DH, partly agricultural
Fábiánsebestyén (all)	7,135	89,03	Local entrepreneurs, Mainly agricultural
Hódmezővásárhely	10,19	165,46	Local municipality

Yer	Kurulu Güç (MWt)	Yıllık Enerji Kullanımı (TJ/y)	Konsorsiyum
Kistelek	3,39	49,86	Local municipality
Makó	9,01	127,61	Local municipality
Mórahalom	1,5	12	Local municipality
Orosháza - Gyopárosfürdő	1,5	12	Local municipality
Others (all)	475	4560,84	Local entrepreneurs, Mainly agricultural
Szarvas (all)	11,28	165,19	Local municipality, Partly DH, partly balneological
Szeged	18,49	208,1	Local municipality
Szegvár (all)	24,21	266,39	Local entrepreneurs, Mainly agricultural
Szentes (all)	59,81	897,58	Local entrepreneurs, Mainly agricultural
Szentlőrinc	3,1	24	Pannergy and the local municipality
Veresegyház	5	36	Local municipality
Total	641,7	6766,7	
Iceland			
Akranes	33	353	Reykjavik Energy
Akureyri	94	994	Nordurorka
Blaskogabyggd	33	545	Reykjavik Energy
Blönduós	7	96	RARIK ohf.
Borgarfjörður (rural areas)	7	69	Reykjavik Energy
Borgarnes	10	146	Reykjavik Energy
Dalabyggd	3	46	Dalabyggð Municipal District Heating Utility
Dalvík	16	161	Hitaveita Dalvíkur
Drangsnes	1	7	Local utility
Egilsstaðir	15	138	Local utility
Eskifjörður	8	55	Local utility
Flúdir	38	324	Hitaveita Fluda (HF)
Hellisheidi	133		Reykjavik Energy
Hrísey	4	45	Nordurorka
Húsavík	26	322	Orkuveitu Húsavíkur
Hvammstangi	5	62	Local utility
Hveragerði	71	377	Reykjavik Energy
Mosfellsbaer	29	468	Reykjavik Energy
Nasjvellir	300		Reykjavik Energy
Ólafsfjörður	10	136	Nordurorka
Rangæinga	16	172	Local utility
Reykholar	4	24	Local entrepreneurs
Reykjahlíd	7	89	Reykjavik Energy
Reykjavik	1000	14173	Reykjavik Energy
Selfoss	60	542	Local utility
Seltjarnarnes	35	335	Local utility
Siglufjörður	7	83	RARIK ohf.
Skagafjörður	27	432	Local utility
Stykkishólmur	8	108	Reykjavik Energy
Sudureyri	3	44	Local utility

Yer	Kurulu Güç (MWt)	Yıllık Enerji Kullanımı (TJ/y)	Konsorsiyum
Sudurnes	136	2291	HS Veitur HF
Svartsengi	150		Reykjavik Energy
Thorlakshofn	12	192	Reykjavik Energy
Total	2308	22829	
Italy			
Castelnuovo Val di Cecina			Municipality
Ferrara	14	266	HERA, Province of Ferrara
Milan	30	340	A2A
Monterotondo Marittimo			Municipality
Pomarançe	30		GES (GeoEnergy Service)
Santa Fiora			Amiata Energia, Municipality
Total	74	1760	
Lithuania			
Klaipėda Geothermal Demonstration Plant	18	105,8	Geoterma UAB
Total	18	105,8	
Macedonia			
Bansko	8,65	180	Bansko Spa (Italian/Macedonian project)
Kocani	33,9	338,32	N/A
Total	42,55	518,32	
Netherlands			
Bleiswijk (VDB 1&2)	8,3	179	A+G Van den Bosch
Heerlen	1,0	22	Heerlen Municipality
Lansingerland (VDB 3&4)	4,5	81	A+G Van den Bosch
Pijnacker Ammerlaan	3,5	63	Ammerlaan
Pijnacker Duijvestijn	5,0	90	Duijvestijn
Total	22,3	435	
Poland			
Podhale region	41	267	Geotermia Podhalanska (GP) SA
Mszczonow	10,2		Geotermia Mazowiecka S. A.
Uniejow	3,2	14	Geotermia Uniejów" Sp. zo.o
Pyrzyce	14,8	30	Pyrzyce Municipality, District Municipal Utilities and Housing Company (DMUHC)
Stargard Szczecinski	10	86	Stargard Szczecinski , Zeneris SA
Total	80,1	397,0	

Yer	Kurulu Güç (MWt)	Yıllık Enerji Kullanımı (TJ/y)	Konsorsiyum
Portugal			
Chaves	3,52	81,3	N/A
Vizela	0,67	13,8	N/A
São Pedro do Sul	3,97	58,2	N/A
Total	8,2	153,3	
Romania			
Beius	20	108	Transgex SA, Municipality of Beius
Jimbolia	1	6	N/A
Livada	2	2	Transgex SA
Lovrin	1	11	LOVRIN- S.P.G.C
Marghita	2	1	Transgex SA
Nadlac	2	26	N/A
Olt Valley	11	143	N/A
Oradea	21	427	Transgex SA, Municipality of Oradea
Sacuieni	2	6	Transgex SA
Sannicolso Mare	3	17	Gosan SRL
Timisoara	1	2	Colterm SA
Total	67	749	

KURULMASI PLANLANAN JEOTERMAL MERKEZİ ISITMA SİSTEMLERİ

Yer	Mevcut Durum	Tahmini Kurulu Güç (MWt)	Yıllık Enerji Kullanımı (TJ/y)	Konsorsiyum
Austria				
Vienna, Aspern		40		Geothermiezentrum Aspern GmbH, Wien Energie GmbH
Ried im Innkreis	Under construction	25		Geothermie Ried Bohrung GmbH (GRB)
Ried im Innkreis 2	Possible Extention	55		Geothermie Ried Bohrung GmbH (GRB)
Belgium				
Charleroi - Tournai				Socageth
Mons	Under construction	7	22,6	Intercommunity IDEA -Economic activities estate
Mons	Planned	6,5	27,72	Intercommunity IDEA - Services estate (Congress centre, hotels, station, commercial mall...)
Bosnia				
Bijeljina	negotiation			PannErgy
Sarejevo	negotiation			PannErgy

Yer	Mevcut Durum	Tahmini Kurulu Güç (MWt)	Yıllık Enerji Kullanımı (TJ/y)	Konsorsiyum
Tuzla	negotiation			PannErgy
Zenica	negotiation			PannErgy
Bulgaria				
Bourgas - Chernomore	Redevelopment of European Mining Areas			N/A
Croatia				
Čakovec	negotiation			PannErgy
Koprivnica	exploration phase			PannErgy
Podravina Region	Kutnjak (2010)			INA-Naftaplin, HEP, Zagreb, Podravka, Koprivnica, and the local government with the state support
Virovitica	exploration phase			PannErgy
Czech Republic				
VŠEŇ		1		Wellness centre Všeň Co.
Denmark				
Aabenraa-Rødekro	Seismic survey carried out in 2011			Aabenraa-Rødekro Fjernvarme, Dansk Geotermi
Aabybro	Has applied for a license			Aabybro Fjernvarmeværk, Dansk Geotermi
Farum	Seismic survey planned for 2012	11		Farum Fjernvarme
Greater Copenhagen	1-3 new plants	70 - 210		CTR, VEKS, KE
Helsingør	In the approval phase	17		Forsyning Helsingør - Varme
Hjørring	Seismic survey planned for 2012	17		Hjørring Varmeforsyning
Mors	Has applied for a license			Morsø Kommune, Nykøbing Mors Fjernvarmeværk, Sdr. Herreds Kraftvarmeværker, Morsø Varme
Skive		16		Skive Kommune, Dansk Geotermi
Sønderborg	To be commissioned in 2012	12,5		Sønderborg Fjernvarme
Struer	Has applied for a license			Struer Forsyning Fjernvarme, Dansk Geotermi
Thisted	Extension being considered			Thisted Varmeforsyning
Tønder		7		Tønder Fjernvarme, Dansk Geotermi
Viborg	The first of up to 8 wells is to be drilled by the end of 2011	8 - 32		Viborg Fjernvarme, Skals Varmeværk, Løgstrup Varmeværk, Stoholm Varmeværk, boligselskaberne i Viborg, Overlund Fjernvarme, Energi Viborg Kraftvarme, Dansk Geotermi

Yer	Mevcut Durum	Tahmini Kurulu Güç (MWt)	Yıllık Enerji Kullanımı (TJ/y)	Konsorsiyum
France				
Arceuil-Gentilly	Has applied for a license	8		Syndicat Intercommunal de la Périphérie de Paris pour l'Electricité et les Réseaux de Communication
Bagneux	Ongoing study	8		N/A
Beinheim/Rittersheim	EGS: ECOGI	24		EdS, Roquette, Caisse des Depots and ADEME
Bonneuil sur Marne	geothermal triplet		24	Syndicat Mixte pour la production et la distribution de chaleur à Bonneuil sur Marne
Boulogne Billancourt	Drilling of the first well completed	6		Cie Parisienne Chuffage Urbain
Bry sur marne	Ongoing study	10		N/A
Coulommiers	New doublet		90	Syndicat Mixte pour la Géothermie à La Coulommiers
Fontainebleau	Ongoing study	6		N/A
Issy les Moulineaux	Drilling of the first well completed	4	24	GEOFORT
Ivry sur Seine	Ongoing study	12		Cie Parisienne Chuffage Urbain
La Courneuve	Transform doublet in triplet at La Courneuve sud		162	Syndicat Mixte pour la Géothermie à La Courneuve
Le Plessis Robinson	Has applied for a license	6	84	Dalkia, GEOPDH 92
Mée sur seine	geothermal doublet		150	Compagnie géothermique de chauffage urbain
Neuilly Plaisance	Has applied for a license	12		N/A
Paray-Vieille-Poste	geothermal doublet	32,75	130	Aéroports de Paris
Paris Porte de Saint Cloud	To be commissioned in 2013	7		Cie Parisienne Chuffage Urbain
Rosny sous Bois	On going study	10		N/A
Sevran	Ongoing study	8		N/A
Val d'Europe	Ongoing study	12		N/A
Val Maubuée (Seine et Marne)	geothermal doublet		163	GEOSTAR
Villepinte	Ongoing study	8		N/A
Vitry sur Seine	Ongoing study	12		Syndicat intercommunal de chauffage urbain Choisy/Vitry
Germany				
Aldorf (BY)				GEOENERGIE Bayern GmbH, Geoteam, BER sales GmbH, Baumgärtner
Arnsberg	Sonde			Stadtwerke arnsberg
Aulendorf				N/A

Yer	Mevcut Durum	Tahmini Kurulu Güç (MWt)	Yıllık Enerji Kullanımı (TJ/y)	Konsorsiyum
Bad Bergzabern				Stadtwerke Bergzabern
Bad Birnbach		2,75		N/A
Bad Colberg		0,03		N/A
Bad Ems				N/A
Bad Endorf		0,21		N/A
Bad Füssing		2,1		N/A
Bad Griesbach		0,3		N/A
Bad Muskau				N/A
Bad Säckingen («Hochrhein»)		0,28		N/A
Bad Schlema				N/A
Bad Staffelstein		1,11		BMH Biomasse Heizanlage Bad Staffelstein GmbH
Bad Waldsee		0,71		N/A
Baden Baden		1,49		Stadtwerke Baden Baden
Bellheim				N/A
Berlin-Schöneberg		2		Vattenfall
Bietigheim				Stadtwerke Bietigheim - Bissen
Breisach				N/A
Dießen				N/A
Ettlingen				Stadtwerke Ettlingen
Feldafing/Pöcking/ Tutzing				N/A
Flörsheim-Wicker/ Hochheim				N/A
Grasbrunn / Vaterstetten / Zorneding				N/A
Hagenbach				N/A
Haimhausen				N/A
Hamburg-Wilhelmsburg				N/A
Hannover GeneSys- ProjeKt	Research project	2		Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR)
Heidelberg				Stadtwerke Heidelberg
Hochstadt				N/A
Hofheim				N/A
Insheim		4,5		Pfalzwerke, BESTEC GmbH, HotRock,
Kaiserbäder Usedom				Disa Energy
Kandel/Steinweiler				N/A
Karlsruhe-Usedom				Stadtwerke Karlsruhe
Karlsruhe-Leopoldhafen				Stadtwerke Karlsruhe
Karlsruhe-Rheinstetten				Stadtwerke Karlsruhe
Kehl				WärmeGesellschaft Kehl GmbH & Co. KG
Lohmen				N/A
Mannheim				MVV Energie

Yer	Mevcut Durum	Tahmini Kurulu Güç (MWt)	Yıllık Enerji Kullanımı (TJ/y)	Konsorsiyum
Markt Schwaben				Viessman
München-Freiham		20		Stadtwerke Munchen - Warme
Munster-Bispingen				Stadtwerke Munich-Bispingen
Neuenburg am Rhein				N/A
Offenbach an der Queich				N/A
Pliening				N/A
Schwegenheim				N/A
Schwetzingen				Stadtwerke Schwetzingen
Speyer				N/A
Speyerdorf				N/A
Stralsund				SWS Energie GmbH
Straßlach-Dingharting				N/A
Taufkirchen				Geoenergie Taufkirchen
Traunreut				N/A
Trebur				N/A
Waghäusel.				N/A
Waldkraiburg		13,5		Stadtwerke Waldkraiburg
Waldorf				N/A
Weilheim				N/A
Weinheim				Stadtwerke Weinheim
Wiesbaden-Kastel				N/A
Wörth				N/A
Würmtal				E.ON Energie
Hungary				
Budapest	selecting the area			Pannergy, Fotav
Csongrád	preparation phase			Geotherm Invest
Debrecen	exploration phase			Pannergy
Eger	selecting the area			Pannergy
Füzesabony	selecting the area			Pannergy
Gárdony	implementation			Local municipality
Gödöllő	exploration phase			Pannergy
Győr	selecting the area			Pannergy
Hajdúszoboszló	selecting the area			Pannergy
Jászberény	selecting the area			Pannergy
Makó	preparation phase			Geotherm Invest
Mezőberény	implementation			Local municipality
Mezőkövesd	selecting the area			Pannergy
Nyírbátor	exploration phase			Pannergy
Nyíregyháza	exploration phase			Pannergy
Veresegyház-2	implementation			Local municipality
Záhony	exploration phase			Pannergy

Yer	Mevcut Durum	Tahmini Kurulu Güç (MWt)	Yıllık Enerji Kullanımı (TJ/y)	Konsorsiyum
Iceland				
Hellisheidi - Extension		268		Reykjavik Energy
Ireland				
Cork				Cork Docklands Development Agency
Western suburbs of Dublin				N/A
Italy				
Ferrara	Extension	13		HERA and Ferrara Province
Grado		2		Comune di Grado
Milan	Extension	70		A2A
Mirandola (Modena)				Aimag, Municipality
Pomarance (Pisa)	Extension			GES (GeoEnergy Service)
Scarperia (Florence)				Municipality, Province of Florence
Lithuania				
Vilkaviskis		9,5	130	Municipality
Netherlands				
The Hague		7,6	82,08	In first full year of production ('12); rising to 130 TJ/yr; consortium Aardwarmte Den Haag : Eon, Eneco, Vestia, Haag Wonen, Staedion, The Hague Municipality
Koekoekspolder / Kampen		5,8	104,4	In 2012; Operator: Greenhouse Geopower (three horticultural companies)
Norway				
Oslo				Rock Energy, Hafslund
Poland				
Podhale Region				N/A
Uniejów				N/A
Portugal				
Lisbon				N/A
Romania				
Arad	negotiation			PannErgy
Beius	Extension	15,03	125,52	Transgex SA
Livada	Extension	3,67	52,30	Transgex SA
Marghita	Extension	0,84	3,76	Transgex SA
Oradea	Extension	46,73	543,93	Transgex SA
Sacuieni	Extension	5,01	20,92	Transgex SA

Yer	Mevcut Durum	Tahmini Kurulu Güç (MWt)	Yıllık Enerji Kullanımı (TJ/y)	Konsorsiyum
Timișoara	negotiation			PannErgy
Serbia				
Bač	exploration phase			PannErgy
Kanjiža	exploration phase			PannErgy
Senta	exploration phase			PannErgy
Kutusina				Reservoir Capital
Banatsko Arandjelovo				Reservoir Capital
Aadorijan				Reservoir Capital
Slovakia				
Dolny Kubin				N/A
Dunajská Streda	negotiation			PannErgy
Komárno	negotiation			PannErgy
Kráľovský Chlmec	negotiation			PannErgy
Michalovce		2,8	48,6	Municipality
Presov		10	259,2	Municipality and private investor/s
Trstena				N/A
Velky Meder	Building permission preparation	1,7	28,8	Municipality
Vel'ký Meder	negotiation			PannErgy
Slovenia				
Turnišče	negotiation			PannErgy
Ormož	negotiation			PannErgy
Benedikt	planned extension	3,3	14,4	Municipality of Benedikt
Spain				
Burgos	Loreal Plant			Loreal
Madrid	Cantoblanco - Geomadrid	8		Petratherm, Dalkia
Switzerland				
Brig-Gliss				Municipality
Turkey				
Bursa		30-36		Bursa Governorship and Municipality
United Kingdom				
Ballymena (Northern Ireland)		11		GT energy
Manchester		7		GT energy
Newcastle upon Tyne				Geometric Drilling, Newcastle Institute for Research on Sustainability
North Tyneside				Cluff Geothermal Ltd.

ENTEĞRE DEĞERLENDİRMELER:

JEOTERMAL SERACILIK

Dünyada 14 Bin dönüm, Türkiye'de ise yaklaşık 3.000 dönüm jeotermal sera vardır. Şanlıurfa'daki 424 dönümlük jeotermal seradan Avrupa'ya ihracat yapılmaktadır.

2014 yılı itibariyle Türkiye jeotermal sera ısıtmasında dünya lideri olmuştur.

Türkiye'de başlıca jeotermal seracılık yapılan yerler

Izmir-Dikili,Bergama : 1,000,000 m²

Manisa-Salihli,Urganli : 305,000 m²

Kutahya-Simav : 310,000 m²

Denizli-Kizildere-Tosunlar : 200,000m²

Sanliurfa-Karaali : 474,000 m²

Izmir-Balcova : 100,000 m²



Mevcut yaklaşık 3.000 dönüm'lük sera ısıtmasının 10 yılın sonunda 15.000 dönüm olması hedeflenmektedir.

Seraların jeotermal ile ısıtılmasının getirdiği çok önemli avantajlar vardır. Bunlar;

- Jeotermal ısıtma, verimi %50-60 artırmaktadır.
- Sera atmosferine jeotermal karbondioksitin verilmesi verimi %40 artırmaktadır (fotosenteze destek CO₂ gübrelemesi).
- Sera içi sıcaklık döllenme için gereken sıcaklığın üstünde olmakta bu da verimi artırmaktadır. Bu sayede gerekli havalandırma yapılabilmekte ve sera içi rutubet ykselmemekte ve bundan kaynaklanabilecek hastalıklar oluşmamaktadır. Bu, Avrupa Birliği'nin ve Uluslararası Gıda/Sağlık örgütlerinin istediği bir koşuldur.



- İdeal iç sıcaklık nedeniyle hormonsuz üretim mümkün olmaktadır.
- Seraların teknik, ekonomik, ticari işletmesi için büyüklüğünün en az 25.000 m² olması, ısıtma hesaplarına esas olan dış dizayn sıcaklığının - 15°C'den daha soğuk olmaması ve kış ayları dış hava ortalama sıcaklığının + 5°C'den daha düşük olmaması gibi bir tavsiye değerimiz bulunmaktadır.



JEOTERMAL AKIŐKANLARDAN MİNERAL ÜRETİMİ

Jeotermal akışkandan ticari değeri olan minerallerin üretilmesi mümkündür (CO₂, KCl, LiCl, Silica, Zinc, Lithium, Magnesium, Manganese, Boron, Tungsten, Cesium, Rabidium, Potassium, Lead, Copper, Silver, Barium, Strontium vb).

Ülkemizde 1986 yılından beri Denizli-Sarayköy jeotermal elektrik santralinin atığı olan karbondioksit (CO₂) değerlendirilerek, entegre olarak sıvı karbondioksit ve kurubuz üretimi yapılmaktadır.Ayrıca Aydın-Salavatlı'da jeotermal elektrik santralına entegre olarak sıvı CO₂ elde edilmektedir.

Yılda 160.000 ton civarında üretim yapan fabrika, Türkiye'nin sıvı karbondioksit ihtiyacının (soft drinks) %50'sini karşılamaktadır.



Sarayköy-Denizli
jeotermal elektrik
santraline entegre sıvı
CO₂ ve kurubuz üretim
fabrikası

415 litre/saniye toplam debiye ve 250 °C üretim sıcaklığına sahip bir jeotermal akışkandan (akışkan içerisindeki toplam çözünmüş maddenin 10 gram/litre'den daha az olmaması gerekmektedir) elde edilebilecek ürünlerin yıllık değeri (Edward Wahl, 1977'den uyarlanmıştır) aşağıya çıkarılmıştır;

Elektrik için: 2 – 5 Milyon US\$/yıl

Üretilen mineraller için : 5 – 50 Milyon US\$/yıl

Isı enerjisi için: 16 – 34 Milyon US\$/yıl

ABD'de Salton Sea jeotermal alanında Simbol Materials şirketi 2011 yılında Lityum, Manganez, Çinko üretim tesisi kurmuştur.

JEOTERMAL VE HİDROJEN

Geleceğin yakıtı olarak bilinen hidrojenin üretimi, jeotermal kaynaklar aracılığı ile de mümkündür.

Jeotermalden üretilen elektriğin reaktörde ve jeotermal akışkanın su olarak kullanılması ile hidrojen üretimi pilot çalışmaları İzlanda'da başlamıştır. İzlanda, jeotermal zenginliği nedeniyle, bu işe başlamak için en ideal yer olarak görülmüştür.

24 Nisan 2003'de Özel Sektör (Shell) Belediye işbirliği ile dünyanın ilk hidrojen gaz istasyonu Reykjavik-İzlanda'da açılmıştır.



Shell Tokyo'da Belediye işbirliği ile bir dolum istasyonu açmış bunu Amerika Kaliforniya ve Lüksemburg izlemiştir.

“Doğal ve ucuz kaynak olan jeotermalden üretilen hidrojen petrolün yerini alarak şehirdeki hava kirliliğini önleyecek ve ekonomi sağlayacaktır.”

JEOTERMAL SU İLE BALIK ÜRETİMİ

Düşük sıcaklıklarda (30 °C) kültür balıkçılığı gerçekleştirilmektedir (Karides, Levrek-Sarı levrek, Çupra, Tilapia (çupra türü), Yayın, Sazan, Kedi balığı, İstiridye vb.

Yaz aylarında yapılabilen kara veya deniz balıkçılığı, jeotermal ısıtma yapılarak 12 ay yapıma ve daha yüksek rekoltede ürün elde edilmesini sağlıyor. Jeotermal Balıkçılık sayesinde uygun sıcaklık ortamı ile deniz ürünlerinin büyüme oranlarında %50-%100 artış sağlanmaktadır.

Örnek Olarak: Yayın Balığı: 17-24°C (4-6 ay), Alabalık:12-18°C (4-6 ay), Karides:26-30°C (6-9 ay),Yılan Balığı: 27-30°C (6 ay), Tilapia (Çupra): 22-30° (6 ay), Pangasius (30°C)

Jeotermal suyun jeokimyasının uygun olduğu yerlerde doğrudan jeotermal akışkan jeotermal balıkçılık için kullanılabilir. Balıkçılık için su kimyası ile ilgili bazı sınırlar:

pH:6-8, Hydrogen Sulfide:0, Ammonia-Nitrogen:<0,05ppm, Alkanilite:20-400 ppm, Sertlik:20-400 ppm, Klor :<0,02, Karbondioksit:<20 ppm 'dir.



TERMAL TURİZM (TERMALİZM, KAPLICA AMAÇLI KULLANIM)

Yapılan arkeolojik çalışmalara göre, termal sular yaklaşık 10 Bin yıldan fazla süredir birçok topluluk tarafından kaplıca amaçlı tedavi için kullanılmaktadır.

Dünyadaki Mevcut duruma bazı örnekler;

Termal turizm amaçlı olarak Almanya ve Macaristan'a 12 Milyon kişi, Rusya'ya 8 Milyon kişi, Fransa'ya yaklaşık bir milyon, İsviçre'ye 800 Bin kişi gitmektedir. 126 Milyon nüfuslu Japonya'nın sadece Beppu şehrine 13 Milyon kişi termal turizm amaçlı olarak gelmektedir.

Baden Baden Kaplıcaları/ALMANYA

Das Leuze Kaplıca ve Rekreasyon Tesislerini (Stuttgart/Almanya) yaz aylarında günde 8000 kişi ziyaret etmektedir. Bu rakam, yıllık ortalama 3000 kişi/gün olmaktadır.



Balıkesir-Balpaş Termal
Turizm
Tesisleri

Japonya'da 1500 adet kaplıcada 100 milyon geceleme kapasiteli termal turizm yapılmaktadır. Beppu'da 1000 litre/saniye jeotermal su termal turizm amaçlı kullanılmaktadır.

Amerika'da yaklaşık 10.000 yıldır kullanılan, Kızılderili kültüründen gelen termal turizm amaçlı 350 adet kaplıca vardır. Bu kaplıcalardan yılda 16 Milyon kişi yararlanmaktadır.

Türkiye'deki termal turizmin mevcut durumu ve termal suların özellikleri;

Güzelleşmek ve daha sağlıklı olmak, stresten uzaklaşmak, bedeni ve zihni dinlendirmek için kaplıcaların kullanımını tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de artmaktadır.

Kaynak zenginliği açısından dünyada ilk 7 ülke arasında yer alan Türkiye'nin termal suları, hem debi ve sıcaklıkları hem de çeşitli fiziksel ve kimyasal özellikleri ile Avrupa'daki termal sulardan daha üstün nitelikler taşımaktadır. Ülkemizde debileri 2-500 lt/sn arasında değişen 1300 dolayında termal kaynak bulunmaktadır.

Türkiye'de, 350 adet kaplıcadan yılda 16 Milyon kişi birçok hastalığın tedavisinde, rehabilitasyon ve dinlenme (tatil) amaçlı olarak faydalanmaktadır.

Tıpta 'termomineral sular' olarak adlandırılan termal suyun kaplıcada kullanılabilmesi için o suyun yeraltından çıkan doğal termal su olması, sıcaklığının 25 derecenin üzerinde bulunması, litresinde ise en az 1 gram mineral bulunması gerekmektedir. Türkiye'de yılda 10 milyon kişi kaplıcalara gitmektedir. Uzmanlar, ister müzmin bir rahatsızlığı olsun, isterse sağlıklı herkesin hastalık durumlarında tedaviyi güçlendirmek, sağlıklı durumlarda ise bağışıklık sistemini güçlendirmek için yılda bir kez kaplıca kürü almasını önermektedirler.

Kaplıcaların tedavi maksatlı olarak önerildiği hastalıklar:

- * **Romatizmal hastalıklar**
- * **Solunum sistemi hastalıkları**
- * **Cilt hastalıkları**
- * **Kas iskelet sistemi hastalıkları**
- * **Kalp dolaşım sistemi hastalıkları**
- * **Mide bağırsak hastalıkları**
- * **Böbrek ve idrar yolları hastalıkları**
- * **Kadın doğum hastalıkları**
- * **Nörolojik hastalıklar**

Hastalıkların çeşidine göre uygun kaplıca suyunun seçimi, yararlanma teknikleri ve süreleri bir uzman tavsiyesiyle yapılmalıdır. Kaplıca kür uygulaması bir uyarı ve uyum tedavisi olduğundan belirli bir zaman aralığında gerçekleştirilir ki bu süre genelde en az 10 gün, en uygunu 15 gündür. Yine kaplıcalardaki ideal su sıcaklığı 36-38 derecedir ancak bazı durumlarda (çocuklar ve yaşlılar hariç) 40 derecelik banyolar da önerilmektedir.

Kaplıcalarda termal mineralli sulardan sonra en sık kullanılan diğer bir tedavi unsuru; sudan biraz daha farklı termo fiziksel özellikleri bulunan şifalı çamurlardır. Ülkemizde birçok kaplıcada şifalı su ve banyo terapisi uygulanabilmektedir. Türkiye’de bulunan bazı termal tesislerde, hem süre hem de tedavi nedeniyle ekonomik faaliyet, deniz, kum, güneş turizminden yaklaşık iki katı daha büyük olmaktadır. Yani kişi başına 2000-2500 ABD Doları gelir kabul etmek mümkündür.

Neler Yapılabilir;

Türkiye'de kaplıca amaçlı olarak ($\sim 40^{\circ}\text{C}$) 50 Bin litre/saniye jeotermal su üretilmesi, tahmini bir potansiyel değerdir. Bu da termal potansiyelimizden ve kaplıcalardan günde en az 8 milyon kişinin yararlanması demektir.

Türkiye'de bu potansiyelin değerlendirilmesi için; termal tesis için gerekli arsa, Hazine, Valilik ve Belediyeler tarafından temin edilip yatırımcıya kiralanarak, yine Valilik ve Belediyelerin, Kültür ve Turizm Bakanlığının Finans Desteği ile, jeotermal termal su üretim kuyusu, taşınması, dağıtımı, reenjeksiyonu ve benzeri sistemleri kurup işletmesi, ucuz ve uygun termal su sağlanmalıdır.

Özel İdare, Belediye ve Özel Sektör birlikte veya Belediye şirketleri rekreatif ve termal turizm amaçlı bu tür tesisleri kurup işletmelidirler (Almanya'da Belediye Şirketlerinin yaptığı gibi).

ALMANYA VE İTALYA'DA BULUNAN BAZI TERMAL TURİZM ŞEHİRİ VE TESİSLERİ HAKKINDA BİLGİ

Münih'e 100 km mesafede bulunan Bad Füssing termal tesisleri bir şehir özelliğindedir. 5 tane büyük kür merkezi, bir kaplıca şehrinin ihtiyacı olan oteller, kür parkları, binicilik parkları, sanatoryum, hastane, klinik oteller, konser salonları, ibadet yerleri ile bir bütün olup, 70 km²'lik bir alana yerleşen Bad Füssing'de 23.000 yatak bulunmaktadır.

Ayrıca bölgede bulunan, bazı otellerin içerisinde kaplıca ve termal su tedavisi ile ilgili birimler bulunmaktadır. Bazı oteller ise bu tür ihtiyaçlarını ve hizmetlerini otel dışında bulunan tedavi maksatlı tesislerden almaktadırlar. Bad Füssing tam bir kaplıca şehridir. Jeotermal su sıcaklığı 57°C'dir ve bir şebeke ile termal su dağıtılmaktadır. Termal su üretim ve dağıtımını bir birlik üstlenmiştir. Ağırlıklı olarak kamudan oluşan bu birlik; Valilik, Belediye ve bu suyu kullananlardan oluşmuştur. Bad Füssing termal tesisleri Avrupa'nın en büyüklerinden birisidir.

Bir kr merkezindeki büyük termal havuzların toplam alanı, 10.000 m²'ye kadar ulaşmaktadır. Bunlar yerel yönetimler tarafından yapılmıştır. Oteller ise özel sektörün kurduğu tesislerdir. Bad Füssing tesisleri yaz-kış çalışmaktadır ve buraya gelen insanlar tedavi, dinlenme ve eğlenme ihtiyaçlarını burada gidermektedirler.



Bad
Füssing/Almanya

Bu bölgeye yakın bulunan Bad Griesbach termal tesisleri golf turizmine entegre olmuş tesislerdir. Oteller ve kür merkezleri birbirine yer altından büyük galerilerle bağlanmıştır. Oraya araba, otobüs vb. ile gelen tedavi edilecek kişi hiç etrafla temas etmeden yağmurla, rüzgarla karşılaşmadan otellere ve kür merkezine ulaşmaktadır.

Bütün oteller birbirine yer altından bağlanmıştır ve Bad Griesbach Tesisleri yeni kurulmuştur ve burada yılda 1 milyon geceleme yapıldığı öğrenilmiştir. Yaklaşık ziyaretçi sayısı yılda 150.000 kişidir.

Bir başka örnekte Münih yakınlarında bulunan Erding Termal tesisidir. Bu tesis daha çok rekreatif amaçlı, çatısı kapanıp, açılan bir termal havuz ve etrafıyla Münih'e hizmet etmektedir. Özel sektör tarafından kurulmuştur ve karlılığı yüksek bir tesis olarak kendisini göstermektedir. Ayrıca 60°C'lik jeotermal su 3000 metre derinden üretilmektedir. Bu suyla Erding'te 4000 ev ısıtılmaktadır. Bu iki tesiste de reenjeksiyon yoktur.

Almanya'da bulunan 200'den fazla kaplıca tesisi yani termal turizm tesislerinde direkt ve indirekt yaratılan ekonomik faaliyet yılda 30 Milyar \$ civarındadır.

Almanya'daki Kür ve Tedavi Merkezlerinin sayısı 241'dir. Bu tesislerdeki geceleme sayısı 65 Milyon, toplam ziyaretçi sayısı ise 12 Milyon'dur.

İtalya'nın Padova bölgesinde bulunan Abano termal'de 130 tane otel bulunmaktadır. Otellerin çoğunda kendi içerisinde kaplıcaları, tedavi, çamur banyoları termal havuzları, inhalasyon birimleri, küvet birimleri bulunmaktadır. Abano Termal Turizm Şehrinde 1000 lt/s'ye kadar reenjeksiyon yapılmayan jeotermal su üretilip, dağıtılmaktadır. Yine üretim ve dağıtım sistemini Valilik, Belediye ve Otelcilerden oluşan bir birlik kar amaçsız olarak yapmaktadır ve 80°C'deki jeotermal suyu 0,2 Euro/m³'e satmaktadır. Yine buraya yılda gelen turist sayısı ile birlikte bu bölgenin turizmde sağlamış olduğu gelir 4,5 Milyar \$ civarında hesap edilmiştir.

Abano Terme bir şehir özelliğindedir. Burada da yine tedavi birimleri, oteller, oteller içerisindeki kaplıcalar, konser salonları, ibadet yerleri, bir şehirde bulunması gereken her türlü alışveriş, eğlenme ve dinlenme birimleri ile Abano Terme bir termal şehri olmuştur ve oteller kendi büyüklüklerine göre ihtiyaçlarına göre arsa seçmişler ve o bölgeye yerleşmişlerdir.

200'ün üzerinde jeotermal kuyu açılmış ve burada yer alan jeotermal kuyular birbirine bir şebeke gibi bağlanarak kullanılmaktadır. Oteller bu termal su ile de ısınma yapmaktadırlar. Abano Terme ile Bad Füssing Termal Turizm Şehri Avrupa'nın en büyüklerindedir ve bu termal şehirlere gelen konaklayan insanların en az %70'i kaplıca maksatlı olarak, tedavi amaçlı olarak gelmektedir. Bu tesisler yaz-kış doludur. Tedavi ve konaklama giderleri Türkiye ile kıyaslanamayacak kadar yüksektir. 4 yıldızlı bir otelin indirimli sadece konaklama bedeli 100 Euro'nun üzerindedir.

Dolayısıyla Türkiye'de kurulacak olan Termal Turizm Tesisleri ile Avrupa'dan gelecek tedavi maksatlı kristlerin ihtiyaçları rahatlıkla karşılanabilecek ve işletilebilecektir.

Bunun için Türkiye'de her türlü alt yapı (termal su, güzel tabiat, uygun iklim) bilgi birikimi, teknoloji, hizmet anlayışı mevcuttur. Termalizm Türkiye için bir şanstır. 2023 yılı için hedeflediğimiz termal turizm ekonomik faaliyet tutarımız şu andaki Almanya'nın termal turizm ekonomik faaliyet tutarına eşittir.