



TÜRKİYE JEOTERMAL KONGRESİ

6-7 Şubat 2019 Bilkent Otel, Ankara

www.geothermalturkey.com

JEOTERMAL MERKEZİ ISITMA VE JEOTERMAL ELEKTRİK SANTRALLERİ YATIRIMLARININ TEŞVİK İHTİYACININ İNCELENMESİ

Orhan MERTOĞLU, Nilgün BAŞARIR

KONUŞMACI - (F) Prof. ORHAN MERTOĞLU



TÜRKİYE
JEOTERMAL DERNEĞİ

And sokak 8/2, Çankaya/Ankara
Tel: 0 312 440 43 19 Fax: 0 312 465 03 75
E-mail: tjd@jeotermalderneği.org.tr
www.jeotermalderneği.org.tr

TURKISH GEOTHERMAL
ASSOCIATION, 2018

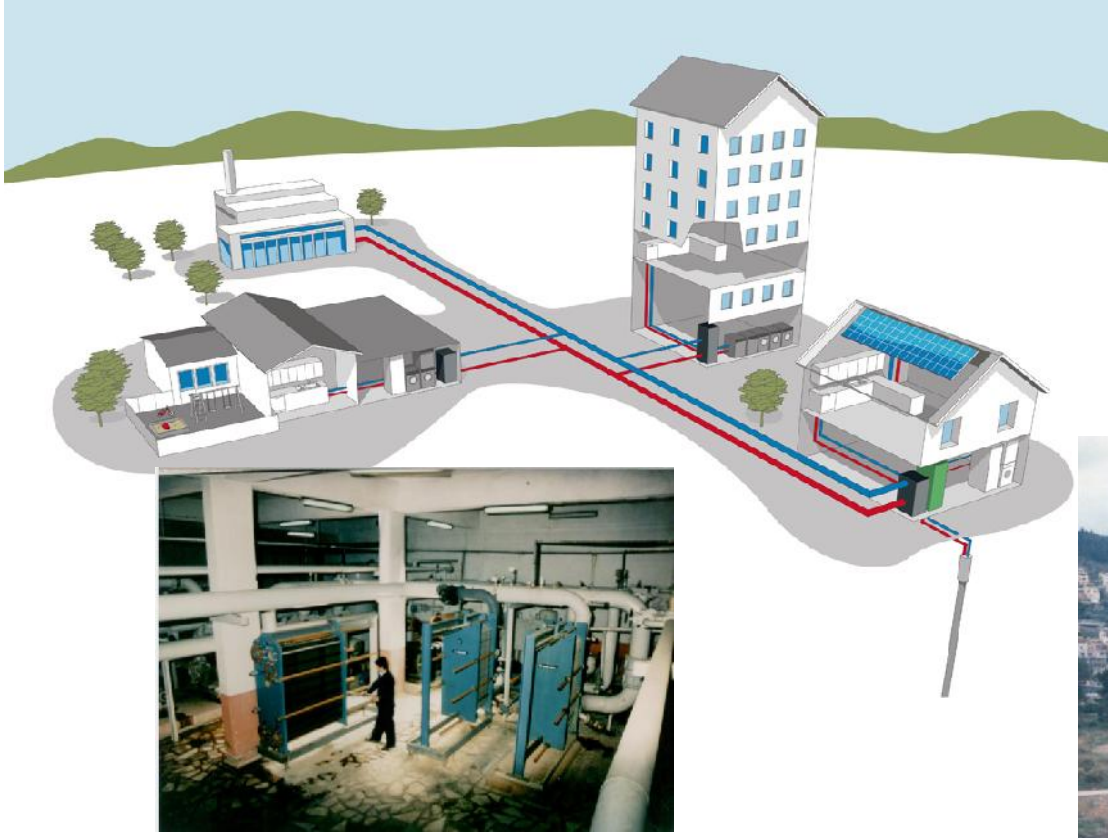
JEOTERMAL MERKEZİ ISITMA YATIRIMLARININ TEŞVİK İHTİYACI

Jeotermal merkezi ısıtma sistemleri 1930'lu yıllarda dünyada uygulanmaya başlanmıştır. Temel amacı İzlanda'da yoğun olan hava kirliliğini önlemek olmuştur. Ancak, sonradan ekonomi unsuru olmuş ve jeotermal akışkanların çok uzun mesafeler taşınması söz konusu olmuştur (örn.İzlanda'da 27 km'lik taşıma).

Daha çok sığ kuyulardan (1000 m derinliğe kadar) üretilen 50-120 °C civarında olan akışkanlar ile jeotermal merkezi ısıtma yapılmaktadır. Jeotermal merkezi ısıtma sistemleri dünyada şehir konseyleri, belediyeler, özel sektör ortaklıkları ve belediye şirketleri tarafından yapılmaktadır.



Jeotermal kaynakların aranması için sürekli teknikler gelişmektedir. Aramanın önemli boyutta riskleri vardır. Diğer enerji kaynakları ve yenilenebilirler gibi açıkça ölçülebilir (tespit edilebilir) değildir.



Jeotermal merkezi ısıtma sistemlerinde pazar vatandaşın evidir. Pazar zaman zaman büyük zaman zaman küçük, binalar dağınık olup, şehrin belli yerleridir. Bu anlamda jeotermal kuyulara uzak ve yakın bölgeler söz konusu olduğunda bağlantı oranlarına bağlı olarak özellikle yatırımın ekonomisi değişmektedir.

Jeotermal merkezi ısıtma yatırımlarında en önemli riskler şu şekilde sıralanabilir:

1. Kaynak riski, arama riski, sondajların başarısız olma riski,
2. Uzun taşıma mesafeleri ve bundan kaynaklanan yatırımlar,
3. Şehir içersindeki bağlantı oranları

Jeotermal merkezi ısıtma sistemleri birinci derece ticari yatırımdan ziyade sosyal amaçlı, hizmet getiren, çevrecilik yanı olan, hava kirliliğini önleyen bir yatırım şekli olduğu için dünyada özellikle devletler tarafından jeotermal ısıtma yatırımlarına kuruluştan itibaren teşvik uygulanmaktadır.

Bu teşvik Almanya'da İtalya'da önemli bir boyuttadır. Şu anda Avrupa'da 200'ün üzerinde yeni proje vardır. Ana nedeni doğalgaza bağımlılığı, dışa bağımlılığı azaltmak, çevreci kaynağı kullanmak ve ekonomi sağlamaktır.

İtalya'da jeotermal ısı satışının üzerine 1 cent/kWh gibi bir ilave prim ödenmesi, Almanya'da her bir ana boru hattı için 500 bin  gibi bir hibe ödenmesi ve jeotermal elektrik santrallerine entegre olduğu zaman üretilecek ısı'nın 6 cent/kWh gibi bir alımının olması önemli teşvik unsurlarıdır. Ayrıca her bir ısı merkezine 2 Milyon 'ya kadar hibe de yapılmaktadır.

İngiltere'de Yenilenebilir enerjilerden elde edilen ısı enerjisi için teşvik uygulanmaktadır. FiT'ye benzer ve ilave

olarak enflasyonu da kompanse eden bir uygulama olarak dünyada ilk kez yenilenebilir enerjilerden ısı üretimini destekleyen ve 2011'den itibaren geçerli olan bir mekanizmadır. Soğutma ile ısı ve elektrik üretimi entegre uygulamalarını, derin jeotermal de içeren ve 20 yıllık bir süreyi kapsayan bu teşvik, her yıl revizyona tabi tutularak devlet bütçesinden karşılanmaktadır. Derin jeotermal için 2017 yılında verilen destek 5,9 ct/kWh olmuştur.



Almanya'da Őu an için yenilenebilir ısıtma uygulamalarına FiT desteği bulunmamaktadır. Ancak, derin jeotermalden ısı ¼retimi uygulamalarına KfW'nun Yenilenebilir Enerji Teşvik Programı (MAP) kanalıyla destek verilmektedir. Bu destek:

- Isı merkezi hibesi (200€/kWth, ısı merkezi baŐına maksimum 2 milyon Euro)
- Sondaj maliyetleri hibesi (derinliğe bağlı olarak 375-750 €/dikey metre, kuyu baŐına maksimum 2,5 milyon €, proje baŐına maksimum 4 kuyu)

-Jeolojik/teknik problemlerden kaynaklanan ilave maliyetler (ilave maliyetlerin en fazla %50'si olmak ¼zere, kuyu baŐına en fazla 1,25 milyon € ve proje baŐına en fazla 4 kuyu)



Türkiye şartlarında jeotermal merkezi ısıtma sistemleri için herhangi bir teşvik yoktur. Türkiye'de jeotermal merkezi ısıtma sistemini kurabilmek için belediye, valilik, İl Özel İdaresi, YİKOB, belediye şirketlerinin özel sektör ortaklarının öncelikle bir jeotermal sahaya sahip olması gerekmektedir.

Jeotermal sahaya sahip olabilmek için öncelikle ruhsat alınması, ihaleye girilmesi, sondaj yapılması ve jeotermal akışkanı bulunması ve bulunan jeotermal sahanın da şehre teknik ve ekonomik taşıma mesafesinde olması gerekmektedir. Böyle bir teşvik maalesef yasalarımızda yoktur. Ayrıca ısı kanunumuz da yoktur. Böyle bir öncelik verilmemiştir. Kullanılan makine teçhizatın yerli olması halinde yatırımda %25'e kadar bir teşvik primi ödemesi yapılmasında fayda vardır. Ayrıca, yatırımda KDV istisnasına ihtiyaç vardır.

Yatırım için vatandaştan alınan katılım bedelleri abonelik ücretlerinin yanında belediyelerin (yatırımcı) yatırıma en az %25 oranında özkaynak koyması gerekmektedir. Bu özkaynağın da kamu tarafından karşılanması gerekmektedir. Bu hibe veya 20 yıl vadeli özel alt yapı kredisi olabilir. Bunun dışında belediyeler, belediye şirketleri, valilik şirketleri (il özel idaresi, YİKOB), valilik beraberliği ve özel sektör beraberliğindeki şirketler bu yatırımı yaparken bir ticari yatırım özelliği ile kredi almaktadırlar. **Dolayısıyla yukarıda saydığımız riskler ve zorluklar nedeniyle yatırımcının özellikle yatırım döneminde teşvik edilmesi gerekmektedir.**

İşletme dönemi için bir teşviğe ihtiyaç yoktur çünkü işletmenin belli bir oranda bağlantıya geldiği zaman karlılığı bellidir ve kesindir. Türkiye şartlarında şu anda jeotermal ısı satışının fiyatı doğalgaz ısı eşdeğerinin en fazla %50si kadardır (1-2 \$cent/kWh ısı).

Türkiye'deki jeotermal elektrik santralleri ve kurulu güçleri

No	JES Adı	İl	Firma	Kurulu Güç (MWe)
1	Kızıldere 3 JES	Denizli	Zorlu Enerji	165
2	Efeler	Aydın	Güriş Holding	162.3 MW
3	Kızıldere 2 JES	Denizli	Zorlu Enerji	80 MW
4	Pamukören	Aydın	Çelikler Enerji	68 MW
5	Galip Hoca Germencik	Aydın	Güriş Holding	47 MW
6	Alaşehir	Manisa	Zorlu Enerji	45 MW
7	Maren	Aydın	Kipaş Holding	44 MW
8	Dora 3	Aydın	MB Holding	34 MW
9	Melih	Aydın	Kipaş Holding	33 MW
10	Greeneco	Denizli	Greeneco Enerji	26 MW
11	Enerjeo Kemaliye JES	Manisa	Enerjeo Kemaliye Enerji Üretim	25 MW
12	Mehmethan JES	Aydın	Kipaş Holding	25 MW
13	Deniz JES	Aydın	Kipaş Holding Enerji Grubu	24 MW
14	Ken Kipaş	Aydın	Kipaş Holding Enerji Grubu	24 MW
15	Kerem JES	Aydın	Kipaş Holding Enerji Grubu	24 MW
16	Kubilay	Aydın	Çevik Grup	24 MW
17	Alaşehir JES-1	Manisa	Türkerler Holding	24 MW
18	Alaşehir JES-2	Manisa	Türkerler Holding	24 MW
19	Alaşehir JES-3	Manisa	Türkerler Holding	30 MW
20	Özmen 1 JES	Manisa	Özmen Hold.-Sis E.	24 MW
21	Efe 6 JES	Aydın	Güriş Holding	23 MW
22	Pamukören 2 JES	Aydın	Çelikler Enerji	23 MW
23	Pamukören 3 JES	Aydın	Çelikler Enerji	23 MW
24	Pamukören 4 JES	Aydın	Çelikler Enerji	32 MW
25	Kuyucak JES	Aydın	Turcas Enerji	18 MW
26	Dora 4 JES	Aydın	MB Holding	17 MW
27	Kızıldere JES	Denizli	Zorlu Enerji	15 MW

28	Sanko JES	Manisa	Sanko Enerji	15 MW
29	Sultanhisar JES	Aydın	Çelikler Enerji	14 MW
30	Gümüşköy JES	Aydın	BM Holding Enerji Grubu	13 MW
31	Sarayköy JES	Denizli	Greeneco Enerji	25.6 MW
32	Karkey Umurlu JES	Aydın	Karadeniz Enerji	12 MW
33	Umurlu 2 JES	Aydın	Karadeniz Enerji	12 MW
34	ALA-1	Manisa	Maspo Enerji Gürmen Group	10 MW
35	Ken 3 JES	Aydın	Kipaş Holding	24.8 MW
36	Dora 2 JES	Aydın	MB Holding	9,50 MW
37	Babadere JES	Çanakkale	MTN Enerji	8,00 MW
38	Dora 1 JES	Aydın	MB Holding	7,95 MW
39	Tuzla JES	Çanakkale	Enda Enerji	7,5 MW
40	Kızıldere JES	Denizli	Bereket Enerji	6,85 MW
41	Tosunlar JES	Denizli	Akça Enerji	3,81 MW
42	Afjet Afjes JES	Afyonkarahisar	Afyonkarahisar İÖİ	2,76 MW
43	3S Kale JES 1	Aydın	3S Kale	25
44	Buharkent	Denizli	Limgaz (Limak Holding)	13,8
45	Sarayköy	Denizli	Jeoden	2,52
	TOPLAM			1347,39

JEOTERMAL ELEKTRİK ÜRETİM YATIRIMLARININ TEŞVİK İHTİYACI

Jeotermal elektrik üretim santrallerinde 110°C'den 250°C'ye kadar olan sıcaklıklar önem taşımakta olup, derin kuyuların açılması gerekmektedir. Gelişen arama teknolojisine rağmen her kuyu üretim için uygundur demek doğru değildir. Derin aramalar için milyon dolarlar mertebesinde önemli paralar harcanmaktadır. Bir etüt arama maliyeti bir jeotermal santral için 5 milyon dolar civarındadır (sondaj hariç).

Buna ilaveten yapılacak sondajlar derin olduklarından, bu kuyularda başarısızlık riski diğerlerine göre daha yüksektir. Bu kuyularda açılı sondaj yapma, çamur motorlu sondaj yapmanın riskleri ve maliyetleri çok yüksektir. Bütün bu harcamalardan sonra kuyu yeterli uygunlukta olmayabilir. Bunun oranı Türkiye şartlarında yaklaşık %20 kadardır. Her bir kuyunun global olarak 2-4 milyon dolara mal olduğu düşünüldüğünde bu bir kayıp ve önemli bir risk olarak ortaya çıkmaktadır.

Dolayısıyla jeotermal elektrik santrallerinde jeotermal saha ile ilgili etütler neticesinde sondajlar yapıldıktan sonra da sahada risk her zaman için devam etmektedir. Yani arama riski vardır ve kaynak riski vardır. Buradaki kaynak riski jeotermal kaynak riskidir. Bu kaynağın aranması, bulunması ve işletilmesi için yapılan harcamalar ve zaman riskidir. Jeotermal elektrik santrali yatırımlarında öncelikle teşvik edilmesi gereken arama riskidir.

Bu jeotermal santraller flash tipi santraller olursa güçleri yaklaşık 100 MWe kadar, binary tip olursa bugün bile 20-30 MWe civarında kalmaktadır.



Bugün hidrolik santraller, termik santraller doğalgaza dayalı santraller yüzlerce MW büyüklüğünde, nükleer santraller 3-5 bin MW büyüklüğünde olmaktadır. Jeotermal santral yatırımlarında ise, kapasite küçüklüğü nedeniyle bir yatırım büyüklüğü ortaya çıkmaktadır. Dolayısıyla jeotermal elektrik santralleri yatırımlarının teşvik edilmesi desteklenmesi gerekmektedir.

Bugün İtalya'da, Japonya'da, İsviçre'de jeotermal elektrik santralleri 10 MWe'ın altında olursa daha yüksek feed in tariff uygulanmaktadır, üstünde ise daha düşük uygulanmaktadır.

Ayrıca, vatandaştan arsa satın alınması ve diğer bilinmeyen ve beklenmeyen harcamalar, yatırımların ekonomisini menfi etkilemektedir.

Türkiye'deki ve dünyadaki jeotermal elektrik santrallerin gücünün diğer santrallere göre düşük olması yatırım ve ticari açıdan bir dezavantaj oluşturmaktadır. Ancak jeotermal elektrik santrallerinde işletme döneminde üretilen enerjinin dışa ve dövize bağımlılığı yok denecek kadar azdır. Yani döviz ile satın alınan enerjiye ikamedir.

Ayrıca bu aramalar ve sondajlar yapılırken, santral kurulurken yerel istihdam sağlanmakta, teknoloji öğrenilmekte ve teknolojiye sahip olunmaktadır, insan gücü yetiştirilmekte, teknik güç ve teknolojik bilgi artmaktadır. Ayrıca, yerli makina teçhizata verilen teşvikler nedeniyle yerli üretim sağlanmaktadır. Bunu kısmen Türkiye sağlamış durumdadır. Zaten MTA'nın yapmış olduğu ihale modeli dünyaya örnektir ve başarılı bulunmaktadır. Yatırımcı Türk Özel sektörü, MTA ve Üniversite özel sektör ile el ele vererek bir başarı hikayesi yazmıştır. Dünyaya örnek olmuştur. Türkiye Jeotermal Derneği olarak herkesi kutluyoruz. Devletimize, hükümetimize teşekkür ediyoruz.

Ayrıca, jeotermal elektrik santrallerindeki atık ısının (kondenser), reenjeksiyona giden bir miktar ısının konut ve sera ısıtmasında, soğutma ve kurutmada kullanılmasında yarar vardır. Jeotermal elektrik santrallerinin bundan sonra yapılacak dizaynlarında hava soğutmalı kondenslerden önce koyulacak bir ısı eşanjörü ile özellikle kış aylarında havaya atılacak olan ısının sera ısıtmasında kullanılması teknik ve ekonomik açıdan cazip olacaktır.

Ancak bu bir ek maliyettir ve yatırımda bunun için de ek teşvike ihtiyaç vardır. Türk özel sektörü ve dünyadaki özel sektör teşvike ve krediye her zaman sıcak bakmıştır. Yatırımlar ile ilgili olarak yatırımcıların en çok üzerinde durduğu konular yatırımlar için uygun teşvik ve kredi imkanlarıdır.

Yukarıda sayılan nedenlerden dolayı dünyada ABD Kaliforniya dahi jeotermale zamanında teşvik uygulamıştır. Fransa, İtalya, Almanya, Japonya, Hindistan, jeotermal elektrik üretimi için aşağıdaki feed in tarifleri uygulamaktadır. Bu rakamlardan, şu anda Türkiye'de uygulanan 10 yıl alım garantisi ve 10,5 dolar cent/kWh'lik teşvikin bile çok düşük olduğudur.

Jeotermal teşvik baz tarifeleri (İtalya)

Net Kapasite (kW)	Süre (Yıl)	Baz Tarife (\$cent/kWh)
1-2000	25	18,4
2000-20000	20	13,5
>20000	20	11,6

Jeotermal teşvik ilave prim tarifeleri (İtalya)

Durum	lave Prim Tarife (\$cent/kWh)
Sıfır emisyonla akifere tam reenjeksiyon yapılması	4.1
Üretim lisansı alınan yeni bir sahada 10 MWe kapasiteli ilk yeni santral yapılması	4.1
Hidrojen sülfür ve civanın en azından % 95'inin emisyonundan uzakla tırıldı 1 yüksek entalpili kaynaklar	2.1

İtalya'nın jeotermal elektriğe uygulayacağı teşviklerin (FiT-feed in tariff) önemi, büyüklüğü ve uygulama süresinin 20-25 yılları bulması (11,6 – 13,5 – 18,4) US \$ cent/kWh + (4,1 – 4,1 – 2,1) US \$ cent/kWh ilave prim gibi teşvik uygulamaları bulunmaktadır.

Türkiye'nin jeotermal elektrik potansiyeli hidrotermal olarak; 12,5 \$cent/kWh alım haline göre 2500 MWe, teknik potansiyel ise en fazla 4500 MWe olarak ön görülmüştür (Türkiye Jeotermal Derneği, 2019).

Ancak, Türkiye'de asıl büyük potansiyel 3000-5000 m derinlikteki EGS'dedir (Enhanced geothermal systems-Geliştirilmiş jeotermal sistemler) veya Hot Dry Rock (Kızgın Kuru Kaya)'dir. Buradaki teknik potansiyelimiz 400.000 MWe'dir.

Oradaki potansiyelin gerçekte kullanılabilmesi, teknik ve ekonomik açıdan değerlendirilebilmesi için ilave teşvike (feed in tariffe) ihtiyaç vardır çünkü EGS sisteminde (kimyasal ve hidrolik stimülasyon) risk daha fazladır ve sondajlar daha derindir. Almanya zamanında 25 €cent/kWh'e ilaveten EGS için ilave 5 euro cent teşvik vermiştir. Bütün bunlara bakıldığı zaman Türkiye için 10,5 dolar centin çok az olduğu ortaya çıkar.

EGS teknik ekonomik potansiyelimiz ise 15 USD cent/kWh ve 15 yıl alım garantisine göre 20.000 MWe'lik bir potansiyel hesap ediyoruz. Türkiye'nin önündeki yeni hedef budur.

Bunun için Türkiye'nin yeni teknoloji yeni konsept EGS için özel teşvikler uygulaması, EGS'i hayata geçirip milli ekonomiye daha büyük katkı sağlaması için gereklidir. Dolayısıyla Almanya'da 25 € cent/kWh, Japonya'da 22-34 USD cent/kWh ve İsviçre'de 32 € cent/kWh'lere kadar çıkan 20 yıllık teşvikler bu devletler (örn. Fransa) tarafından boşuna verilmemektedir. Bu teşviklerin verilmesinin anlamı ve mantıklı gerekçeleri vardır.

Türkiye'nin jeotermal kaynak zenginliğinin ve potansiyelinin ülke ekonomisine katkı sağlaması için teşvik sisteminin devam etmesi zorunludur. Eğer teşvik sistemi uygulanmaz ise jeotermal arama ve değerlendirmeler duracaktır. Çünkü jeotermal de arama riski yani jeolojik risk yüksektir. Bir kuyu 3-4 milyon dolarlara mal olmaktadır. Yatırım tutarları yüksek, ancak işletme giderleri düşüktür.

Türkiye'nin bundan sonra hidrotermal jeotermal sahalarda daha büyümesi ve büyümenin devam etmesi için feed in tariff dediğimiz alım fiyat garantisinin yani teşviğin 10 yıl daha devam etmesi ve 12,5 USD cent/kWh'in üzerinde bir teşvik verilmesi ve alım garantisi süresinin 15 yıl olması gerekli görülmektedir (bir çok ülkede bu süre 15 - 25 yıldır)

10 yıl alım garantisi ve 10,5 USD cent/kWh ile Dünya'da verilen en düşük teşvik rakamı Türkiye'dedir. Bu teşviğin 25 yıl alım garantisi ve 40 USD cent/kWh'leri bulunduğu ülkeler vardır.

Enerjisinin önemli bir kısmını kömürden temin eden Hindistan'da 15 USD cent/kWh ve 15 yıl olarak jeotermale teşvik vermektedir.

Türkiye'nin Rusya ile kuracağı nükleer santralin alımı bile eskalasyonlarla birlikte 15 USD cent/kWh'leri bulmaktadır. Dolayısıyla bu rakamın kendi yerli, milli kaynağımız olan jeotermale verilmesi şarttır çünkü bu yatırımı yapan Türk Özel sektördür ve bizim enerjide dışa bağımlılığımızı da azaltmaktadır.

Özellikle enerjide dışa bağımlılığı çok yüksek olan cari açığın tümünün enerjiden geldiği bir ülkede yenilenebilir yerli enerjiyi teşvik etmek milli bir zorunluluktur. Bu bir vatan hizmetidir, ülkeye hizmettir.

Ayrıca, jeotermal elektrik santralleri jeotermal enerji temiz enerji sınıfındadır. Türkiye'deki bazı uygulamalarda yanlışlıklar bulunmakta, tam reenjeksiyon yapılmamakta, bacalardan CO₂ atılmakta, çok az da olsa atılan H₂S'den kaynaklanan problemler bulunmaktadır. Bunların hepsinin teknik önlemleri vardır. Devlet bunun için de ayrıca bir teşvik uyguladığı takdirde %100 temiz sıfır emisyonlu enerji üretmek mümkündür.

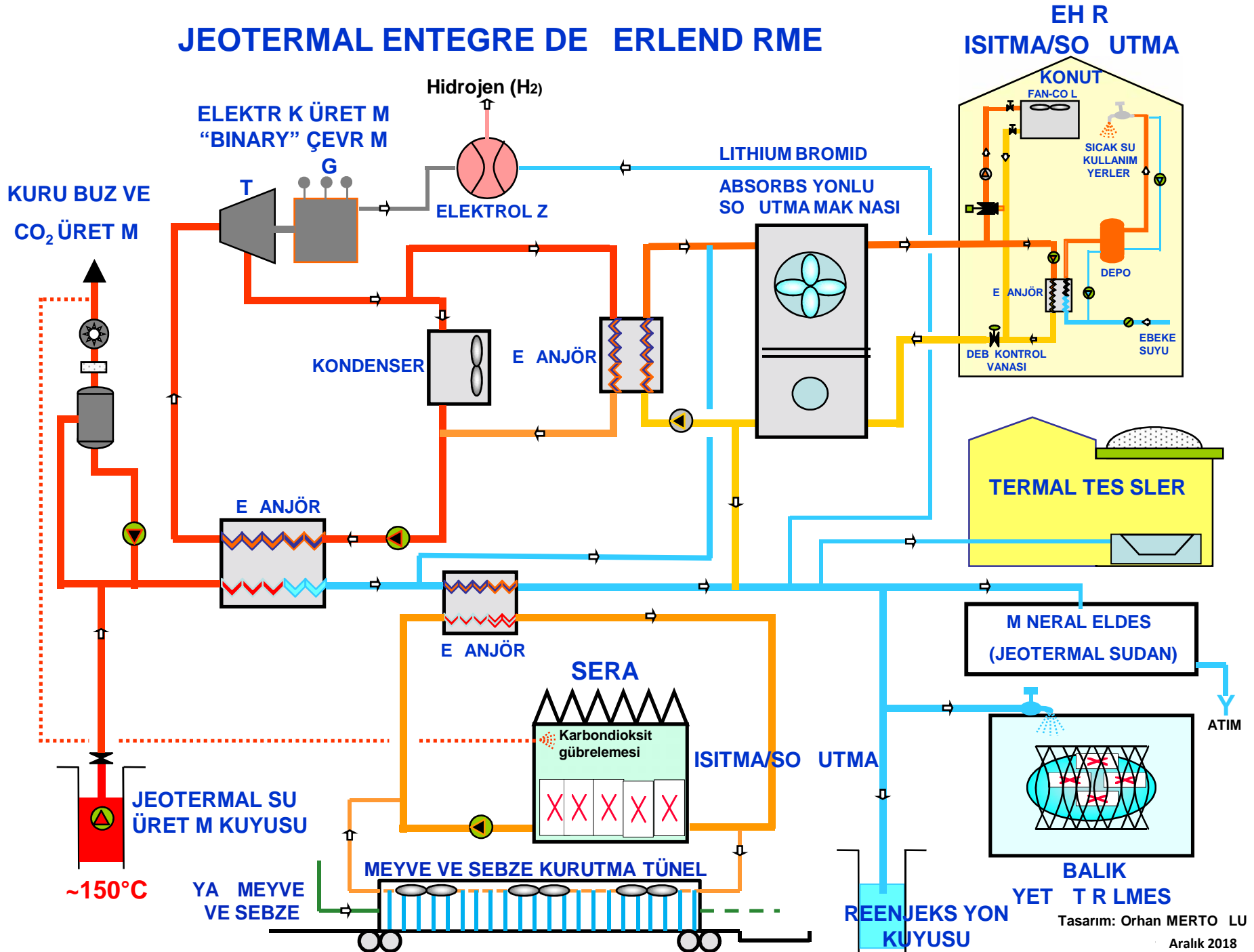
Bugün jeotermal ısıtma yapılan merkezi ısıtma sistemlerinde birçok yerde emisyon sıfırdır, hiçbir atım yoktur. Örneğin İzmir Balçova jeotermal merkezi ısıtma sisteminde 37 bin ev ısınmaktadır (200 MWt). Havaya Toprağa hiç bir atım yoktur.

Yaptığımız çalışmaya göre CO₂' de son 10 yılda %50-70 arasında bir azalma vardır. H₂S için de eliminasyon sistemleri vardır. Bunların uygulanması zorunludur. Kamuoyundaki tepkileri üzüntü vericidir. Türk özel sektörü acilen önlem alıp devlet de denetim sistemini çalıştırıp teşviği de uyguladığı takdirde bu sorunların tamamı çözülecektir. Tüm yatırımcılar ve devlet el ele vermeli ve bu menfi intibayı müspete çevirmelidir.

Jeotermal elektrik santrali yatırımcısı veya işletmecisi reenjeksiyondan veya diğer yollardan ısı satışını ev, sera, kurutma, soğutma vb 'ne yaptığı takdirde sattığı (temin ettiği) kWh ısı için doğalgaz ısı eşdeğerinin %5'i kadar kamudan prim almalıdır ve özel sektöre, kullanıcılara da temin ettiği ısının karşılığı yine doğalgaz ısı eşdeğerinin %5'inin üzerinde olmamalıdır. Yani bu durumda hem jeotermal santral yatırımcısı ve işletmecisine bir ek gelir hem de diğer yan kullanımlar için bir teşvik oluşturulacak, şehir ısıtma, sera ısıtma, soğutma, kurutma ve diğer yatırımların, istihdam ve ekonomik faaliyetin önünün açılmasına olanak sağlayacaktır.



JEOTERMAL ENTEGRE DE ERLENDİRME



SONUÇ VE ÖNERİLER

- Jeotermal elektrik santrali yatırımlarında öncelikle teşvik edilmesi gereken arama riskidir. Jeotermal elektrik santrallerinde işletme döneminde üretilen enerjinin dışa ve dövize bağımlılığı yok denecek kadar azdır. Yani döviz ile satın alınan enerjiye ikamedir.
- Türkiye'nin jeotermal kaynak zenginliğinin ve potansiyelinin ülke ekonomisine katkı sağlaması için teşvik sisteminin devam etmesi zorunludur. Eğer teşvik sistemi uygulanmaz ise jeotermal arama ve değerlendirmeler duracaktır. Çünkü jeotermal de arama riski yani jeolojik risk yüksektir.
- Jeotermal elektrik santrallerindeki atık ısının (kondenser), reenjeksiyona giden bir miktar ısının konut ısıtmasında ve sera ısıtma, soğutma, kurutmada kullanılmasında yarar vardır.

- Türkiye'nin bundan sonra hidrotermal jeotermal sahalarda daha büyümesi ve büyümenin devam etmesi için feed in tariff dediğimiz alım fiyat garantisinin yani teşviğin 10 yıl daha devam etmesi ve 12,5 USD cent/kWh'in üzerinde bir teşvik verilmesi ve alım garantisi süresinin 15 yıl olması gerekli görülmektedir (bir çok ülkede bu süre 15 - 25 yıldır).

- Jeotermal merkezi ısıtma uygulamaları için ise Türkiye'de bir FiT ve teşvik sistemi bulunmamaktadır.

- Jeotermal merkezi ısıtma sistemi yatırımlarında, kullanılan makine teçhizatın yerli olması halinde yatırımda %25'e kadar bir teşvik primi ödemesi yapılmasında ve yatırımda KDV istisnası uygulanmasında fayda vardır.

- Jeotermal merkezi ısıtma yatırımcısının özellikle yatırım döneminde teşvik edilmesine ihtiyaç vardır. İşletme dönemi için bir teşviğe ihtiyaç yoktur çünkü işletmenin belli bir oranda bağlantıya geldiği zaman karlılığı bellidir ve kesindir. Türkiye şartlarında şu anda jeotermal ısı satışının fiyatı doğalgaz eşdeğerinin en fazla %50si kadardır.

- Jeotermal elektrik santralı yatırımcısı veya işletmecisi reenjeksiyondan veya diğer yollardan ısı satışını ev, sera vb 'ne yaptığı takdirde sattığı (temin ettiği) kWh ısı için doğalgaz eşdeğerinin %5'i kadar kamudan prim almalıdır ve özel sektöre, kullanıcılara da temin ettiği ısının karşılığı yine doğalgaz eşdeğerinin %5'inin üzerinde olmamalıdır. Yani bu durumda hem jeotermal santral yatırımcısı ve işletmecisine bir ek gelir hem de diğer yan kullanımlar için bir teşvik oluşturulmuş olmakta, şehir ısıtma, sera ısıtma ve diğer yatırımların önünün açılmasına olanak sağlanmaktadır.

- Jeotermal elektrik santrallerinin kapasitelerinin küçük olması nedeniyle, yatırım büyük olmakta, dolayısıyla teşviğe ihtiyaç duyulmaktadır.
- Türkiye'nin toplam jeotermal muhtemel teorik ısı potansiyeli 60.000 MWt'dir.
- Türkiye'nin jeotermal elektrik potansiyeli hidrotermal olarak; 12,5 \$cent/kWh alım haline göre 2500 MWe, teknik potansiyel ise en fazla 4500 MWe olarak ön görülmüştür (Türkiye Jeotermal Derneği, 2019).
- EGS teknik ekonomik potansiyelimiz ise 15 USD cent/kWh ve 15 yıl alım garantisine göre 20.000 MWe'lik bir potansiyel hesap ediyoruz. Türkiye'nin önündeki yeni hedef budur.

- Türkiye'de jeotermal sektörünün geleceği büyüktür. EGS potansiyelimizin son derece büyük olduğu açıklanmıştır. Eleman ve uzman yetiştirilmesinde ihtiyaç vardır. Şirketler bu yüzden genç mühendisleri alıp onların eğitime katkıda bulunmalıdır. Sektör sirkülasyonuna eleman yetişmelidir. Bu kişiler mümkünse konferanslara katılmalı, yurtdışında eğitim kurslarına katılmalıdır. Daha önce sektörün çok hızlı büyümesi nedeniyle uzman olmayan çok sayıda kişi sektöre girip kendisini uzman olarak tanıtip yatırımcılara büyük zarar vermişlerdir.

- Jeotermal sahalardaki farklılıklar nedeniyle jeotermalde tip proje uygulanması mümkün değildir. Yani jeotermal sahalar ve santraller tailor made durumundadır. Dolayısıyla yerli mühendislik şirketlerinin devreye sokulmasında ve onların tecrübe sahibi olması yetiştirilmesinde ve sektörü öğrenmelerinde katkıda bulunulmasında fayda vardır. Bu Türkiye'deki yatırımcılarımız için çok yararlı olacaktır.

Bugün çevre açısından, CO₂ ve H₂S konusunda, özellikle H₂S'in arıtılması ve giderilmesi ile ilgili teknikler vardır. Bu teknikler hızlı bir şekilde uygulanmalıdır. Jeotermal dünyada temiz enerji sınıfında sayılırken Türkiye'de maalesef temiz enerji sınıfında sayılmamaktadır. Yaptığımız çalışmaya göre CO₂'de son 10 yılda %50-70 arasında azalma olmuştur. Bu çevre açısından olumlu olmakla birlikte kuyu içi pompası kullanımını getirmektedir. Artık buna mecburuz.

Jeotermal sahalar sürekli bakım, monitoring ve takip gerektirir. Bu nedenle monitoring hizmeti için uzman eleman yetiştirilmeli, sahalar, kuyular sürekli takip edilmeli ve yönetilmelidir. Jeotermal santrallerde field monitoring çok önemlidir.

Dinlediđiniz için TeŖekkür ederiz.....



**TÜRKİYE
JEOTERMAL DERNEĞİ**

And sokak 8/2, ankaya/Ankara
Tel: 0 312 440 43 19 Fax: 0 312 465 03 75
E-mail: tjd@jeotermaldernegi.org.tr
www.jeotermaldernegi.org.tr

**TURKISH GEOTHERMAL
ASSOCIATION**