



Türkiye’de Jeotermal Seracılık İşletmeleri ve Bu İşletmelerin Jeotermal Kaynaktan Yararlanma Süreçleri

Dr. Mehmet HASDEMİR (1)
Dr. Umut GÜL (2)
Mine HASDEMİR (2)
Zeliha YASAN ATASEVEN (2)

1-Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı
Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü
2-Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü

Özet

Bu araştırma, jeotermal seracılık yapan işletmelerin mevcut durumunu ve bu işletmelerin jeotermal kaynağı sera ısıtmasında kullanma süreçlerini belirlemek üzere Türkiye’de jeotermal seracılığın yapıldığı toplam 10 ilde yürütülmüştür. Araştırma kapsamında, ısı kaynağı olarak jeotermal enerjinin kullanıldığı sera işletmeleri ile birlikte, bu işletmelerin bulunduğu bölgede üretim yapan, ancak jeotermal enerjiyi kullanmayan diğer örtüaltı işletmeler incelenmiştir. Jeotermal kaynak kullanan işletmeler için tam sayım yöntemi, jeotermal kaynak kullanan işletmeler için de oransal örnek hacmi yöntemine kullanılmak suretiyle toplam 277 işletme ile anket çalışması yapılmıştır. Araştırma kapsamında incelenen jeotermal kaynak kullanan ve kullanmayan işletmeler arasında yararlanma süreçlerine ilişkin fark olup olmadığını belirlemek üzere Ki-kare testinden yararlanılmıştır. Anket çalışması yapılan işletmelerin %67,21’ine göre, mevcut jeotermal kaynak ilave sera ısıtma kapasitesine sahiptir. Ancak işletmelerin %32,93’ü arazi yetersizliğinden, %29,27’si yasal izin alınamamasından, dolayı ilave sera yapamadıklarını belirtmişlerdir. Kaynağın varlığından haberdar olunmasına rağmen, örtüaltı üretiminde jeotermal kaynağın kullanılmamasındaki en büyük neden ise %53,40’ında erişim hakkının olmaması olarak tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Jeotermal seracılık, haberdar olma, yararlanma.

1. GİRİŞ

Tarım sektörü azalan doğal kaynaklara karşılık, artan dünya nüfusunu beslemek üzere son yıllarda önemli gelişmeler göstermektedir. Gelişen teknoloji ve kullanılan tarımsal üretim teknikleri, enerji sarfiyatını artırmaktadır. Bununla birlikte enerji ihtiyacının karşılanmasına yönelik fosil yakıtların yerine, çevreci ve yenilenebilir alternatif kaynakların kullanımı artmaktadır.

2011 yılı itibariyle küresel enerji talebinin %78,2'si kömür, petrol ve doğal gaz gibi fosil yakıtlardan, %2,8'i nükleer enerjiden, %19'u yenilenebilir enerji kaynaklarından elde edilmektedir. Yenilenebilir enerji kaynakları içerisinde ise biomass ve güneş enerjisi ile jeotermal enerjinin payı %4,1'dir. Henüz yeterli seviyede olmamasına rağmen jeotermal enerjinin kullanımı gün geçtikçe yaygınlaşmaktadır. Dünya genelinde az 78 ülkede jeotermal kaynak kullanılmaktadır. Jeotermal enerji 2007 ve 2012 yılları arasında yıllık ortalama %4 büyüyerek kullanımı 805 PJ (223 TWh)'e ulaşmıştır. ABD, Çin, İsveç, Almanya ve Japonya en yüksek jeotermal kapasiteye sahip ülkeler olup, bu beş ülke küresel kapasitenin üçte ikisine sahiptirler. 2010 yılı itibariyle jeotermal enerji kullanımında 21 TWh ile Çin lider ülke olup, daha sonra 18,8 TWh ile ABD, 13,8 TWh ile İsveç, 10,2 TWh ile de Türkiye gelmektedir. İzlanda, İsveç, Norveç, Yeni Zelanda ve Danimarka ise kişi başına jeotermal kaynak kullanımında lider ülkelerdir. İzlanda ısı ihtiyacının %90'ını jeotermal kaynaklardan sağlamaktadır (Anonim, 2013a).

Türkiye, yaklaşık 31.500 MWt ısı potansiyeli ile Dünyanın 7. Avrupa'nın ise 1. jeotermal kaynağa sahip ülkesi konumundadır. Türkiye'de 35-40 °C'nin üzerinde olan 225 jeotermal saha tespit edilmiştir. Türkiye'nin toplam jeotermal elektrik potansiyeli 2.000 MWe (16 milyar kWh/yıl)'dır. Jeotermal enerji, sıcaklığına bağlı olarak başta elektrik üretimi olmak üzere konut ısıtması, termal turizm-tedavi, sera ısıtması ve endüstri alanlarında kullanılmakta olup, kapasitenin tam olarak kullanılması durumunda sağlayacağı katma değer 80 milyar \$ civarındadır. Ancak bu kullanım düzeyi kaynakların yaklaşık %12'si seviyesinde olup ülke kapasitesine oranla oldukça düşüktür. Onuncu Kalkınma Planı (2014-2018) Madencilik Özel İhtisas Komisyonu Jeotermal Çalışma Grubu Raporuna göre Türkiye'de jeotermal sera alanının 2018 yılında 6.000 da'a, 2023 yılında da 15.000 da'a çıkarılması hedeflenmektedir (Anonim, 2013b).

2. MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırma, 2012 ve 2013 yıllarında Türkiye'de jeotermal seracılığın yapıldığı Afyonkarahisar, Aydın, Denizli, İzmir, Kırşehir, Kütahya, Manisa, Nevşehir, Şanlıurfa ve Yozgat illerinin içerisinde olduğu toplam 10 ilde gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın ana materyalini oluşturan örtüaltı işletmeler, jeotermal enerji kullanan ve kullanmayanlar olarak iki gruba ayrılmıştır.

Araştırma kapsamında incelenecek işletmelerin tespitinde, jeotermal seralar için tam sayım yöntemi uygulanmıştır. Jeotermal kaynak kullanmayan seralar içinde jeotermal seracılığın yapıldığı illerdeki toplam işletme sayısı dikkate alınarak örnekleme yapılmıştır. Jeotermal kaynak kullanmayan işletmelere yönelik örneklemede aşağıda formülü verilen oransal örnek hacmi yöntemi kullanılmıştır. Formülde; " σ_{2px} " oranının varyansı, " n " örnek hacmi, " N " ana kitle, " p " oranı ifade etmektedir (Miran, 2007).

$$n = \frac{Np(1-p)}{(N-1)\sigma_{\hat{p}_x}^2 + p(1-p)}$$

Araştırmanın yapıldığı tarih itibariyle Türkiye'de ısıtma amaçlı jeotermal kaynak kullanan 122 örtüaltı üretim işletmesi mevcut olup bu işletmelerin tamamıyla anket çalışması yapılmıştır. Jeotermal kaynak kullanan işletmeler ile aynı bölgede üretim yapan, ancak jeotermal enerjisi kullanmayan 823 işletme tespit edilmiştir (Anonim, 2012). Oransal örnek hacmi yöntemine göre %5 hata payı ve %95 güven aralığında jeotermal enerjisi kullanmayanlar için örnek hacmi, 155 işletme olarak belirlenmiştir. Böylece toplam 277 işletme ile yüz yüze anket çalışması yapılmıştır.

Sera kavramı, 25 Ağustos 2010 tarihli ve 27683 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan Örtüaltı Üretimine Kayıt Altına Alınması Hakkında Yönetmelik çerçevesinde, örtüaltı alan tanımlaması içerisinde ele alınmıştır.

Araştırma kapsamında incelenen jeotermal kaynak kullanan ve kullanmayan işletmeler arasında fark olup olmadığını belirlemek üzere Ki-kare testinden yararlanılmıştır. Bu çalışmada, gözlemlerdeki teorik değerlerin tümü 25'e eşit veya daha büyük olduğu durumlarda Pearson Ki-kare testi, Pearson Ki-kare koşullarının geçerli olduğu ancak gözlenen değerlerin çok farklı büyüklüklerde olduğu durumlarda Pearson Ki-kare testi yerine Benzerlik Oran Ki-kare testi kullanılmıştır (Özdamar, 2009). Çok gözlü 2 c veya r 2 düzenlerinde ise satır veya sütunlar birleştirilerek 5'den küçük değer ortadan kaldırılarak Ki-kare testi analizleri yapılmıştır (Güngör ve Bulut, 2008).

3. TÜRKİYE'DE JEOTERMAL SERACILIK

Türkiye sahip olduğu ekolojik özellikleri ile Dünya'nın önemli örtüaltı üretim merkezlerinden biridir. Türkiye'de seracılık 1970'li yıllardan sonra hızla gelişim göstermiştir. Daha ziyade iklim koşullarının elverişli olduğu güney illerinde seracılık yoğunlaşmıştır. Diğer illerde seracılığın gelişmemesinin en büyük nedeni ise kış aylarındaki sıcaklıkların güney illere göre daha düşük olmasıdır. Seracılıkta en önemli unsur, istenilen sıcaklığı sağlayacak koşulların oluşturulmasıdır. Sıcaklığın, iklim şartları ile sağlanamaması durumunda, üretimin kesintiye uğramaması için ısıtma gerekmekte, bu durum ise maliyetlerde artışa neden olmaktadır.

Seracılık işletmelerinde ısıtma giderleri, yetiştirme mevsimi, bölge ve ürün tipine bağlı olarak değişmekle birlikte toplam maliyetin %40 ile %80'ini oluşturmaktadır. Sera ısıtmasında kullanılan fosil yakıtların maliyetlerinin yüksekliği nedeniyle, ülkemizdeki birçok serada düzenli bir ısıtma yapılamamakta, sadece bitkileri dondan korumaya yönelik ısıtma yapılmaktadır. Düzenli ısıtma yapılmaması, verim düşüklüğü, üretim çeşidinde sınırlama, tarımsal mücadele için ilaç ve hormon kullanma zorunluluğu gibi problemleri beraberinde getirmektedir (Kendirli ve Çakmak, 2010).

Jeotermal enerjinin seracılıkta kullanılması, bitkinin ihtiyaç duyduğu sıcaklığı sağlama yanında, aşırı sıcak dönemler hariç üretimin kesintiye uğramadan yılın her döneminde yapılabilmesine imkan tanımaktadır. Bu nedenle jeotermal kaynaklar, diğer kullanım alanlarına ve sağladığı faydalara ilaveten tarımsal üretim açısından büyük önem arz etmektedir.

Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı İl Müdürlükleri kayıtlarına göre Türkiye'de 2015 yılı itibarıyla 15 ilde 3.858,85 da alanda jeotermal kaynak kullanılarak örtüaltı üretim yapılmaktadır. Bu alanların büyük bir çoğunluğu İzmir (%21,25), Manisa (%16,22), Afyonkarahisar (%15,78) ve Denizli (%13,32) illerinde bulunmaktadır. Ünite sayıları bakımından ise en fazla sera ünitesi ile Kütahya ilinde (116) yer almaktadır (çizelge 1).

Çizelge 1. Türkiye'de jeotermal sera alanları

İl Adı	Ünite sayısı	Alan (da)	Toplam Jeotermal Sera Alanı İçerisindeki Payı (%)
Adıyaman	9	54	1,40
Afyonkarahisar	14	609	15,78
Ağrı	1	20,85	0,54
Aksaray	1	40	1,04
Aydın	5	174,6	4,52
Denizli	23	514	13,32
Balıkesir	18	4,5	0,12
İzmir	32	820	21,25
Kırşehir	1	176,6	4,58
Kütahya	116	268	6,95
Manisa	5	626	16,22
Neşehir	1	60	1,55
Şanlıurfa	20	399,3	10,35
Uşak	1	11	0,29
Yozgat	3	81	2,10
Toplam	250	3858,85	100,00

Kaynak: Anonim, 2015.

Türkiye'de jeotermal kaynaklarının etkin bir şekilde aranması, araştırılması, geliştirilmesi, üretilmesi, korunması, bu kaynaklar üzerinde hak sahibi olunması ve hakların devredilmesi, çevre ile uyumlu olarak ekonomik şekilde değerlendirilmesi ve terk edilmesi ile ilgili usul ve

esasları düzenlemek amacıyla, 2007 yılında 5686 sayılı Jeotermal Kaynaklar ve Doğal Mineralli Sular Kanunu yayınlanarak yürürlüğe girmiştir. 5686 sayılı Jeotermal Kaynaklar ve Doğal Mineralli Sular Kanununun uygulanması ile ilgili usul ve esasları düzenlemek üzere 11.12.2007 tarih ve 26727 sayılı Resmi Gazete'de Jeotermal Kaynaklar ve Doğal Mineralli Sular Kanunu Uygulama Yönetmeliği yayımlanarak yürürlüğe girmiştir.

Bu Yönetmelikle; jeotermal kaynakların konut, iş yeri, balıkçılık, sera, kaplıca, termal kür merkezi gibi, ısıtma ve diğer amaçlı doğrudan kullanıldığı alanlar ve/veya dolaylı olarak yararlandığı elektrik enerjisi üretimi, kuru buz, mineral tuz eldesi, kurutma, soğutma gibi kullanım alanlarının olduğu anlaşılmaktadır. Anılan Yönetmelikte seracılığa ilişkin özel bir hüküm bulunmamakta birlikte, 26 ncı maddesinin 4 üncü fıkrasında "entegre kullanıma uygun jeotermal akışkan işletme ruhsatına sahip, gerçek veya tüzel kişiler reenjeksiyon şartlarının müsaade ettiği aralıktaki sıcaklık ve debideki kendi ihtiyacından fazla jeotermal akışkanı özellikle sera ve organik tarım yapma amacıyla bulunan müteşebbislerin teşvik edilmesi bakımından kiralanması esastır" şeklinde düzenleme bulunmaktadır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1 JEOTERMAL KAYNAKTAN HABERDAR OLMA SÜRECİ

Türkiye'nin içerisinde bulunduğu Anadolu coğrafyasında jeotermal kaynağın varlığı uzun yıllara dayanmaktadır. Bu doğrultuda, araştırma kapsamında incelenen işletmelerin genel olarak %66,67'si buldukları bölgedeki jeotermal kaynağın varlığını 10 yıldan fazla bir süreden beri bilmektedir. Ancak 5-10 yıl arasındaki sürede işletmelerinin bulunduğu bölgede jeotermal kaynaktan haberdar olanların oranı %23,98 olup, 5 yıldan daha az sürede haberdar olanların oranı ise %9,36'dır (çizelge 2).

Çizelge 2. İşletmelerin jeotermal kaynaktan haberdar olma süreleri

Haberdar olma süresi	Jeotermal Kullanmayan	Jeotermal Kullanan	Genel
1-5 yıl (%)	8,77	9,65	9,36
5 -10 yıl (%)	12,28	29,82	23,98
10 yıldan fazla (%)	78,95	60,53	66,67
Toplam	100,00	100,00	100,00

*Pearson $\chi^2=6,844$

P=0,033

Jeotermal kaynak kullanan ve kullanmayan işletmelerin buldukları bölgedeki sıcak suyun varlığından haberdar olma durumları farklılık göstermektedir. 10 yıldan fazla bir süredir kaynaktan haberdar olanların oranı jeotermal

işletmelerde %60,53 iken, jeotermal kaynak kullanmayan işletmeler de %78,95'dur. Jeotermal kaynak kullanan işletmelerin tesis yaşı da dikkate alındığında, kaynaktan yeni haberdar olanların hemen yatırım kararı verdiği, ancak çok daha uzun bir süredir kaynaktan haberdar olmasına rağmen bazı işletmelerin sıcak suyu sera ısıtmada kullanmadığı anlaşılmaktadır (çizelge 2).

Kaynağın varlığından haberdar olma durumu açısından, işletmeler arasında farklılık olup olmadığını tespit etmek üzere yapılan Ki-kare testi sonucunda da jeotermal kaynak kullanan ve kullanmayan işletme grupları arasındaki fark istatistiki olarak önemli ($P<0,05$) bulunmuştur.

Araştırma kapsamında anket çalışması yapılan jeotermal kaynak kullanmayan işletmelerin, %70,32'si bölgesinde jeotermal kaynağın varlığından haberdardır. Sadece %29,68'i haberdar değildir. Kaynağın varlığından haberdar olan 109 işletmenin; %52,29'u kaynağın kullanma hakkının il özel idare ve belediye gibi kamu kurumlarına ait olduğunu, % 47,71'i ise kaynağın kullanma hakkının özel kuruluşlarda bulunduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca haberdar olunan bu kaynakların %82,57' sinin yüzeye çıkarıldığı ifade edilmiştir (çizelge 3).

Çizelge 3. Jeotermal olmayan işletmelerin kaynaktan haberdar olma durumları

		Sayı	Oran (%)
Kaynaktan Haberdar Olma Durumu	Haberdar olmayanlar	46	29,68
	Haberdar olanlar	109	70,32
	Toplam	155	100,00
Kaynağın Yüzeye Çıkarılma Durumu	Hayır	19	17,43
	Evet	90	82,57
	Toplam	109	100,00
Kaynağın Sahibi	Özel kuruluşlar	52	47,71
	Kamu kurumları	57	52,29
	Genel	109	100,00

Jeotermal kaynağın varlığından haberdar olunmasına rağmen, ısıtma amacıyla örtüaltı işletmede kullanılmama nedenleri çizelge 4'de verilmiştir. Bu çizelgenin incelenmesi durumunda ankete katılan işletmelerin %53,40'ı erişim hakları olmadığından, %23,30'u kaynağın uzak olduğundan, %8,74'ü sıcak su kaynağının yetersiz olduğundan, %5,83'ü işletmesinin küçük olmasından, %2,91'i yetersiz sermayeden ve sadece %1,94'ü tesis maliyetlerinin yüksek olmasından dolayı jeotermal kaynağı kullanamadıklarını belirtmişlerdir.

Çizelge 4. Jeotermal kaynağı kullanmama nedenleri

	Sayı*	Oran (%)
Erişim hakkı yok	55	53,40
Kaynak uzak	24	23,30
Sıcak su kaynağı yetersiz	9	8,74
İşletme küçük	6	5,83
Yetersiz sermaye	3	2,91
Tesis maliyeti yüksek	2	1,94
Diğer	4	3,88
Toplam	103	100,00

*Aynı üretici birden fazla neden belirlemiştir.

4.2 JEOTERMAL SERACILIKTA ETKİLİ OLAN FAKTÖRLER

Ankete katılan işletmelerin jeotermal seracılığa başlamasında, dört faktörün etkili olduğu görülmüş olup bu faktörlerin dağılımı çizelge 5'de verilmiştir. İşletmelerin %93,49'u için en önemli faktör, masraflardan tasarruf ve karlılık gibi etkileri birlikte ifade ettikleri ekonomik faktörlerdir.

Çizelge 5. Jeotermal seracılığa başlama kararında etkili olan faktörlerin dağılımı

Faktörler*	Oran(%)
Ekonomik	93,49
İstihdam oluşturma	11,38
Yenilikçilik	8,94
Çevre ve sağlık	1,63
Diğer faktörler	8,94

*Üreticiler birden fazla faktörü aynı anda seçebilmiştir.

Jeotermal kaynak kullanan işletmelerin; %11,38'i buldukları bölgede iş imkânı oluşturmaya yönelik istihdam faktörlerinin, %8,94'ü jeotermal kaynak kullanarak buldukları bölgede seracılık yapılacağını göstermeye yönelik yenilikçilik faktörünün, %1,63'ü yenilenebilir bir kaynaka ısıtma yapmaya yönelik çevre ve sağlık faktörünün, %8,94'ü ise yılın on iki ayında üretim yapabilmek, uygun iklimlendirme şartları oluşturarak hastalık ve zararlılarla mücadeleyi kolaylaştırmak gibi diğer faktörlerin etkisi ile jeotermal seracılığa başladıklarını ifade etmişlerdir.

4.3 ÖRTÜALTI TESİSİN KURULUMU

Genel olarak örtüaltı tesislerin %76,90'ı örtü malzemesini, konstrüksiyonu, yetiştirme ortamını, sulama ve gübreleme sistemlerini ayrı ayrı temin ederek tesisi kurmaktadır. Bunun yanında bütün malzemelerin bir tedarikçiden anahtar teslim şeklinde kurulması da söz konusu olup, bu durum yerli firmalar aracılığıyla anahtar teslim kurulum oranı %19,13, yabancı firmalar aracılığıyla anahtar teslim oranı %3,97'dir (çizelge 6).

Jeotermal kaynak kullanan ve kullanmayan işletmeler arasında örtüaltı tesisin kurulumundaki yöntemler açısından önemli bir fark görülmektedir. Jeotermal kaynak kullanan işletmelerin %25,41'i yerli bir firma aracılığıyla anahtar teslim kurdururken, jeotermal kaynak kullanmayan işletmelerin %14,19'u yerli bir firma aracılığıyla anahtar teslim kurduurmaktadır. Ki-kare testi sonucunda da jeotermal kaynak kullanan ve kullanmayan işletme grupları arasındaki fark istatistik olarak önemli ($P < 0,05$) bulunmuştur (çizelge 6).

Çizelge 6. Örtüaltı tesisin kurulum yöntemleri

Kurulma Yöntemi	Jeotermal Kullanmayan	Jeotermal Kullanan	Genel	
Parça Parça Kurulum	Sayı	132	81	213
	Oran (%)	85,16	66,39	76,90
Anahtar Teslim Kurulum	Sayı	23	41	64
	Oran (%)	14,84	33,61	23,10
-Yerli Anahtar Teslim Kurulum	Sayı	22	31	53
	Oran (%)	14,19	25,41	19,13
-Yabancı Anahtar Teslim Kurulum	Sayı	1	10	11
	Oran (%)	0,65	8,20	3,97

*Parça parça ve anahtar teslim kurulum dikkate alınarak 2x2 tablosuna göre göre Pearson $\chi^2 = 18,473$ $P = 0,000$

4.4 JEOTERMAL KAYNAKLARIN İLAVE SERA ISITMA DURUMU

Jeotermal sera kapasitesindeki en önemli unsurlardan biri olan jeotermal kaynağın, ilave örtüaltı alan ısıtma imkânı çizelge 7'de verilmiştir. Ankete katılan işletmelere göre, mevcut kaynağın %67,21'i ile ilave alan ısıtmanın mümkün olduğu görülmektedir.

Çizelge 7. İlave sera ısıtma durumu

	Sayı	Oran (%)
İlave Sera Isıtma İmkânı Yok	40	32,79
İlave Sera Isıtma İmkânı Var	82	67,21
Genel Toplamlar	122	100,00

Yeterli miktarda yüzeye çıkarılmış jeotermal kaynağın varlığına rağmen, ankete katılan işletmelerin ilave sera yapmama nedenleri çizelge 8'de belirtilmektedir. Buna göre işletmelerin %32,93'ü arazi yetersizliğinden, %29,27'si yasal izin alınamamasından, %19,51'i sermaye yetersizliğinden, %4,88'i maliyetlerin yüksek olmasından, %2,44'ü pazarlama sorunlarından, %1,22'si işgücü eksikliği ve teknik nedenlerden, %8,54'ü ise çeşitli diğer nedenlerden dolayı ilave sera yapamadıklarını belirtmişlerdir.

Çizelge 8. İlave sera yapılmama nedenleri

	Sayı	Oran (%)
Arazi yetersizliği	27	32,93
Yasal izin alınamaması	24	29,27
Sermaye yetersizliği	16	19,51
Maliyetler yüksek	4	4,88
Pazarlama sorunları	2	2,44
İşgücü eksikliği	1	1,22
Teknik nedenler	1	1,22
Diğer	7	8,54
Toplam	82	100,00

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Onuncu Kalkınma Planı Madencilik Özel İhtisas Komisyonu Jeotermal Çalışma Grubu Raporu'nda 2018 yılı için; Jeotermal elektrikte 750 MW; Jeotermal ısıtmada 500.000 konut eşdeğeri 4000 MWt, sera ısıtmasında 6000 dönüm (2040 MWt), kurutmada 500.000 ton/yıl (500 MWt), termal turizmde 400 kaplıca eşdeğeri (1100 MWt), soğutmada 50.000 konut eşdeğeri (300 MWt), balıkçılık ve diğer kullanımlar (400 MWt) gibi hedefler belirlenmiştir. Jeotermal elektrik üretimi, ısıtma (konut, termal tesis vb), termal turizm (kaplıca), seracılık, kurutma, balıkçılık vb uygulamaların 2018'deki hedeflere ulaşıldığı takdirde yaratacağı doğrudan ve dolaylı istihdamın 300.000 kişi olacağı tahmin edilmektedir (Anonim, 2013b).

Yasal düzenlemelerin yapılması yanında, devam eden alt yapı çalışmalarına rağmen, mevcut kapasite dikkate alındığında, gerek jeotermal seracılıkta, gerekse diğer alanlarda jeotermal kaynak kullanımının istenilen düzeylerde olmadığı görülmektedir. Bu nedenle, her alanda jeotermal kaynakların kullanımını artıracak çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Anket çalışması yapılan işletmelerin %67,21'ine göre, mevcut jeotermal kaynağının ilave sera ısıtma kapasitesine sahiptir. Ancak, işletmelerin %32,93'ü arazi yetersizliğinden, %29,27'si yasal izin alınamamasından, dolayı ilave sera yapamadıklarını belirtmişlerdir. Kaynağın varlığından haberdar olunmasına rağmen, örtüaltı üretiminde jeotermal kaynağın kullanılmamasındaki en büyük neden ise %53,40'ında erişim hakkının olmamasıdır.

Türkiye, 31.500 MWt ısı potansiyeli yanında, mevcut kapasitesi ile 2018 yılı için hedeflediği 6.000 da, 2023 yılı için de hedeflediği 15.000 da jeotermal sera alanına ulaşma konusunda yeterli kaynaklara sahiptir. Ancak bu kaynakların doğru yönetilerek, sürdürülebilir jeotermal seraların oluşturulmasına yönelik stratejiler belirlenmelidir. Araştırma sonuçlarına göre bu stratejilerin oluşturulmasına yönelik öneriler başlıklar halinde özetle aşağıda sunulmuştur

Mevzuat alt yapısına ilişkin öneri

Ruhsatlandırılmış sahalardaki var olan kaynağın, jeotermal seracılıkta kullanılmasını özendirecek tedbirlerin artırılması,

Ekonomik ve çevresel sürdürülebilirliğe ilişkin öneriler

Kurulacak jeotermal seralarda; çevre, insan ve hayvan sağlığına zarar vermeyen bir tarımsal üretimin yapılması, doğal kaynakların korunması, tarımda izlenebilirlik ve sürdürülebilirlik ile güvenilir ürün arzının sağlanması için İTU veya organik tarım yapılarak, ürünlerin uluslararası standartlarda belgelendirilmesi, Teknik kurallara ve çevre mevzuatına uygun bir şekilde reenjeksiyon veya deşarjın yapılmasına yönelik yerel yönetimlerle işbirliği halinde etkin tedbirler alınması, Jeotermal seracılığın ihtiyaç duyduğu alt yapıları oluşturacak, ekonomik işletme büyüklüğünde jeotermal seraların kurulmasını sağlamak üzere, küçük üreticilerin örgütlenmesinin sağlanması veya jeotermal seracılık organize bölgelerinin oluşturulması,

İnsan kaynakları ve girdilerin yönetimine ilişkin öneriler

Modern teknolojileri kullanan daha çok topraksız tarım yapan jeotermal seracılığın ihtiyaç duyduğu tecrübeli tarım danışmanı ihtiyacını karşılamak üzere, üniversiteler

ve araştırma kuruluşlarının uygulamaya yönelik “topraksız tarım danışmanı eğitimleri” sertifika programları düzenlenmesi, Nitelikli kadın sera işçisi talebini karşılamak üzere, İş-Kur destekli sertifikalı eğitimler verilmesi.

Ek Bilgi:

Bu çalışma Türkiye’de Jeotermal Seracılığın Mevcut Durumu ile Karar Verme Süreçlerinde Etkili Olan Faktörlerin Analizi adlı 1120405 nolu TÜBİTAK projesinden elde edilen veriler kullanılarak hazırlanmıştır.

KAYNAKLAR

Anonim, 2012. Örtü Altı Kayıt Sistemi Verileri. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Bitkisel Üretim Genel

Anonim, 2013a. Renewables 2013 Global Status Report. REN21 Renewable Energy Policy Network for 21 nd Century. www.ren21.net. Erişim tarihi: 21.09.2013

Anonim, 2013b. Onuncu Kalkınma Planı (2014-2018) Madencilik Politikaları Özel İhtisas Komisyonu, Enerji Hammaddeleri Grubu Jeotermal Çalışma Alt Grubu Raporu. Kalkınma Bakanlığı, Ankara.

Anonim, 2015. Örtü Altı Kayıt Sistemi Verileri. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü, Ankara.

Greenacre, M.J., 1998. Visualization of categorical data. 107-112, San Diego, USA.

Güngör, M. ve Bulut, Y., 2008. Ki-Kare Testi Üzerine. Fırat Üniversitesi Doğu Anadolu Bölgesi Araştırmaları Dergisi, Cilt 7. Sayı 1, Elazığ.

Kendirli B. ve Çakmak, B., 2010. Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Sera Isıtmasında Kullanımı, Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi, 2, 1, 95-103s., Ankara.

Özdamar, K. 2009. Paket Programlar ile İstatistiksel Veri Analizi. Kaan Kitabevi, 609, Eskişehir.

Miran, B., 2007, Temel İstatistik, Ege Üniversitesi, İzmir.