



## Araştırma Makalesi / Research Article

## Şanlıurfa'da Jeotermal Enerji Kaynaklarının Yönetimi İçin İdari Bir Model Önerisi

*An Administrative Model Suggestion for the Management of Geothermal Energy Resources in Şanlıurfa, Turkey*Fred Barış ERNST<sup>1</sup>, M. İrfan YEŞİLNACAR<sup>2</sup>, Zafer H.A. SAK<sup>3</sup>, A. Dilek ATASOY<sup>4</sup>, Celal ÇİFTÇİ<sup>5</sup>, Perihan DERİN<sup>6</sup>

1Harita Mühendisliği Bölümü, Mühendislik Fakültesi, Harran Üniversitesi, Şanlıurfa,

2,4,5,6 Çevre Mühendisliği Bölümü, Mühendislik Fakültesi, Harran Üniversitesi, Şanlıurfa,

3Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı, Tıp Fakültesi, Harran Üniversitesi, Şanlıurfa,

e-posta: fr\_ernst@yahoo.com, iyeshilnacar@gmail.com, drsak19@gmail.com, adilekatasoy@hotmail.com, celalciftci87@gmail.com, perihanderin47@gmail.com

## MAKALE BİLGİLERİ

*Makale geçmişi:*Geliş: 31 Ocak 2021  
Düzeltilme: 2 Mart 2021  
Kabul: 3 Mart 2021*Anahtar kelimeler:*

Jeotermal enerji; idari yönetim modeli; Şanlıurfa; GAP Bölgesi

## ÖZET

Bu çalışmada, ülkemizde jeotermal kaynaklarının işletme açısından yönetimi tartışılmıştır. Ülkemizde, jeotermal kaynaklarla ilgili yasa 5686 sayılı Jeotermal Kaynaklar ve Doğal Mineralli Sular Kanunudur. Bu yasaya göre, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığına bağlı Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Maden İşleri Genel Müdürlüğü, Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü ve diğer benzer kuruluşlar, Kültür ve Turizm Bakanlığının yanı sıra yerelde İl Özel İdareleri ve Yatırım İzleme Koordinasyon Başkanlığı gibi resmi kurumlara idari, teknik ve denetleme yetkisi verilmiştir. Ayrıca, yerel yönetimler ve özel yatırımcı/müteşebbisler de bir diğer kurumsal ve icracı yapılarıdır. Bu kadar çok kurumun taraf olduğu bir konuda, yatırımcı/müteşebbislerin yatırım ve işletmelerini etkin ve verimli biçimde idare edebilmeleri; hızlı, şeffaf, adil ve sürdürülebilir bir eşgüdümle mümkün olabilir. Ülkemizde, bu eşgüdüm yapısına, Afyon Jeotermal Turizm ve Ticaret Anonim Şirketi (1994), Bursa Jeotermal Enerji ve Sanayi Ticaret Anonim Şirketi (2008), İzmir Jeotermal Enerji Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi (2005) gibi başarılı örnekler verilebilir. Jeotermal enerji potansiyelinin henüz kapsamlı olarak etüt edilmediği ve mevcut işletmelerde yaşanan sorunlar göz önüne alındığında, Şanlıurfa İli için de, ivedi olarak idari bir eşgüdüm birimine ihtiyaç olduğu aşikardır. Bu tebliğde, Valilik, Büyükşehir Belediyesi, Yatırım İzleme Koordinasyon Başkanlığı, Şanlıurfa Ticaret ve Sanayi Odası ve Harran Üniversitesi'ni kapsayan idari bir model önerisi tartışılmıştır.

Doi: 10.24012/dumf.871675

## ARTICLE INFO

*Article history:*Received: 31 January 2021  
Revised: 2 March 2021  
Accepted: 3 March 2021*Keywords:*Geothermal energy;  
administrative management  
model; Şanlıurfa; GAP  
Region.

## ABSTRACT

In this study, the management of geothermal resources in Turkey is discussed. In our country, the law on geothermal resources is Law No. 5686 on Geothermal Resources and Natural Mineral Water. According to this law, the Ministry of Energy and Natural Resources, General Directorate of Mineral Research and Exploration, General Directorate of Mining Affairs, General Directorate of Renewable Energy, the Ministry of Culture, and other similar institutions and Tourism, as well as the local authorities such as Special Provincial Administrations and Investment Monitoring Coordination Department have been given administrative, technical and supervising powers. In addition, local governments and private investors/entrepreneurs are other institutional and executive authorities. In a situation where so many institutions are involved, it may be possible for investors/entrepreneurs to make investments and businesses efficient and efficient in a fast, transparent, fair, and sustainable coordination. Afyon Geothermal Tourism and Trade Inc. (since 1994 Bursa Geothermal Energy and Industry Trade Corporation (since 2008), İzmir Geothermal Energy Industry and Trade Inc. (since 2005), etc. are the successful examples to this coordination in our country. It is clear that geothermal energy potential has not yet been thoroughly investigated. The problems of existing enterprises are taken into consideration, and that an immediate administrative coordination unit is needed in our province. In this paper, an administrative model proposal covering Governorship, Metropolitan Municipality, Investment Monitoring Coordination Department, Şanlıurfa Chamber of Commerce and Industry, and Harran University was examined.

\* Sorumlu yazar / Correspondence  
Celal ÇİFTÇİ  
✉ celalciftci87@gmail.com

## Giriş

Türkiye’de mevcut jeotermal kaynaklar; elektrik üretimi, ısınma, ısıtma (konut, şehir, sera, kurutma), soğutma, sanayi kullanımı (CO<sub>2</sub>, kurubuz), kaplıca-sağlık ve termal turizm şeklinde, deniz ürünleri yetiştirme ve yahut bunların tümünü içeren entegre uygulaması olarak kullanılmaktadır [1;2 ve 3]. Ülkemizin önemli bir bölümünde bulunan yer altı kaynaklarından olan jeotermal kaynakların ve doğal mineralli suların aranması, araştırılması, geliştirilmesi, üretilmesi, korunması, bu kaynaklar üzerinde hak sahibi olunması, hakların devredilmesi gibi konular; kaynakların çevre ile uyumlu olarak en verimli şekilde kullanılmasına ilişkin 2007 yılından beri yürürlükte olan 5686 sayılı Jeotermal Kaynaklar ve Doğal Mineralli Sular Kanunu ile yönetilmektedir.

5686 sayılı Jeotermal Kaynaklar ve Doğal Mineralli Sular Kanunu mevcut uygulamalara bilimsel, teknik, ekonomik, idari ve hukuki açıdan disiplin ve yeni uyarlamalar getirmiştir. Faaliyetlerin resmileştirilmesi, devlet denetimi altında izlenmesi ve kontrolü, ister özel ister kamu adına gerekli izinlerin verilmesi konularında İl Özel İdareleri yetkili kılınmıştır.

Jeotermal kaynaklar, ülkenin hüküm ve denetimi altında olup tüm halkın ortak malı niteliğindedir. Kanun koyucu, jeotermal kaynaklarının işletilmesini il özel idarelerinin denetimine bırakmış ve bunların, il özel idaresinden alınacak izin ve ruhsat karşılığında özel kişilerce işletilmesine ve kullanılmasına olanak vermiştir. Özel kişilere verilen kullanma yetkisi karşılığında, bu kişilerden idare payı adı altında vergi alınması öngörülmüştür.

6360 Sayılı Yasanın 3. maddesinin 6. fıkrasına göre; 3/6/2007 tarihli ve 5686 sayılı Jeotermal Kaynaklar ve Doğal Mineralli Sular Kanununa göre verilen jeotermal kaynaklar ve doğal mineralli sular ruhsatına ilişkin yetki ve görevlerin vilayetlerde valilikler bünyesinde

Yatırım İzleme ve Koordinasyon Başkanlığı (YİKOB) tarafından yapılmaktadır.

## 2. Jeotermal Enerjinin Türkiye İçin Önemi

Ülkemiz, enerji bakımından mevcut ihtiyacını karşılamakta yetersiz olan ülkeler arasında önde gelenlerden biridir. Enerji ithalatı ve sürekli artan enerji ihtiyacı ile ilgili veriler bu durumu net bir şekilde ortaya koymaktadır. Kaynaklarından ürettiği enerjiden fazlasını tüketen ve arz güvenliğini sağlamak için dışa bağımlı olan Türkiye, mevcut kaynaklarını çeşitlendirmek, geliştirmek, üretim potansiyelini maksimum düzeyde arttırmak, güçlendirmek ve kaynaklardan optimum biçimde yararlanmak zorundadır. Tüketimin artması, üretimin tüketimi karşılayacak potansiyel payının devamlı yetersiz kalması, enerji ihtiyacında sürekli olarak artan dışa bağımlılık; ülkeyi her geçen gün yenilenebilir enerji bakımından mevcut potansiyelin kullanımını artırmaya yönlendirmektedir. Yenilenebilir enerji kullanım bilincinin gelişmesinin de etkisiyle, ülkemiz potansiyel olarak yenilenebilir kaynaklara yönelmiş, jeotermal enerjiye olan ilgi artmış ve yapılan araştırma ve teknik çalışmalar da hız kazanmıştır. Bu açıdan jeotermal enerjinin, çok yakın bir zamanda ülkemizin önemli bir enerji potansiyel kaynağı konumuna gelmesi beklenmektedir [4].

## 3.Türkiye’deki Jeotermal Kaynakların Dağılımı

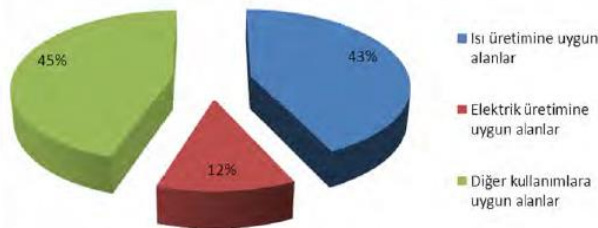
Ülkemizde jeotermal kaynak araştırmalarının başlangıcı 1960’lı yıllardaki envanter belirlemeye yönelik çalışmalar olarak kabul edilmektedir. Bu dönemden sonraki süreç içerisinde özellikle 1970-1980 yılları arasındaki araştırmalar sonucunda yüksek sıcaklıklı sahaların keşfedilmesi, jeotermal kaynaklarla ilgili çalışmalara önemli bir boyut kazandırmıştır. Araştırmalar sonucu ortaya konulan jeotermal kaynak potansiyeli, 1990’lı yıllardan itibaren özel sektörün ve belediyelerin ilgisini bu konuya yoğunlaştırmıştır. Türkiye’nin genç tektonik unsurları ve jeotermal kaynakların dağılımı Şekil 1’de gösterilmiştir [5].



Şekil 1. Türkiye'nin genç tektonik unsurları ve jeotermal kaynakların dağılımı [5].

#### 4. Jeotermal Kaynakların Kullanımı

Türkiye'de yenilenebilir enerji kaynağı olan jeotermal enerji kaynak aramalarının başladığı 1960'lı yıllardan itibaren günümüze gelinceye kadar gelişen zaman zarfında halihazırda ortaya çıkarılan jeotermal enerjiden günümüzde birçok farklı alanda yararlanılmaktadır. Genel olarak merkezi şehir ısıtma uygulamaları son zamanlarda artmıştır. Elektrik üretimine yönelik enerji santrallerinin kurulması önemli bir gelişmedir. Kuşkusuz ülkemizin mevcut jeotermal enerji potansiyeli, fosil enerji kaynakları ile yarışacak yeterlilikte değildir. Fakat bu enerji kaynağı yenilenebilir, çevreye zarar vermeyen ve sürdürülebilir olması yönüyle üstün bir avantaj sağlamıştır. Türkiye'de jeotermal enerjinin doğrudan kullanım oranları Şekil 2'de gösterilmiştir [6]. Ülkenin mevcut ekonomisine önemli derecede katkı sağlaması hasebiyle; maksimum üretim şartlarında düzenli ve kaliteli bir kaynak olması ve sürdürülebilirliği bakımından tercih sebebidir. Son zamanlardaki başarılı ve verimli uygulamalar sayesinde jeotermal kaynak kullanımı ülkemizde de artan bir hızla yaygınlaşmaktadır.



Şekil 2. Türkiye'de jeotermal enerjinin doğrudan kullanım oranları [5].

#### 5. Jeotermal Kaynaklara İlişkin Mevzuat ve İdari Sorunlar

Jeotermal Kaynaklar ve Doğal Mineralli Sularla İlgili 5686 sayılı kanun ve uygulama yönetmeliği çerçevesinde işlem yapılan ve görüş bildiren birçok sayıda kamu kuruluşu bulunmaktadır [7].

Bunlar:

- İçişleri Bakanlığı
  - İller İdaresi Genel Müdürlüğü
  - Strateji Geliştirme Başkanlığı
- İl Özel İdareleri
- Yatırım İzleme Koordinasyon Başkanlığı
- Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı
  - Enerji İşleri Genel Müdürlüğü
    - Yenilenebilir Enerji Kaynakları Proje Geliştirme ve Takip Dairesi Başkanlığı
    - Yenilenebilir Kaynak İzleme ve Yerli Aksam Daire Başkanlığı
- Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü
- Maden ve Petrol İşleri Genel Müdürlüğü
- Sağlık Bakanlığı
- Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
- Tarım ve Orman Bakanlığı
- Kültür ve Turizm Bakanlığı
- Diğer ilgili bakanlık
- EPDK dır.

Ülkemizde mevcut Jeotermal kaynakların aranması, geliştirilmesi ve sürdürülebilmesi ile ilgili yasal mevzuat eksikliğinin giderilmesine yönelik, ilgili çalışmalar ve uygulamalar hızlandırılmış olmakla birlikte, ülke genelinde halihazırda mevcut olan bu kaynaklardan toplumsal açıdan kamusal ve özel sektörün yeterli ölçüde bir fayda sağladığı

düşünülmemektedir. Bu sorunun sebeplerinden biri de, mevcut potansiyel kaynakların uzun süre zarfında yönetimindeki yasal boşluktan mütevellit, uygulamalarda karşılaşılan engellerin pratik çözümünde mevcut yasal zeminin pasif kalmasıdır. Karşılaşılan engel ve sorunların çözümü ve yasal mevzuat yetersizliklerinin aşılmasıyla orantılı olarak, jeotermal kaynaklardan toplumsal bazda daha fazla faydanın sağlanması mümkün olacaktır. Bunun için kapsamlı yaklaşımlarla arama, araştırma, geliştirme ve üretim programları/süreçleriyle üretimde verim potansiyelinin artırılması sağlanabilir. Bu aşamada acil olarak AR-GE programlarının faaliyete geçirilmesi ve uygulanması, yeni teknolojilerin kullanımının artırılması ve yurt içi gelişiminin sağlanması, mevzuat yapılanması, gerekli izin, teşvik ve eğitim programlarıyla birlikte değerlendirilerek ulusal yasal boşluğun giderilmesi, gerekli düzenleme ve iyileştirme çalışmalarının yapılmasına ihtiyaç duyulmaktadır.

Mevzuat bölümünde kısaca bahsedildiği gibi kanun ve yönetmelik çerçevesinde işlem yapan ve görüş bildiren çok sayıda bakanlık, genel müdürlük ve kurumlar mevcuttur. Bu çok başlılık süreci, kurumlar arası iletişim eksikliğine ve yasal boşluk karmaşasına yol açarak; bürokratik süreçlerdeki görüş bildirme, karar verme ve işlemi neticelendirme zamanının gereksiz uzamasına sebep olmakta; bu durum çoğu zaman yatırımcı üzerinde olumsuz etki oluşturmaktadır. Bahsi geçen olumsuzluklar, ülkemizde jeotermal kaynakların aranması, araştırılması, geliştirilmesi, planlanması ve üretim süreçlerini kısıtlamakta ve var olan bu kaynaklardan etkin faydalanılması durumunda ortaya çıkacak olası bir verim artışını engellemektedir. Yatırımcı ve kamuoyunun yönlendirilmesi açısından alınan stratejik kararlarda izleme ve denetimi sağlayan çok başlı bir sistemin yerine, merkezi idare çatısı altında, sistematik ve kurumsal olarak idari bir yapıdan oluşan bir merkezin gerekliliği ortaya çıkmaktadır [3].

## 6. Şanlıurfa İlinde Mevcut Jeotermal Sahalar

Şanlıurfa ilinde Karaali ve Kabahaydar olmak üzere iki adet jeotermal alan mevcuttur. Ülkemizin kalkınmasında çok önemli potansiyel vadeden Harran Ovası'nda yer alan Karaali jeotermal alanı, Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin Orta Fırat Bölümü'nde bulunan Şanlıurfa'nın 45 km güneydoğusunda ve Akçakale grabeni içerisindeki Karaali Köyü'nü de içine alan sahayı kapsar [8, 9,10]. Sıcak akışkan, termal tesis ve seracılık uygulamasının yapıldığı alanın içinde bulunan Karaali köyüne, Şanlıurfa-Mardin karayolu üzerindeki Çamlıdere'den itibaren yaklaşık 25 km'lik asfalt yol ile ulaşılmaktadır [11, 12]. Kabahaydar alanı ise Şanlıurfa ilinin 35 km kuzeydoğusundaki Aşağı Koymat Köyü'nde yer alır (Şekil 3). Kabahaydar jeotermal sahası Şanlıurfa ilindeki ikinci jeotermal sahadır. Bu saha ile ilgili bilimsel veriler son derece azdır. 2012 yılında Şanlıurfa İl Özel İdaresi tarafından özel bir firmaya "Aşağı Koymat Köyü 5000 Dekarlık Alanda Jeoloji, Jeokimya ve Hidrojeoloji Raporları" isimli bir çalışma yaptırılmıştır. Bu raporda ağırlıklı olarak jeofizik çalışmalar yapılmış, bunun dışında jeotermal sistem ile ilgili diğer bilimsel incelemeler yapılmamıştır [13].



Şekil 3. Şanlıurfa İlinde Mevcut Jeotermal Sahalar [8].

Kabahaydar jeotermal alanında yapılan testlere göre kuyunun debisinin 30 l/sn statik su seviyesinin 150 m'de dinamik su seviyesinin ise 151 m'de olduğu belirtilmiştir. Kuyuda düşümün az olması bu alandaki karbonatlı kayaçların sürdürülebilir akifer olduğunu göstermektedir. Mart 2015 tarihinde yapılan ölçümlerde alandaki kuyuların sıcaklıkları 24 ile 29 °C ve Elektriksel iletkenlik (EI) değerleri ise 589-1105  $\mu\text{S}/\text{cm}$  arasında değişmiştir [8].

Karaali Jeotermal Sahasına ait mevcut kuyuların ısı potansiyel değerleri Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Karaali Jeotermal Sahası mevcut kuyuların ısı potansiyeli [8].

Kuyular	m l/s	T <sub>g</sub> (C°)	T <sub>ç</sub> (C°)				
			40	35	30	25	20
Karaali-1	38	48	1276,8	2074,8	2872,8	3670,8	4468,8
Karaali-5	30	39,2		529,2	1159,2	1789,2	2419,2
K-1	80	45,2	1747,2	3427,2	5107,2	6787,2	8467,2
K-2	80	42	672	2352	4032	5712	7392
K-3	80	42,8	940,8	2620,8	4300,8	5980,8	7660,8
K-4	70	48,2	2410,8	3880,8	5350,8	6820,8	8290,8
K-5	80	47	2352	4032	5712	7392	9072
K-6	80	41	336	2016	3696	5376	7056
K-7	108	47,3	3311,28	5579,28	7847,28	10115,28	12383,28
K-8	38	48,5	1356,6	2154,6	2952,6	3750,6	4548,6
K-10	60	40	0	693	1386	2079	2772
K-12	60	46,4	1612,8	2872,8	4132,8	5392,8	6652,8
K-13	60	46,3	1587,6	2847,6	4107,6	5367,6	6627,6
K-14	60	47	1764	3024	4284	5544	6804
G-1	100	58	7560	9660	11760	13860	15960
Kaplıca-1	60	51	2772	4032	5292	6552	7812
Kaplıca-2	65	49	2457	3822	5187	6552	7917
S-1	20	41,5	126	546	966	1386	1806
S-2	26	41,5	163,8	709,8	1255,8	1801,8	2347,8
R-1(K-11)	90	38		1134	3024	4914	6804
<b>Toplam</b>			<b>32446,68</b>	<b>58007,88</b>	<b>84425,88</b>	<b>110843,9</b>	<b>137261,9</b>

## 7. Şanlıurfa Jeotermal Kaynaklar İçin İdari Model

Çalışmada, öngörülen model kapsamında ilk aşamada elde edilen verilerin izlenmesi, değerlendirilmesi, çevresel ve teknik verilerin bütüncül irdelenmesi ve sahanın sürdürülebilirliği için Harran Üniversitesi çatısı altında Valilik, Büyükşehir Belediyesi, ilgili İlçe Belediyeleri, YİKOB, ŞUTSO, Teknokent, GAP İdaresi gibi kurumların desteği ile “Jeotermal Kaynaklar İzleme ve Koordinasyon merkezi”nin kurulması ve çalışmaların genel koordinatörlükçe yürütülmesi ve elde edilen çıktılarının üst yönetimlerle paylaşıldıktan sonra stratejik eylem planlarının hazırlanması önerilmektedir.

Harran Üniversitesi Jeotermal Kaynaklar İzleme ve Koordinasyon Merkezi (HÜJKOM) direkt Rektörlüğe bağlı bir merkez olarak işleyecektir. Koordinasyon Merkezi içerisinde ayrıca, merkezi yönetimden İl Sanayi Müdürlüğü Temsilcisi; Yerel Yönetimden, İl Özel İdare Temsilcisi; Sivil Toplum Örgütlerinden, İl Sanayi ve Ticaret Odası Temsilcisi, İzleme ve Koordinasyon Merkezinde yer alabilecektir. Çalışma prensibi olarak, İzleme ve

Koordinasyon Merkezi her dönem için çalışma programları hazırlayacaktır. Bu çalışma programları bünyesinde söz konusu yıl için kısa ve orta dönemli stratejik hedefler belirlenecek, ayrıca dönem sonlarında Jeotermal Enerji kaynakları konularında desteklenen projeler, kabul edilen veya tamamlanan tezler ile ilgili olarak faaliyet raporları sunulacaktır. Elde edilen veriler ve sonuçlar, sanayi sektörü, özel ve kamu kurum ve kuruluşlar ile paylaşılacaktır. Söz konusu bu merkez başta Şanlıurfa olmak üzere yakın gelecekte çevre iller içerisinde jeotermal kaynakların izlenmesi ve planlanması için de ortak nokta olacaktır.

Bu çalışmalar sonucunda birçok özgün araştırma ortaya çıkarılabilecek ve jeotermal kaynakların verimli kullanılabilirliğine yönelik önemli mesafeler alınabilecektir.

Üniversitemizde AR-GE ve Akademik çalışmalar aşağıdaki başlıklar altında yapılmaktadır.

1-Fen, Sosyal ve Sağlık Bilimleri kapsamında

- Yüksek Lisans Çalışmaları [9, 10,11,12]
- Doktora Çalışmaları [14, 15]

2-Üniversite Araştırma Projeleri Biriminde yürütülen çeşitli projeler

3-TÜBİTAK Projeleri

4-Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı Projeleri

5-AB ve Dünya Bankası tarafından desteklenen Projeler

6-Diğer kurum ve kuruluşlarca desteklenen Projeler

Bu bağlamda gerek proje destekleri, gerek yüksek lisans ve doktora çalışmaları ile Jeotermal Enerji Kaynaklarının yönetimi kapsamında çok daha özgün, gerçekçi, verimli ve çevre ile uyumlu çalışmalar ve araştırmalar yürütülebilecektir. Elde edilecek verilerin bölge ve ülke ekonomisi açısından çok büyük katkıları olacaktır.



## 8. Sonuçlar ve Öneriler

Yatırımcıların ve kamuoyunun yönlendirilmesi için alınan stratejik kararların ülke menfaati açısından uygulama, izleme ve denetimini sağlayan çok başlı bir sistemi (bürokratik engeller) ortadan kaldıran; Üniversite çatısı altında, hızlı ve çözüm odaklı kurumsal idari bir yapının kurulması gerekir. Bu koordinasyon ve izleme merkezi ile yatırımcının karşılaşacağı engeller aşılmış olacak, aynı zamanda süreç de hız kazanacaktır.

Sonuç olarak;

1) Harran Üniversitesi çatısı altında bir Jeotermal Kaynaklar İzleme ve Koordinasyon Merkezi bir an önce kurulmalıdır.

2) İzleme ve koordinasyon Merkezi her dönem için araştırma, uygulama ve yerinde denetim çalışma programları yapmalı ve elde ettiği veriler neticesinde dönem sonlarında yapılan çalışmaların sonuç raporlarını sunmalıdır.

3) Bilimsel tabanlı verilerle bir ölçme-değerlendirme sistemi geliştirilmeli, değerlendirmeler neticesinde başarılı olan çalışma ve uygulamalar maddi olarak desteklenmeli ve yeni program ve projelerin yapılmasının önünü açacak teşvikler yapılmalıdır.

### Teşekkür

Bu çalışma, kısmen Harran Üniversitesi BAP Koordinatörlüğü (HÜBAP Proje no: 19231, Proje no: 18081) tarafından finansal olarak desteklenmiştir.

### Kaynaklar

- [1] Baba, A., (2015) Application of geothermal energy and its environmental problems in Turkey, *Int. J. Global Environmental Issues*, Vol. 14, Nos. 3/4, 2015.
- [2] Topcu, G., Koç, G., Baba, A., Demir, M. M., (2019), The injection of CO<sub>2</sub> to hypersaline geothermal brine: A case study for Tuzla region, *Geothermics* 80:86-91.
- [3] Baba., A, Şaroğlu F., Akkuş, İ., Özel, N., Yeşilnacar, M.İ., Nalbantçılar, M.T., Demir,

M.M., Gökçen, G., Arslan, Ş., Dursun, N., Uzelli, T., Yazdani H.,(2019), Geological and hydrogeochemical properties of geothermal systems in the southeastern region of Turkey, *Geothermics* 78, 255-271.

[4] Smith, J. O. and Abel, J. S., (2016). Bark and ERB Bilinear Trans-forms, *Türkiye'nin jeotermal kaynakları, projeksiyonlar, sorunlar ve öneriler raporu/TMMOB*, Jeoloji Mühendisleri Odası Yayınları, IEEE Trans. Speech and Audio Proc., 7(6):697-708.

[5] Akkuş, İ., Akıllı, H., Ceyhan, S., Dilemre, A., Tekin, Z., (2005). *Türkiye Jeotermal Kaynakları Envanteri*, Envanter Serisi No:201 849 s, Ankara.

[6] Mertoğlu, O., Simsek, Ş., Başarır, N., (2005). *Geothermal Country Update Report of Turkey*, Proceedings World Geothermal Congress 2015 Melbourne, *Australia*,19-25 April.

[7] *JMO Jeotermal Enerji ve Doğal Mineralli Sular Yasa Tasarısı Hakkında Görüş Oluşturma Çalıştayı*, (2006). Balıkesir, 28-30 Nisan.

[8] Baba, A., Akkuş, İ., Şaroğlu, F., Özel, N., Yeşilnacar, M.İ., Nalbantçılar, M.T., Demir, M., Gökçen, G., Arslan, Ş., Dursun, N., Yazdani, H., 2015. *GAP İlleri Jeotermal Kaynakları Araştırma Projesi. GAP Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı*, Şanlıurfa.

[9] Derin, P., Çiçek, F., Çayır, M., Karaca, E., Çiftçi, C., Yeşilnacar, M. İ., (2019). Kamu - Özel Sektörde Jeotermal Suların Yönetiminin Mevzuat Bakımından İncelenmesi ve Bazı Öneriler, 72. *Türkiye Jeoloji Kurultayı, Bildiri Özetleri Kitabı*, S (777-780), MTA Genel Müdürlüğü Kültür Sitesi, Ankara, 28 Ocak-1 Şubat.

[10] Atasoy, A. D., C., Yeşilnacar, M. İ., Derin, P., Çiftçi, C., Kahya, N., (2018). Jeotermal Sularda Ağır Metal Sorunu: Karaali (Şanlıurfa) Örneği, *International Eurasian Conference On Biological And Chemical Sciences (EurasianBioChem 2018) Sözlü Sunum s (435)*, Ankara, 26-27 Nisan 2018.

[11] Derin, P., (2019). Karaali (Şanlıurfa) Jeotermal Sahasının Ağır Metal Kirliliği Açısından Araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 73 s.

[12] Derin, P., Yetiş, A. D., Yeşilnacar, M. İ., & YAPICIOĞLU, P. (2020). GAP'ın en büyük sulama sahasında jeotermal sulardan kaynaklanan potansiyel ağır metal kirliliğinin araştırılması. *Türkiye Jeoloji Bülteni*, 63 (1): 125-136.

[13] Akkuş, İ. Baba, A. Şaroğlu, F. Yeşilnacar, M.İ. Akkurt, G.G. Demir, M.M. Özel, N. Nalbantçılar, T., (2017). Gap Bölgesindeki Jeotermal Kaynakların Potansiyel Değerlendirmeleri ve Öneriler, 70. *Türkiye Jeoloji Kurultayı, Bildiri Özetleri Kitabı*, S (330-333), MTA Genel Müdürlüğü Kültür Sitesi, Ankara, 10-14 Nisan.

[14] Çiftçi, C., Karaburun, E., Tonkul, S., Baba, A., Demir, M. M., & Yeşilnacar, M. İ. (2020). Testing the Performance of Various Polymeric Antiscalants for Mitigation of Sb-Rich Precipitates Mimicking Stibnite-Based Geothermal Deposits. *Geofluids*, 2020.

[15] Çiftçi, C., (2021). Jeotermal Enerji Sistemlerinde Antimon İçeren Kabuklaşmanın Sentezi ve Kabuklaşmanın Azaltılması İçin Potansiyel İnhibitörlerin Test Edilmesi, Doktora Tezi, Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 88 s.