

**BÜYÜK MENDERES HAVZASINDA
JEOTERMAL ENERJİ SANTRALLARI
GERÇEĞİ
VE AYDIN İLİNDE KURULU JES'LERİN
ÇEVRESEL ETKİLERİ**

Ülkemizde başta Aydın olmak üzere, Büyük Menderes Havzası'nda Manisa, Denizli, İzmir; Kütahya ve Çanakkale'de elektrik üretimine uygun sahalara yoğun olarak bulunmaktadır. Bu dağılımda, işletmeye alınmış jeotermal elektrik santrallerinin üçte ikisi Aydın'da bulunmaktadır. Buna karşın yatırım sürecinde olan, ön lisans ve planlama aşamasındaki santrallerin proje stokunun dörtte biri yine bu sınırlar içerisinde.

Hal böyleyken santrallerin plansızlığı, işletme sorunları, santral atıklarının tasfiyesi konuları; bunların çevresel etkileri göz önüne alındığında büyük bir tahribat meydana gelmektedir.

Umanz ki, JES'lerin ülkemizdeki gelişiminden Havza ve Aydın'a olan etkilerini tanımsal, ekonomik, sağlık ve enerji boyutunda ele alan bu rapor; ortak varlığımız olan bu kaynağın en doğru, sürdürülebilir ve çevreye en uygun düzeyde kullanımını sağlayacak bir etki yaratılması için bir katkı sunar.

**BÜYÜK MENDERES HAVZASINDA
JES GERÇEĞİ**

AYDIN İLİNDE KURULU JES'LERİN ÇEVRESEL ETKİLERİ

**BÜYÜK MENDERES HAVZASINDA JEOTERMAL ENERJİ
SANTRALLARI GERÇEĞİ VE AYDIN İLİNDE KURULU
JES'LERİN ÇEVRESEL ETKİLERİ**

Şubat 2021

ISBN

978-605-01-1397-6

Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği
Selanik Cad. No:19/1 Yenişehir 06650 ANKARA
Tel: (312) 418 12 75 · Faks: (312) 417 48 24
www.tmmob.org.tr · tmmob@tmmob.org.tr
facebook.com/tmmob1954
twitter.com/TMMOB1954

BASKI

Emsal Matbaa Tanıtım Hizmetleri San. ve Tic. Ltd. Şti.
Bahçekapı Mahallesi 2744. Cad. No:6 Şaşmaz Etimesgut/ANKARA
Tel: (312) 278 82 00 · Sertifika No: 46753

BASKI TARİHİ

MART 2021

TABLO DİZİNİ

ŞEKİL DİZİNİ

FOTOĞRAF DİZİNİ

KISALTMALAR

SUNUŞ	9
1. GİRİŞ	13
2. JEOTERMAL KAYNAKLARIN TANIMI VE ÖZELLİKLERİ	19
3. DÜNYA'DAKİ JEOTERMAL KAYNAKLAR VE GELİŞİMİ	24
4. TÜRKİYE'DE JEOTERMAL KAYNAKLAR VE GELİŞİMİ	26
5. JEOTERMAL ARAMA ve İŞLETME SÜREÇLERİNİN JEOLOJİK AÇIDAN ÇEVREYE OLUMSUZ ETKİLERİ	35
5.1. Bölge Jeolojisi	35
5.2. Jeolojik Açıdan Çevresel Etkilerin İncelenmesi	37
5.3. Jeotermal Arama, İşletme ve Reenjeksiyon Kuyularının Etkileri	37
5.4. Gürültü	37
5.5. Sondajlarda kullanılan çamur	37
5.6. Jeotermal Testler	37
5.7. Jeotermal İşletme	38
5.8. Çökme	39
5.9. Depremlerin Oluşumu	39
5.10. Bölgenin Hidrojeolojik Yapısı Nedeniyle Tatlı Su Akiferlerinin ve Tarımsal Alanların Kirlenmesi	40
5.11. Aşırı Çekim - Usulsüz ve Gereğinden Fazla Ruhsat Verilmesi	40
6. JEOTERMAL ENERJİ SANTRALLARININ SU KAYNAKLARI AÇISINDAN OLUMSUZ ETKİLERİ	42
6.1. Hidrolojik Yapı	42
6.2. Hidrojeolojik Yapı	44

6.3. Aydın-Söke Alt Havzası YüzeY Suyu ve Yeraltısuları Bilançosu	46
6.4. Büyük Menderes Havzasında YüzeY Suyu ve Yeraltısularının Kalitesi ve Jeotermal Kaynaklı Kirlilik	46
7. JEOTERMAL ENERJİ SANTRALLARININ TARIMSAL AÇIDAN OLUMSUZ ETKİLERİ	49
7.1. Aydın İli Toprakları ve Arazi Kullanma Durumunun Değerlendirilmesi	49
7.2. Aydın İlinin “Büyük Ova Koruma Alanları” Açısından Değerlendirilmesi	51
7.3. JES’lerin Tarımsal Üretime Etkileri Açısından Değerlendirilmesi	55
8. JEOTERMAL ENERJİ MEVZUATI, EKSİKLİKLER VE SORUNLAR	63
8.1. Yasal Mevzuattaki Eksiklik ve Karmaşıklıktan Kaynaklanan Sorunlar ve Çözüm Önerileri	64
8.2. Çok Sayıda Otoritenin Bulunması	64
8.3. Hatalı ve Aşırı Ruhsatlandırma	65
8.4. Çevresel Etki Değerlendirme Yönetmeliği’ndeki Jeotermal Kaynak Kullanımıyla İlgili Yetersizlikler	65
8.5. “ÇED Gerekli Değil” Sorunu	66
8.6. Paydaş Katılımının Göz Önünde Bulundurulmaması	66
8.7. Atık Sudan Kaynaklı Kirliliğin Önlenmesi	66
8.8. Hava Kirliliği ve Koku Problemi	67
8.9. Gürültü Sorunu	68
8.10. Çevre İzin ve Lisans Yönetmeliği	69
9. TÜRKİYE ELEKTRİK ÜRETİMİ VE JESLER	71
9.1. Elektrikte Ne Durumdayız?	72
9.2. Plansızlık, Arz Fazlası	73
9.3. Jeotermal Elektrik Santrallarına Yoğun İlgisi	74
9.4. Böyle Gelmiş Böyle Gitmemelidir	77
10. SONUÇ ve ÖNERİLER	79
EKLER	89
KAYNAKÇA	110

TABLO DİZİNİ

Tablo 1. Jeotermal Akışkanın Sıcaklığına Göre Kullanma Yerleri, LINDAL Diyagramı	20
Tablo 2. Dünyada jeotermal enerjide kurulu güç bakımından ilk 10 ülke	24
Tablo 3: Türkiye'nin jeotermal kaynak tablosu	27
Tablo 4. Türkiye'de elektrik üretimine uygun potansiyel jeotermal sahalara	28
Tablo 5. Türkiye'de jeotermal merkezi ısıtma yapılan yerler	30
Tablo 6. Türkiye'de başlıca jeotermal seracılık yapılan yerler	31
Tablo 7. Büyük Ovalar, Büyüklükleri ve İlçelere Göre Dağılımı	45
Tablo 8. Yıllara göre kurulu güç (MW) ve üretim (GWh)	54
Tablo 9. Yıllara göre kurulu güç (MW) ve üretim (GWh)	74
Tablo 10. Bir önceki yıla göre kurulu güç artışı (%) ve üretim artışı (%)	74
Tablo 11. Kaynaklara göre YEKDEM birim fiyatları	76

ŞEKİL DİZİNİ

Şekil 1. Jeotermal Kaynaklar ve Uygulama Haritası (T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Maden Tetkik Arama Genel Müdürlüğü)	16
Şekil 2. İdeal bir jeotermal sistemin şematik gösterimi (Kılıç ve Kılıç, 2013)	19
Şekil 3. Türkiye'nin genç tektonik unsurları ve jeotermal kaynakların dağılımı	26
Şekil 4. Jeotermal alanların kullanım olanaklarına göre dağılımı	28
Şekil 5. Tarımsal Üretim (sulanan alanlar), Sanayi Alanları, Kentsel Alanlar (Büyük Menderes Nehir Havzası Taslak Yönetim Planı SÇD Pilot Projesi Stratejik Çevresel Değerlendirme Raporu Final, Şubat 2016'dan aktarılmıştır.)	32
Şekil 6. Doğrudan kullanım kapasiteleri ve dağılımı (Akkuş, İ. 2017)	33
Şekil 7. Türkiye Jeotermal Enerji Kaynakları	34
Şekil 8. Büyük Menderes Nehir Havzasındaki Akarsu ve Göller (Büyük Menderes Nehir Havzası Yönetim Planı 2018'den aktarılmıştır.)	43
Şekil 9. Büyük Menderes Nehir Havza Sınırı ve Alt Havza Sınırları	45
Şekil 10. 02.06.2017 tarihli ve 30084 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan Büyük Ova Koruma Alanı	
Şekil 11. 31.03.2018 tarihli ve 30377 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak değiştirilen Büyük Ova Koruma Alanı	52
Şekil 12. Kurulu güç (31.12. 2020 sonu itibarıyla 95.890,6 MW) Kaynak:TEİAŞ	53
Şekil 13. Toplam üretim (2020 Yılı geçici veri 304,640.7 GWh) Kaynak:TEİAŞ	72

FOTOĞRAF DİZİNİ

- Fotoğraf 1.** TMMOB Büyük Menderes Havzasında Jeotermal Enerji Santrali Gerçeği alıştayı'nın ardından alıştay katılımcıları Aydın Kızılcaköy'deki Direniş adını'nı ziyaret etti. **17**
- Fotoğraf 2.** TMMOB Teknik Heyeti Aydın'da açılan sergiye katıldı. **17**
- Fotoğraf 3.** TMMOB Teknik Heyeti, Aydın İl Koordinasyon Kurulu, Emek ve Demokrasi Güçleri değerlendirme toplantısında. **18**
- Fotoğraf 4** TMMOB Büyük Menderes Havzasında Jeotermal Enerji Santralleri Gerçeği alıştayı'ndan bir kare. (1) **18**
- Fotoğraf 5.** Yanında JES kurulduktan sonra kurumaya başlayan zeytinlik. (TMMOB Teknik Heyeti) **23**
- Fotoğraf 6.** Yerleşim alanına kurulan JES iletim hattı. **23**
- Fotoğraf 7.** Bir üzüm bağının içinde açılan JES sahası. (TMMOB Teknik Heyeti) **61**
- Fotoğraf 8.** Heyet, köylüler tarafından jeotermal sondaj sahası yapılması engellenebilmiş bir zeytinliğin önünde bilgi alışverişine bulunuyor. (1) (TMMOB Teknik Heyeti) **61**
- Fotoğraf 9.** Heyet, köylüler tarafından jeotermal sondaj sahası yapılması engellenebilmiş bir zeytinliğin önünde bilgi alışverişine bulunuyor. (2) (TMMOB Teknik Heyeti) **62**
- Fotoğraf 10.** TMMOB Büyük Menderes Havzasında Jeotermal Enerji Santralleri Gerçeği alıştayı'ndan bir kare. (2) **62**
- Fotoğraf 11.** Tarım sahaları arasına kurulan jeotermal enerji santrali ve iletim hatları. (TMMOB Teknik Heyeti) **70**

KISALTMALAR

CBS	Coğrafi Bilgi Sistemleri
ÇED	Çevrese Etki Değerlendirme
EPDK	T.C. Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu
EPIAŞ	Enerji Piyasaları İşletme A.Ş.
ETKB	T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı
GW	Gigawatt
İKK	İl Koordinasyon Kurulu
JES	Jeotermal Enerji Santrali
KHGM	Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü (Mülga)
MTA	Maden, Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü
MW	Megawatt
MWe	Megawatt Elektrik
MWt	Megawatt Termal
PEK	Projeden Etkilenen Kişiler
SÇD	Stratejik Çevre Değerlendirme
TEİAŞ	Türkiye Elektrik İletim A.Ş.
TMMOB	Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği
TÜBA	Türkiye Bilimler Akademisi
TÜFE	Tüketici Fiyat Endeksi
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
TWh	Terawatt Saat
ÜFE	Üretici Fiyat Endeksi
YEKDEM	Elektrik Piyasası Yenilenebilir Enerji Kaynakları Destekleme Mekanizması

**TMMOB Jeotermal Enerji Santrallerinin Büyük Menderes Havzasına
Çevresel Etkileri Raporu Komisyonu**

Selçuk Uluata

Baki Remzi Suiçmez

Dr. Ali Burak Yener

Niyazi Karadeniz

Ufuk Ataç

İsmail Küçük

Zeyneti Bayrı Ünal

Mehmet Soğancı

Oğuz Türkyılmaz

Dersim Gül

Eren Şahiner

Av. Ekin Öztürk Yılmaz

**TMMOB Jeotermal Enerji Santrallerinin Büyük Menderes Havzasına
Çevresel Etkileri Teknik İnceleme Heyeti**

Selçuk Uluata

Baki Remzi Suiçmez

Dr. Ali Burak Yener

Mehmet Soğancı

Dersim Gül

Eren Şahiner

SUNUŞ

Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği, ülkemizin ve insanlarımızın ve üyelerimizin içinde bulunduğu tüm koşullara, mesleki demokratik kitle örgütü olmanın vermiş olduğu sorumlulukla yaklaşarak, ülke ve kent gündemlerine ilişkin görevlerini sürdürmektedir.

TMMOB ve bağlı Odaları; toplumdan soyutlanmış seçkin mühendis ve mimarların örgütü değil, aksine toplumun içinde yer alan, onun bir parçası olarak toplumla etkileşim içinde bulunan bir çalışma anlayışı içerisindedir. TMMOB; mühendislerin, mimarların, şehir plancılarının sorunlarının halkın sorunlarından ayrı tutulmayacağı, sorunlarının çözümünün büyük ölçüde emekçi sınıfların sorunlarının çözümünde yattığı gerçeğini ifade eder.

TMMOB ve bağlı Odaları her çalışma döneminde meslek alanları ile ilgili her konuda bilgiyi biriktirmeyi ve bilgiyi kamuoyu ile paylaşmayı kendine görev edinmiştir. Dünya çapında kapitalist küreselleşme olgusunun, tüm emekçilerin ve demokrasi yanlılarının üzerine gerek ideolojik saldırı olarak, gerekse de yaptırımlar olarak kâbus şeklinde çökmesine karşı yapılması gereken, meslek alanlarımız ile ilgili ülke gerçeklerinin ortaya konulması, sorunların nedenlerinin belirtilmesi ve çözümlerine yönelik tespitlerde bulunulması için çaba göstermektedir. Ülke, bölge ve kent gündemlerinde de amacımız; dayanışma ilişkileri geliştirerek; emek ve demokrasi güçleri ve yurttaşlarımız ile bilimsel teknik bilgiyi ve kamusal sorumluluklarımız gereği yaptığımız çalışmaları paylaşmanın koşullarının yaratılması ve iyiden, doğrudan, bilimden, teknikten, hukuktan, emekten, halktan yana bir çabanın gereklerini yerine getirmektir.

TMMOB ve bağlı odaları, bilimi ve tekniği halkın kullanımına sunulması görevini her dönemde yerine getirmektedir. Bu ilkelerden ve çalışma anlayışından yola çıkarak, TMMOB ülkemizin sorunlarına ilgisiz kalmamaktadır. TMMOB 45. Dönem Çalışma Programı (2018-2020)'da "Doğanın, Kentlerin ve Yaşam Alanlarının Rant Talanına Karşı Mücadele" başlığı altında şu değerlendirmeler yer almıştır: "Bugün ülkemizde egemen olan sermaye birikimi politikaları, yoğun emek sömürsü yanı sıra kentsel-kırsal ve kültürel-doğal varlıkların el değiştirmesi üzerinden arazi, mülkiyet ve imar

rantı düzenlemelerine dayanmaktadır. Doğamız, kentlerimiz, üretim ve yaşam alanlarımız sömürü-rant müdahaleleriyle tahrip edilmektedir. TMMOB; sanayisizleşmeye, tarımsal üretimin tahribine; tarihi-kültürel varlıkların, doğal kaynakların, orman arazilerinin, kamu ve halka ait arazi ve mülklerin yağmalanmasına, rant eksenli kentsel dönüşüme, ülkenin kamusal birikimlerinin özelleştirilmesine karşı hukuki ve toplumsal zeminlerde mücadele edecek; doğasına, kentine, üretim ve yaşam alanlarının yağma ve talanına karşı mücadele eden halk ile dayanışma içerisinde olacaktır.”

İç Anadolu'dan Ege'ye doğru uzanan Büyük Menderes Havzası ülkemizde incir, zeytin, pamuk, üzüm ve ürünleri için önemli bir üretim bölgesidir. Türkiye'nin 25 akarsu havzasından biri olan Büyük Menderes Havzası, nehir boyunca devam eden ılıman iklim ile biyoçeşitlilik konusunda da oldukça zengindir. Havza'da nütrient ve biyoçeşitliliğin korunması için belirlenen onlarca alan bulunmaktadır.

Ülkemizde başta Aydın olmak üzere, Büyük Menderes Havzası'nda Manisa, Denizli, İzmir; Kütahya ve Çanakkale'de elektrik üretimine uygun sahalar yoğun olarak bulunmaktadır. Bu dağılımda, işletmeye alınmış jeotermal elektrik santrallerinin üçte ikisi Aydın'da bulunmaktadır. Buna karşın yatırım sürecinde olan, ön lisans ve planlama aşamasındaki santrallerin proje stokunun dörtte biri yine bu sınırlar içerisinde.

Hal böyleyken santrallerin plansızlığı, işletme sorunları, santral atıklarının tasfiyesi konuları; bunların çevresel etkileri göz önüne alındığında büyük bir tahribat meydana gelmektedir.

Bu noktada, sorunun tespiti ve kamuoyunun gözleri önüne serilmesi amacıyla TMMOB Aydın İl Koordinasyon Kurulu'nun talebi üzerine Birliğimizce konunun uzmanlarından oluşturulan Teknik Heyet 9-10 Temmuz 2019 tarihinde Aydın'a intikal ederek yerinde incelemeler gerçekleştirdi.

Teknik Heyet, TMMOB Aydın İl Koordinasyon Kurulu ile birlikte sorunların yüzeylendiği alanları, enerji üretimi gerçekleştiren santralleri ve bu üretimin çevresel etkilerini büyük bir dikkat ve titizlikle değerlendirmiş; yöre halkı ile temaslarda bulunarak birinci ağızdan sorunları derlemiştir.

TMMOB'nin yaptığı bu çalışmalar çerçevesinde Aydın ilinde bulunan 7 adet Jeotermal Kaynak İşletme Ruhsat Sahası, 64 adet Jeotermal Kaynak Arama Ruhsat Sahası ile 39 adet Doğal Mineralli Su Ruhsat Sahasının ihalesine ilişkin Resmi Gazete duyurusuyla ilgili TMMOB tarafından hukuki işlem başlatılmış; konunun ivediliğine binaen heyetimiz tarafından hazırlanan raporun ön değerlendirmesi kamuoyuna sunulmuştur.

Yapılan çalışmalar doğrultusunda öne çıkan değerlendirmeler ilk olarak “Jeotermal Enerji Santrallerinin Büyük Menderes Havzasına Çevresel Etkileri TMMOB Raporu Ön Değerlendirmesi” başlığı ile kamuoyu ile paylaşılmış daha sonra da, Teknik Heyetin hazırlıkları ile 12 Ekim 2019 tarihinde TMMOB Büyük Menderes Havzasında Jeotermal Enerji Santrali Gerçeği Çalıştayı ile yöre halkının katılımıyla ülke gündemine taşınmıştır.

Bu vesile ile hem Jeotermal Enerji Santrallerinin Büyük Menderes Havzasına Çevresel Etkileri Raporu Komisyonu'na; teknik heyette yer alan TMMOB Yönetim Kurulu 2. Başkanı Selçuk Uluata, Yürütme Kurulu Üyesi Baki Remzi Suiçmez, Yönetim Kurulu Üyesi Ali Burak Yener, TMMOB Genel Sekreteri Dersim Gül, TMMOB YK eski başkanı Mehmet Soğancı, Teknik Görevli Eren Şahiner'e; hem de Çalıştayda değerli sunuş ve katkılarını bizlerden esirgemeyen TMMOB Aydın İl Koordinasyon Kurulu Sekreteri Necdet Evlimoğlu, Ziraat Mühendisleri Odası Aydın Şube Başkanı Mahmut Nedim Barış, TMMOB Makine Mühendisleri Odası Enerji Çalışma Grubu Başkanı Oğuz Türkyılmaz, Uludağ Üniversitesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü Öğretim Üyesi Doç. Dr. Ertuğrul Aksoy, Eylül Üniversitesi Çevre Mühendisliği Bölümü Öğretim Üyesi Dr. Öğretim Üyesi Sevgi Tokgöz Güneş, Jeoloji Mühendisi Tahir Öngür, Av. Akın Yakan ve Dr. Metin Aydın'a Birliğimiz adına teşekkürü bir borç biliriz.

Umarız ki, JES'lerin ülkemizdeki gelişiminden Havza ve Aydın'a olan etkilerini tarımsal, ekonomik, sağlık ve enerji boyutunda ele alan bu rapor; ortak varlığımız olan bu kaynağın en doğru, sürdürülebilir ve çevreye en uygun düzeyde kullanımını sağlayacak bir etki yaratılması için bir katkı sunar.

Emin Koramaz
Yönetim Kurulu Başkanı

BÜYÜK MENDERES HAVZASINDA JEOTERMAL ENERJİ SANTRALLARI GERÇEĞİ VE AYDIN İLİNDE KURULU JES'LERİN ÇEVRESEL ETKİLERİ

1. GİRİŞ

Dünya enerji kaynakları, yenilenemeyen ve yenilenebilen enerji kaynakları olarak ikiye ayrılmaktadır. Petrol, kömür, doğal gaz ve nükleer enerji, “Yenilenemeyen enerji kaynakları”dır. Güneş enerjisi, rüzgâr enerjisi, biyokütle enerjisi, hidrojen enerjisi, hidrolik enerji, jeotermal enerji, deniz-dalga enerjisinden elde edilen su gücü enerjileri ise “Doğal yollardan devamlı ve tekrar edilerek ulaşılan kaynaklardan elde edilen enerji” olarak da tanımlanabilecek “Yenilenebilir enerji kaynakları”dır. Dünyada petrol, kömür ve doğal gaz gibi fosil yakıt rezervlerinin hızlı bir şekilde tükenmesi, nüfusun hızla artması ve teknolojinin gelişmesiyle birlikte jeotermal enerji de dahil olmak üzere yenilenebilir enerji kaynakları önem kazanmaktadır.

Dünyaya koşut, ülkemizde de yaşanan bu süreçte; (TMMOB) tarafından Büyük Menderes havzasında, özellikle en yoğun kullanımın olduğu Aydın ilindeki jeotermal enerji santrallerinin (JES) çevresel etkilerinin tespiti amacıyla bir heyet oluşturulmuştur. Heyet, 9-10 Temmuz 2019 tarihinde Aydın iline gidilerek yerinde keşif ve gözlemlerde bulunmuş; bölgedeki kurum ve kuruluşları ziyaret etmiştir. Yönetim Kurulu Üyelerimiz, teknik uzmanlarımız ve Aydın İl Koordinasyon Kurulu (İKK) Bileşenlerimiz tarafından gerçekleştirilen keşif ve gözlemlerde; mevcut jeotermal santral kuyularının ve iletim hatlarının, gerek yer seçimi, gerekse de işletme aşamalarında bilimsel ve teknik gereklilikler ile mevzuata aykırılıklar içerdiği; denetim süreçlerinin yetersiz ve sorunlu olduğu ve ölçüm sonuçları konusunda kamuoyunu bilgilendirme ve şeffaflık ilkelerine uyulmadığı gözlemlenmiştir. Süregelen hatalı uygulamaların da; Aydın'daki incir ve zeytin başta olmak üzere tarımsal faaliyetlere, çevre ve halk sağlığına yönelik olumsuz etkileri olduğu tespit edilmiştir.

TMMOB Heyeti tarafından yapılan ilk inceleme ve değerlendirmelerin ardından, öncelikle bir “Farkındalık alıştayı” düzenlenmesine karar verilmiştir.

“TMMOB Büyük Menderes Havzasında Jeotermal Enerji Santrali Gerçeği alıştayı” 12 Ekim 2019 Cumartesi günü Aydın Özel Başak Koleji Salonunda gerçekleştirilmiştir. TMMOB Yönetim Kurulu Başkanı Emin Koramaz’ın açılış konuşmasıyla başlayan alıştay’da, Germencik Belediye Başkanı Fuat Öndeş ve Efeler Belediye Başkanı Mehmet Fatih Atay da birer konuşma yapmışlardır.

alıştay’da ilk olarak, TMMOB Yönetim Kurulu Üyesi Baki Remzi Suiçmez tarafından “TMMOB Jeotermal Ön Raporu” sunulmuş olup, gerçekleştirilen iki Oturumla konunun bütün boyutları ayrıntılı olarak tartişılmıştır.

Ziraat Mühendisleri Odası Aydın şube Başkanı Mahmut Nedim Barış’ın Oturum Başkanlığını üstlendiği ilk Oturumda; TMMOB Makina Mühendisleri Odası Enerji alışma Grubu Başkanı Oğuz Türkyılmaz, Uludağ Üniversitesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümünden Doç. Dr. Ertuğrul Aksoy, Dokuz Eylül Üniversitesi Çevre Mühendisliği Bölümünden Dr. Öğretim Üyesi Sevgi Tokgöz Güneş ve Jeoloji Mühendisi Tahir Öngür birer sunum yapmışlardır.

Oturum Başkanlığını TMMOB Aydın İl Koordinasyon Kurulu Sekreteri Necdet Evlimoğlu yaptığı ikinci Oturumda ise Avukat Akın Yakan “Hukuk Boyutu”, Dr. Metin Aydın “Halk Sağlığı Boyutu” başlıklı sunumlarını yapmışlardır.

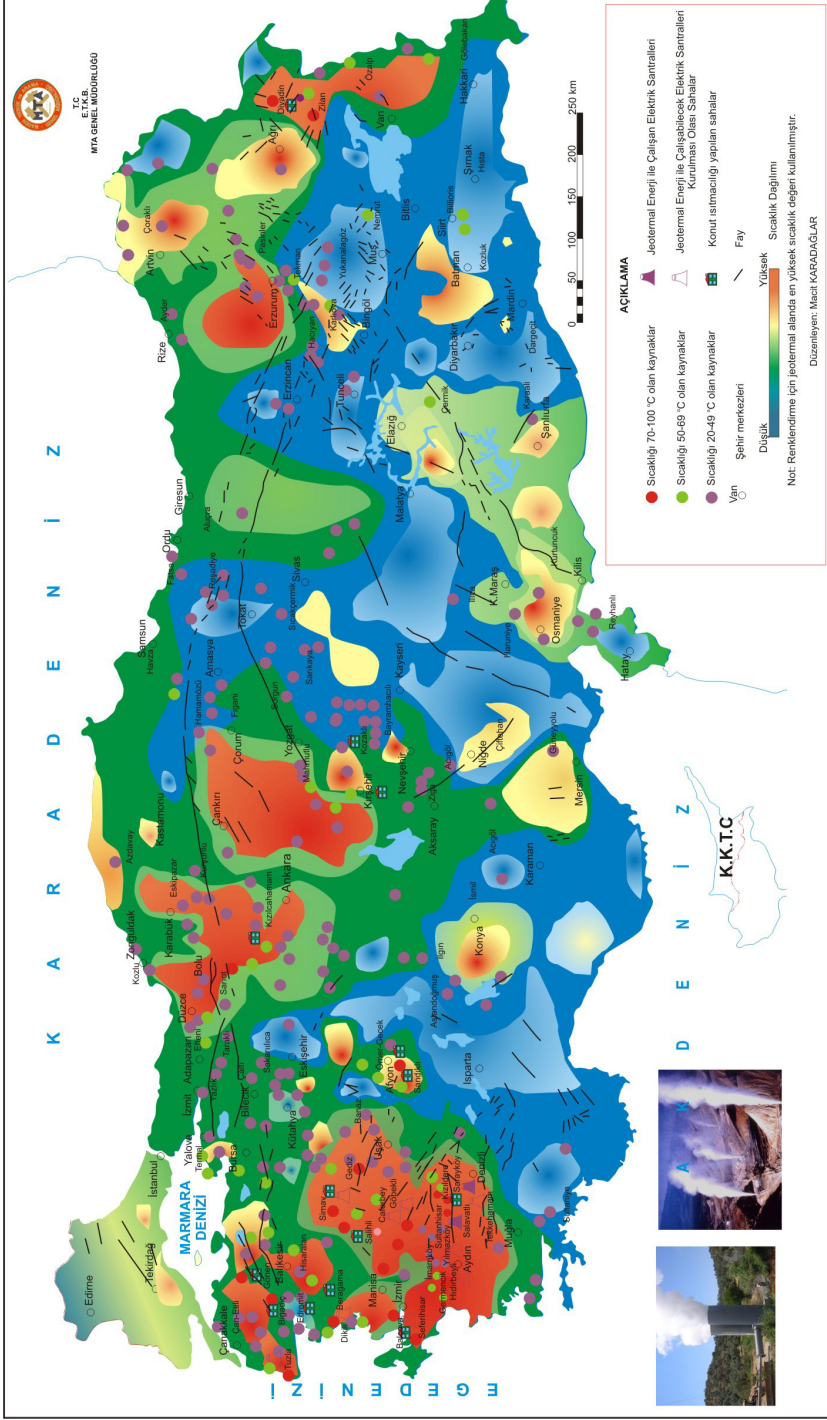
Son olarak, kendisi de Aydın’lı olan eski TMMOB Yönetim Kurulu Başkanı Mehmet Soğancı’nın kolaylaştırıcılığında bir forum gerçekleştirilmiş olup, gösterilen kısa filmle alıştay sona ermiştir.

TEİAş verilerine göre¹, ölkemizde Aralık 2020 itibarıyla toplam kurulu gücü 1 613,2 MWe olan Türkiye’deki 60 adet jeotermal enerji santrali bulunmaktadır.

¹Türkiye Elektrik İletim Anonim şirketi (2020), Türkiye Elektrik İletim A.ř., Kurulu Güç Raporu Aralık 2020

Bu santrallerle ilgili genel değerlendirmelerin yanı sıra; özel olarak Büyük Menderes havzasında ve Aydın ilindeki jeotermal enerji santrallerinin oluşturduğu çevresel etkileri inceleyen, saha da yapılan inceleme ve gözlemlerle, akademik ve mesleki uzmanlık bilgileri bütünlendirilerek hazırlanan, “Büyük Menderes Havzasında Jeotermal Enerji Santralleri Gerçeği ve Aydın İlinde Kurulu JES’lerin Çevresel Etkileri” bu kapsamlı TMMOB Raporu, mevcut durumu irdelemekte, sorunlara değinmekte ve jeotermal enerji kullanımının ülkemizdeki geleceği hakkında önerilerde de bulunmaktadır.

Jeotermal Kaynaklar ve Uygulama Haritası



Şekil 1 Jeotermal Kaynaklar ve Uygulama Haritası (T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Maden Tetkik Arama Genel Müdürlüğü)



Fotoğraf 1 TMMOB Büyük Menderes Havzasında Jeotermal Enerji Santrali Gerçeği Çalıştayı'nın ardından Çalıştay katılımcıları Aydın Kızılcaköy'deki Direniş Çadırı'nı ziyaret etti.



Fotoğraf 2 TMMOB Teknik Heyeti Aydın'da açılan sergiye katıldı.



Fotoğraf 3 TMMOB Teknik Heyeti, Aydın İl Koordinasyon Kurulu, Emek ve Demokrasi Güçleri değerlendirme toplantısında.



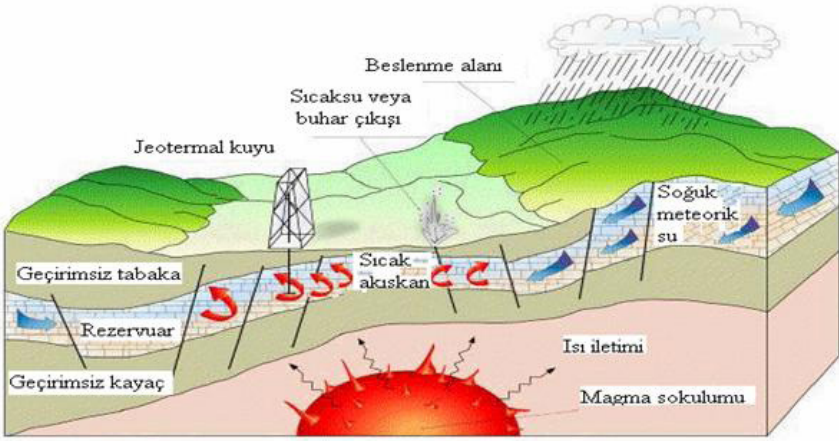
Fotoğraf 4 TMMOB Büyük Menderes Havzasında Jeotermal Enerji Santralleri Gerçeği Çalıştay'ından bir kare. (1)

2. JEOTERMAL KAYNAKLARIN TANIMI VE ÖZELLİKLERİ

Jeotermal, Yunanca *geo* (yer) ve *therme* (ısı) sözcüklerinden türemiş olup, yer ısısı anlamına gelmektedir.

Jeotermal kaynak ise, yer kabuğunun çeşitli derinliklerinde birikmiş ısının oluşturduğu, çeşitli kimyasallar içeren sıcak su, buhar ve gazlardır.

Jeotermal Sistem; biri değiştiğinde ötekilerde de değişikliğe neden olacak şekilde, etkileşimli bir bütünlük içinde yer alan ısı kaynağı, ısı taşıyan akışkan, bunun dolaşıp biriktiği kaya ortamı, basınç ve sıcaklık koşulları, kimyasal bileşenler, bunların beslenme ve boşalma cepheleri ile benzerlerinin tümünü ifade eden ve doğal yollarla birbirleri ile bağ oluşturan sistemdir (Şekil 1).²



Şekil 2. İdeal bir jeotermal sistemin şematik gösterimi (Kılıç ve Kılıç, 2013)

Jeotermal sistemler fiziksel yapı olarak üç grupta incelenmektedir.

- **Sıvı etkin sistemler:** Bu sistemde rezervuardaki akışkan sıvı haldedir.
- **İki fazlı akışkan etkin sistemler:** Bu sistemde rezervuarda su ve su buharı beraber bulunur.

² Kılıç, F. Ç., Kılıç, M. K. 2013. "Jeotermal Enerji ve Türkiye," Mühendis ve Makina, cilt 54, sayı 639, s. 45-56, (http://www1.mmo.org.tr/resimler/dosya_ekler/08e74bbc18c31e1_ek.pdf?dergi=1345, erişim tarihi 16.02.2021)

- **Buhar etkin sistemler:** Bu sistemde rezervuarda kızgın buhar bulunmaktadır.

Akışkan sıcaklıklarına göre jeotermal sistemler üç sınıfa ayrılmaktadır.

- Düşük entalpili sahalar (20-70° C sıcaklık)
- Orta entalpili sahalar (70-150° C sıcaklık)
- Yüksek entalpili sahalar (>150° C sıcaklık).

Günümüz teknolojik ve ekonomik koşulları altında jeotermal akışkanın sıcaklık değerlerine göre jeotermal kaynakların kullanım alanları; yüksek entalpili sahalarda elektrik üretimi; orta entalpili sahalarda çeşitli kurutma işlemleri, kent ve sera ısıtıcılığı, tarım ve sanayideki çeşitli kullanımlar; düşük entalpili sahalarda ise yüzme havuzları, balneolojik banyolar (kaplıcalar) ve balık çiftlikleri gibi tesisler şeklinde sıralanabilir. Son yıllarda orta entalpili sahalardaki akışkanlardan da elektrik üretimi için teknolojiler geliştirilmiş ve kullanıma sunulmuştur³. (Tablo 1)

Tablo 1. Jeotermal Akışkanın Sıcaklığına Göre Kullanma Yerleri, LINDAL Diyagramı

	°C		
DOYMUŞ BUHAR ↑ SICAK SU ↓	200		
	180	Yüksek yoğunluklu çözeltinin buharlaşması, Amonyum absorpsiyonu ile soğutma	
	170	Hidrojen sülfid yolu ile ağır su eldesi, diatomitlerin kurutulması	
	160	Kereste kurutulması, balık vb. yiyeceklerin kurutulması	
	150	Bayer' s yolu ile alüminyum eldesi	
	140	Çiftlik ürünlerinin çabuk kurutulması (Konservecilikte)	
	130	Şeker endüstrisi, tuz eldesi	
	120	Temiz su eldesi, tuzluluk oranının arttırılması	
	110	Çimento kurutulması	
	100	Organik madde kurutma (Yosun, et, sebze vb.), yün yıkama	
	90	Balık kurutma	
	80	Ev ve sera ısıtma	
	70	Soğutma	
	60	Kümes ve ahır ısıtma	
	50	Mantar yetiştirme, Balneolojik banyolar (Kaplıca Tedavisi)	
	40	Toprak ısıtma, kent ısıtması (Alt sınır) sağlık tesisleri	
	30	Yüzme havuzları, fermantasyon, damıtma, sağlık tesisleri	
	20	Balık çiftlikleri	
			Elektrik Enerjisi Üretimi
			Isıtma

Jeotermal kaynaklar birbirinden farklı termodinamik, kimyasal, çevresel ve fiziksel özelliklere sahiptir. Jeotermal enerji, jeotermal kaynaktan doğrudan veya dolaylı yoldan her türlü faydalanmayı kapsamaktadır. Jeotermal kaynağın durumuna bağlı olarak elektrik

³ A.g.e.

üretmek için; kuru buhar çevrimi, tek ve çift püskürtmeli çevrimler, Binary (ikincil) çevrim, kombine tek püskürtmeli- binary (ikincil) çevrimi olmak üzere 4 adet çevrim yöntemi kullanılmaktadır.

Elektrik üretimi için kullanılan en basit ve en ucuz çevrim **Kuru (Direkt) Buharlı** çevrimdir. Bu tip santrallar sınırlı olarak genellikle doymuş veya kızgın buhar ağırlıklı rezervuarlarda kullanılmaktadır.

Buhar püskürtmeli sistemler, artezyen kuyulardaki buhar ve sıvı fazdan oluşan iki fazlı bir akışkanı kullanmaktadır. Sıvı faz ve buhar fazı arasındaki yoğunluk farkı sayesinde, fazlar santrifüj hareket yardımıyla ayrıştırılmaktadır. Yalnızca bir adet yüksek basınç türbininin kullanıldığı santrallar **Tek Kademe Püskürtmeli**, hem yüksek basınç hem de düşük basınç türbininin kullanıldığı santrallar ise **Çift Kademe Püskürtmeli** santrallar olarak adlandırılmaktadır.

Binary santrallar ise çoğunlukla 85°C üstü ve 175°C altındaki jeotermal sistemler ve kuru sıcak kayaç sistemlerinin akışkanları için en verimli çevrimler olarak kabul edilmektedir.

Türkiye’de işletmede olan jeotermal enerji santralleri “Doğrudan Buharlaştırma - Yoğuşma Çevrimli Santral” (Flash-F) ve “İki Akışkan Çevrimli Santral” (Binary-B) olarak iki farklı tiptedir.

Jeotermal enerji yenilenebilir ve doğru kullanıldığında çevreye en az zarar veren enerji kaynaklarından biri olmasına karşın, yanlış kullanımlarda çevreye ciddi zarar vermektedir.

Elektrik enerjisi üretiminden dolayı oluşan zararlı çevresel etkiler ise; sondaj süresince ekosistemin bozulması, kuyu sondajları boyunca jeotermal sıvı ile su ve toprağın kirlenme riski, tesisin işletilmesi süresince CO₂ ve H₂S emisyonları, jeotermal sıvının topraktan çekilmesi nedeniyle arazinin çökme riski, doğrudan akarsulara deşarj yapılması yoluyla yoğun su kirliliği, asit yağmurları nedeniyle toprağın, ağaçların, tarımsal ürünlerin, göller ve akarsuların etkilenmesi, canlı yaşamına zararlar şeklinde, yaşam döngüsü ve küresel ısınmaya etkiler sıralanabilir.

Yukarıda belirtilen zararlı çevresel etkileri asgari düzeye indirmek amacıyla jeotermal enerji üretiminin olmazsa olmaz üç kuralı;

- Santrallerin yaşam alanlarından uzağa kurulması,
- Yeraltından çekilen akışkanla birlikte gelen ve yoğuşmayan gazların atmosfere salınmaması,
- Akışkanın bir damlasının dahi yerüstüne deşarj edilmemesidir.

Ancak, bu kurallara ülkemizde genellikle uyulmamakta olup, Türkiye’de ve özellikle Ege Bölgesindeki jeotermal enerji santrallerinin zararlı çevresel etkileri sonraki bölümlerde anlatılmaktadır.



Fotoğraf 5 Yanında JES kurulduktan sonra kurumaya başlayan zeytinlik. (TMMOB Teknik Heyeti)



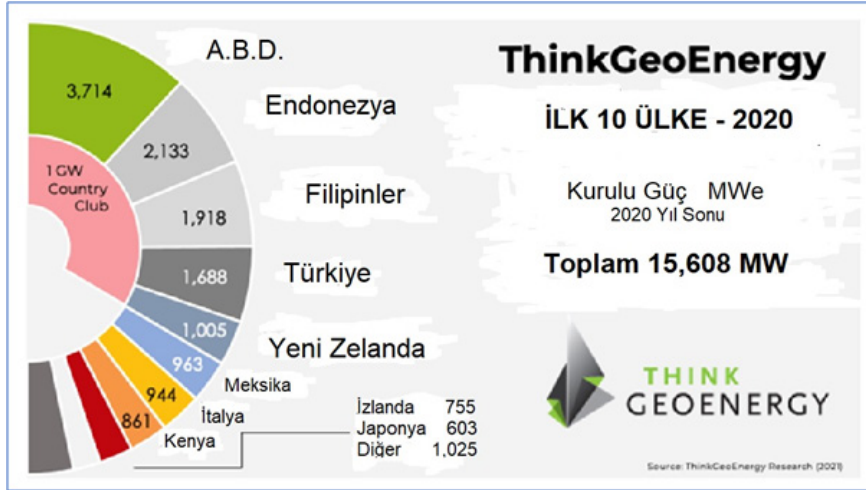
Fotoğraf 6 Yerleşim alanına kurulan JES iletim hattı.

3. DÜNYA'DAKİ JEOTERMAL KAYNAKLAR VE GELİŞİMİ

Dünyada jeotermal enerjiden yararlanma konusunda, termal turizm ve ısıtma amaçlı kullanım başı çekmekle birlikte son yıllarda teknolojik gelişmelere ve özellikle kızgın kuru kaya uygulamalarına yönelik çalışmalardan elde edilen olumlu sonuçlara bağlı olarak jeotermal enerjiden elektrik üretiminin boyutu ve önemi her geçen gün artmaktadır.

Dünyada jeotermal enerji kurulu gücü 2020 yılı verilerine göre 15.608 MWe düzeyindedir. Jeotermal enerjiden elektrik üretiminde ilk beş ülke; ABD, Endonezya, Filipinler, Türkiye ve Yeni Zelanda'dır (Tablo 2). Tabloya göre; 3.714 MWe ile Amerika Birleşik Devletleri birinci sırayı alırken, 2.133 MWe ile Endonezya, 1.918 MWe Filipinler, 1.688 MWe ile Türkiye, 1.005 MWe ile Yeni Zelanda jeotermal enerjiden elektrik üretiminde ilk 5 ülke arasındaki yerlerini almışlardır. Daha sonra, Meksika, İtalya, Kenya, Japonya ve İzlanda gelmektedir.⁴

Tablo 2. Dünyada jeotermal enerjide kurulu güç bakımından ilk 10 ülke, 2020



(<https://www.thinkgeoenergy.com/thinkgeoenergys-top-10-geothermal-countries-2020-installed-power-generation-capacity-mwe>'den uyarlanmıştır)

⁴ ThinkGeoEnergy's Top 10 Geothermal Countries 2020 - installed power generation capacity (MWe), (<https://www.thinkgeoenergy.com/thinkgeoenergys-top-10-geothermal-countries-2020-installed-power-generation-capacity-mwe/> erişim tarihi 16.02.2020)

2018'deki jeotermal enerji üretiminin 630 petajoule olduğu, bunun yaklaşık yarısının elektrik (89.3 terawatt-saat (TWh)), diğer yarısının ise ısı şeklinde olduğu tahmin edilmektedir.⁴ Tahmini 0,5 GW yeni jeotermal enerji üretme kapasitesi dahil edilince 2018 küresel toplamı 13,3 GW'a çıktı. 2018'de, küresel jeotermal endüstrisi, sektöre özgü çeşitli zorluklarla ilgili süregelen endişelerin etkisiyle jeotermal gelişim için ölçülen iyimserliği ifade etmeye devam etti. Uluslararası ajanslar ve kalkınma bankaları, bu zorlukların bazılarının üstesinden gelmek ve yeni gelişmeleri finanse etmek için fırsatları araştırdı. Küresel enerji yatırımlarındaki düşüşten en fazla etkilenen sektör jeotermal enerji sektörü olmasına karşın, yapılan yeni yatırımlarla, dünyada jeotermal enerji kurulu gücü 2020 yılı verilerine göre 15.608 MWe ulaştı. 2019 yılında Türkiye, Endonezya ve Kenya kurulan yeni kapasitenin büyük bir bölümünü oluştururken diğer yatırımlar arasında, İzlanda, Yeni Zelanda, Filipinler ve Amerika Birleşik Devletleri'ndeki projelerin yanı sıra Hırvatistan'ın ilk jeotermal santralı de bulunmaktadır. 2020 yılında ise en fazla kurulu güç kapasite artışı Türkiye'de gerçekleşmiştir.⁵

Elektrik dışı kullanım ise 70.000 MWt'ı aşmış olup, dünyada jeotermal enerjinin termal turizm ve ısıtma amaçlı kullanımında ABD, Çin, İsveç, Türkiye ve Almanya ilk 5 sırayı almaktadır. 3222 MWt doğrudan kullanma kapasitesi ile Türkiye dünyada dördüncü sırada yer almaktadır. 2019 yılında dünyada elektrik dışı kullanımda oransal dağılım ısıtma %80.4, kaplıca-sağlık amaçlı kullanım %13.2, sera ısıtması %3.1, jeotermal balıkçılık %1.3, endüstriyel kullanım %1.1, soğutma-kar eritme %0.7 ve diğer %0.1 olarak gerçekleşmiştir. İzlanda, Fransa ve İtalya'da da doğrudan kullanım giderek artmaktadır. Örneğin, İzlanda'da toplam konut ve işyeri ısıtma (şehir ısıtma) ihtiyacının %86'sı jeotermal enerjiden karşılanmaktadır.

⁵ Renewables 2019 Global Status Report, REN21.; (<https://www.dunyaenerji.org.tr/yenilenebilir-enerjiler-2019-kuresel-durum-raporu/> erişim tarihi 16.02.2021)

4. TÜRKİYE’DE JEOTERMAL KAYNAKLAR VE GELİŞİMİ

Ülkemiz jeolojik ve coğrafik konumu itibarı ile aktif Alp-Himalaya tektonik kuşağı üzerinde yer aldığı için, doğal çıkış şeklinde ve sıcaklığı 30°C üzerinde olan jeotermal kaynak zenginliği bakımından dünyada yedinci sıradadır. Sıcaklık alt sınır değeri 20°C olarak belirlendiğinde ise sahip olduğumuz toplamda 600 kaynak grubuyla Avrupa’da birinci sırada yer almaktadır. Jeodinamiği gereğince farklı sistemlerde oluşmuş, tektonik unsurlarla uyumlu biçimde ülkemiz geneline dağılmış 346 adet jeotermal alan bulunmaktadır. Batı Anadolu’da yüksek sıcaklıklı, potansiyeli ve enerji kapasitesi yüksek alanlar, diğer bölgelerde düşük/orta sıcaklık kategorisindeki alanlar yer almaktadır.

Jeotermal alanların araştırılmasına yönelik yapılan jeolojik araştırmalarla belirlenen ve jeolojik yapıdaki çeşitlilik, beslenme ve boşalım koşulları, jeolojik unsurlar ve jeodinamik süreçlere bağlı olarak gelişen jeotermal sistemlerdeki kaynaklar, genç tektonizma ve volkanizma ile çok yakın ilişkili olarak Türkiye’nin her yanına dağılmışlardır (Şekil 2)⁶.



Şekil 3. Türkiye’nin genç tektonik unsurları ve jeotermal kaynakların dağılımı.⁷

⁶Akkuş İ., Akıllı, H., CEYHAN, S., ÖZÇELİK, N., 2005. Türkiye Jeotermal Kaynaklar Envanteri. MTA Genel Müdürlüğü Envanter Serisi 201, Ankara.

⁷ a.g.e

Türkiye’deki jeotermal kaynakların dağılımı, doğal kaynak ve kuyu sıcaklık değerleri esasına göre % 88’i düşük ve orta, %12’si sıcaklığı 295 °C a kadar ulaşan yüksek sıcaklıklı sahalar şeklindedir (Tablo 3).⁶

Kullanım olanakları dikkate alındığında ise enerji üretimi yapılabilecek alan sayısı 43, oranı %12 dir. Alan ve bölge ısıtmasında yararlanılabilecek saha sayısı enerji üretilebilecek sahalar ki entegre kullanımla birlikte 153 olup, tüm sahaların %43’ünü oluşturmaktadır. Geriye kalan düşük ve orta sıcaklıkta akışkan içeren %45’lik dilimdeki diğer sahalar, sıcaklık ölçütleri esas alınarak sera, sağlık, termal turizm ve diğer uygulamalardaki kullanımlar için potansiyel alanlardır (Şekil 3).

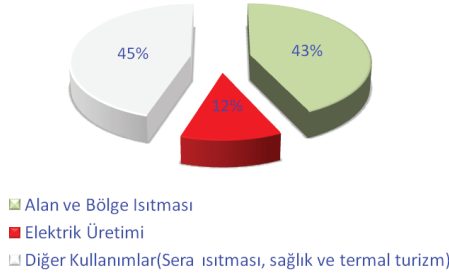
Tablo 3: Türkiye’nin jeotermal kaynak tablosu⁸

Jeotermal Kaynak Tablosu							
Jeotermal Saha	Saha sayısı Sıcaklığı (≥ 30 ° C)					346	
Doğal çıkış	Kaynak sayısı					600	
Alan dağılımı	Yüksek / Düşük ve orta entalpili alanlar		43/303	% 12 / % 88			
	Elektrik üretimi		43	% 12			
	Isıtma / Termal kullanım		153/135	% 43 / % 45			
Potansiyel	Tahmini teorik potansiyel (MWt)					52700-62000	
	Kullanılabilir potansiyel(MWt)					17000	
Kuyu	Tahmini kuyu sayısı					2200	
Değerlendirme	Doğrudan kullanım	Saha Sayısı	Uygulama	Kurulu Güç	Miktar		
	Merkezi ısıtma	153	18	1033	116.020	K. E.	
	Termal kullanım	135		1005	400	Ad.	
	Sera ısıtması	153		820	4283	Dönüm	
	Termal tesis otel ısıtması	153		420	46.400	K. E	
	Isı pompası	?		42,8			
	Tarımsal kurutma	153	2	1,5			
	TOPLAM			3322,3	369.100	K.E	
	Elektrik Üretimi	Saha Sayısı	Uygulama	Santral	Kurulu Güç	Üretim	
		43	19	39	1053	1021,73	
CO ₂ Üretimi	Kapasite(ton/yıl)				240.000		

MWt: Megawatt termal, K.E. : Konut Eşdeğeri

⁸ Akkuş, İ., 2020. “Jeotermal Sektöründe Durum” Yasal Düzenleme ve İdari Yapılanmanın Gerekliği. Jeoloji Mühendisleri Odası. Jeo Dergi, 14, 44-54

Kullanımlara Göre Alan Dağılımı

Şekil 4. Jeotermal alanların kullanım olanaklarına göre dağılımı⁹

Ülkemiz jeotermal kaynak potansiyeli açısından dünyanın sayılı ülkelerinden biri olup, elektrik üretimine uygun potansiyel sahalara ve bunlara ait sıcaklık değerleri Tablo 4’te listelenmektedir.⁹

Tablo 4. Türkiye’de elektrik üretimine uygun potansiyel jeotermal sahalara¹⁰

	Saha Adı	Sıcaklık (°C)		Saha Adı	Sıcaklık (°C)	
Niğde	Çiftlik – Bozköy	295	Aydın	Germencik – Ömerbeyli(*)	239	
	Alaşehir – Köseali(*)	287		Yılmazköy(*)	192	
Manisa	Salihli – Caferbey(*)	260		Pamukören(*)	188	
	Alaşehir – Kurudere – Alkan(*)	214		Gümüşköy(*)	181	
	Alaşehir – Kavaklıdere	188		Köşk – Salavattı(*)	171	
	Salihli – Göbekli	182		Umurlu(*)	155	
	Alaşehir – Kemaliye(*)	170		Merkez – Kalfaköy	151	
	Sarıgöl – Alemşahlı(*)	125		Hıdırbeyli(*)	146	
	Salihli – Kurşunlu	117		Sultanhisar(*)	145	
Denizli	Kızıldere(*)	242		Bozyurt	140	
	Sarayköy – Tekkeköy(*)	168		Nazilli – Güzelköy	127	
	Bölmekaya	147		Atça	124	
	Buharkent	144		Kuyucak – Yöre(*)	160	
	Karataş	137		Kütahya	Şaphane	181
	Sarayköy – Gerali	125		Simav	162	
İzmir	Sarayköy – Tosunlar(*)	103		Çanakkale	Tuzla	174
	Seferihisar – Cumalı	153		Babadere	126	
	Dikili – Hanımınçiftliği	145		Merkez – Göre	183	
	Balçova	145		Nevşehir	Merkez – Kepez	124
	Seferihisar – Akyar	141		Derinkuyu – Suvermez	117	
Balıkesir	Dikili – Kaynarca	130	Afyon	Ömer – Gecek(*)	125	
	Sındırgı – Hisaralan	116				

(*) İşletmede olan sahalara

⁹ Akkuş, İ. (2017). *Neden jeotermal enerji? Türkiye için önemi, hedefler ve beklentiler*. Mavi Gezegen Dergisi, 23, 25-39.

¹⁰ A.g.e

Türkiye, uzun yıllar 15 MWe düzeyinde sabit kalan jeotermal elektrik üretim kapasitesini geliştirerek dünyada en hızlı büyüyen ülke olmuştur. Jeotermal kaynaklı elektrik üretimi, 2018 yılı hedefi olan 750 MWe'ı aşarak 1347,3 MWe'a ulaşmıştır. Aralık 2020 ayı itibarıyla, 20 sahada işletmede olan 60 adet jeotermal santralde 1.613,2 MWe işletme kapasitesiyle dünya dördüncüsü konumundadır. Kurulumu süren santraller tamamlandığında ise 2000 MWe üretim yapılabilecek potansiyele ulaşılacaktır.

Ülkemizdeki bazı önemli jeotermal alanlarımıza ait rezervuar sıcaklıkları Tablo 4'de gösterilmiştir. Sıcaklığı 103°C - 295°C arasında değişen ve elektrik üretimi yapılabilecek 44 adet potansiyel alan vardır. Çanakkale, Nevşehir ve Niğde dışındaki kaynak alanlarının tamamı Batı Anadolu'da konumlanmıştır. Sıcaklıklarına göre Germencik - Ömerbeyli (Aydın), Kızıldere (Denizli), Tuzla (Çanakkale), Salavatlı (Aydın) ve Eynal-Simav (Kütahya) bölgeleri yüksek entalpili sahalar olarak sınıflandırıldığı için elektrik enerjisi üretimi için uygun bölgelerdir. Bununla birlikte işletmede olan jeotermal elektrik santrallerinin (JES) üçte ikisine yakın bir bölümü Aydın'da kurulmuş olup; halen yatırım sürecinde olan, ön lisans ve planlama aşamasındaki yeni JES proje stokunun da dörtte biri Aydın il sınırları içindedir. Aydın, Büyük Menderes Grabeni'nin batısında yer almakta olup, 776,93 MW kurulu güç kapasitesi ile toplam 35 adet jeotermal enerji santral işletme aşamasındadır. 215.6 MW kapasite ile kurulmak üzere üretim lisansı verilen 9 adet jeotermal enerji santralı vardır.¹¹

Sahaların jeolojik, coğrafik, iklim koşulları, ulaşım ve pazar durumu, önemli bir potansiyel varlığına işaret eden sıcak su kaynakları ve kuyulardaki üretim değerleri, elektrik üretiminin yanı sıra “merkezi ısıtma”, “modern termal tesisler ile kaplıçalarda kullanım”, “jeotermal sera ısıtması” ve “kültür balıkçılığı” gibi geniş bir yelpazede çok çeşitli ve entegre kullanım seçeneği sunmaktadır.

¹¹ TÜBA Jeotermal Enerji Teknolojileri Raporu. Kasım 2020. Türkiye Bilimler Akademisi Yayınları, TÜBA Raporları No: 41 Editörler: Prof. Dr. İbrahim DİNÇER Doç. Dr. Mehmet Akif EZAN

Yerleşimlerin merkezi ısıtılması için 50°C alt sıcaklık değerine göre ısıtmada yararlanılabilecek 110 adet, enerji üretilen sahalarındaki entegre kullanımla birlikte toplam 154 adet potansiyel saha bulunmaktadır. Merkezi ısıtma, 1453 Mwt kapasiteyle (%44) özel bir yere sahiptir. Afyon şehir ısıtması ekonomik örneklerinden biridir. Jeotermal akışkan kullanılarak 18 yerleşim biriminde jeotermal kaynaklı ısıtma yapılmaktadır. Tablo 5’de Türkiye Jeotermal Derneği ve TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası verilerine göre ülkemizde jeotermal enerji kaynaklı merkezi ısıtma yapan yerler listelenmiştir.¹²

Tablo 5. Türkiye’de jeotermal merkezi ısıtma yapılan yerler

Alan Adı	Sıcaklık (°C)	Konut Eşdeğeri	Alan Adı	Sıcaklık (°C)	Konut Eşdeğeri
Balıkesir-Gönen	80	3400	İzmir-Dikili	125	1500
Kütahya-Simav	120	17495	Nevşehir-Kozaklı	92	3000
Ankara-Kızılcahamam	80	2100	Ağrı-Diyadin	70	570
İzmir-Balçova-Narlıdere	98 – 125	37500	Manisa-Salihli	94	9000
Afyon-Sandıklı	70	17226	Denizli-Sarayköy	140	5000
Kırşehir-Terme	57	1800	Balıkesir-Edremit	60	5500
Afyon-Ömer-Gecek	95	25610	Balıkesir-Bigadiç	96	1500
Balıkesir-Güre	65	1400	Yozgat-Sorgun	80	2100
Sındırgı	98	2500	İzmir-Bergama	65	450
TOPLAM					137650

Sera ısıtması 2002 yılında 500 dönüm iken 2019 yılında 4283 dönüme çıkmış, yaklaşık % 850 artış olmuştur. Konut ısıtması 2002 yılında 30.000 konuttan 2019 yılında 137650 konut eşdeğerine çıkmış, %460 artış olmuştur. Ülke Görünür ısı kapasitesi 2002 yılında 3000 Mwt iken, 2008 yılında Jeotermal Kaynaklar ve Doğal Mineralli Sular Kanunu’nun yürürlüğe girmesi ve özel sektörün de jeotermal arama, geliştirme ve yatırım çalışmaları ile birlikte ülkemiz toplam jeotermal ısı kapasitesi (görünür ısı miktarı) 2019 yılında 35.500 Mwt’e ulaşmış, %1083 artış sağlamıştır. (EPDK)

¹² Mertoğlu O. (2020). TÜBA-Jeotermal Enerji Teknolojileri Çalıştay ve Paneli, “Dünyada ve Türkiye’de Jeotermal uygulamalar ve Teknolojiler”, Sunum Dokümanları ve Notları, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Afyonkarahisar, 19 – 21 Şubat 2020.

Jeotermal enerjinin tarımsal amaçlı kullanımı konusunda seracılık ve balık çiftlikleri en ön sırada yer almaktadır. Sera ısıtması; ağırlıklı olarak, İzmir-Dikili, Balçova, Seferihisar, Manisa-Salihli, Afyon-Ömer, Sandıklı, Kütahya- Simav, Denizli-Kızıldere, Balıkesir-Edremit, Havran, Şanlıurfa-Karaali’de uygulanmakta olup, Türkiye genelinde 18 ilde yapılan sera ısıtması Tablo 6’da gösterilmektedir.¹³

2019 yılı itibariyle Türkiye yaklaşık 4.283 dönümlük alanda sera ısıtma konusunda dünya lideri olmuştur.

Tablo 6. Türkiye’de başlıca jeotermal seracılık yapılan yerler

ŞEHİR	Toplam Alan (da)	ŞEHİR	Toplam Alan (da)
İzmir	819,0	Kırşehir	92,0
Manisa	756,0	Yozgat	81,0
Afyon	720,0	Nevşehir	60,0
Denizli	474,0	Aksaray	60,0
Şanlıurfa	421,0	Ağrı	39,0
Kütahya	293,0	Uşak	35,0
Aydın	153,0	Van	32,0
Adıyaman	112,0	Ankara	30,0
Eskişehir	96,0	Sakarya	6,0
			TOPLAM 4283 (da)

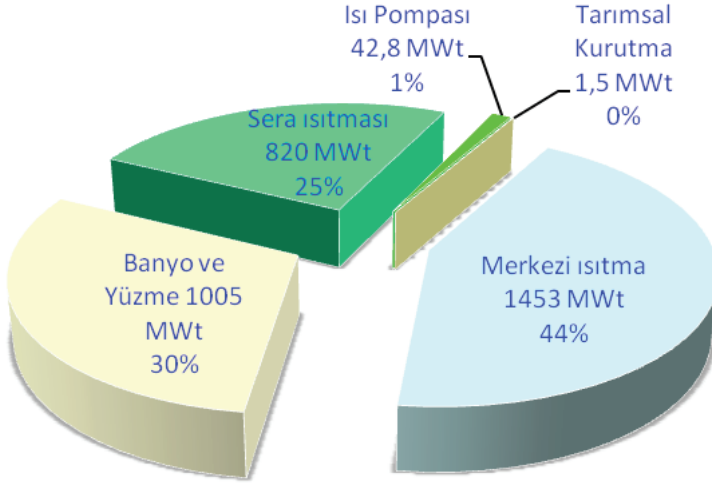
Fiziksel, kimyasal ve şifa özellikleri, ulaşımı kolay coğrafi konumları itibariyle üstün nitelikler taşıyan ve öteden beri klasik kaplıca anlayışıyla yararlanılan termal sular, günümüzde gelişmiş ülkelerin standartlarına ulaşan, yerli ve yabancı turistlerce tercih edilen modern tesislerde de hizmete sunulmaktadır. İzmir-Balçova’daki tesisler, akredite olan ve gelişmiş ülkeler standardındaki ilk örnektir. Son yıllardaki gelişmeyle çok sayıda termal tesis, 5 yıldızlı otel kalitesinde hizmet vermeye başlamışlardır. Balneolojik amaçlı kullanımlarda 400 kaplıca ve termal tesisten yılda 16 milyon yerli ve 10.000 yabancı turist yararlanmaktadır.

¹³ Akkuş İ. (2020). TÜBA-Jeotermal Enerji Teknolojileri Çalıştayı ve Paneli, “Türkiye’de Jeotermal Enerji Gerçeği: Potansiyel ve Sorunlara Genel Bir Bakış”, Sunum Dokümanları ve Notları, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Afyonkarahisar, 19 – 21 Şubat 2020.



Şekil 5. Tarımsal Üretim (sulanan alanlar), Sanayi Alanları, Kentsel Alanlar (Büyük Menderes Nehir Havzası Taslak Yönetim Planı ŞÇD Pilot Projesi Stratejik Çevresel Değerlendirme Raporu Final, Şubat 2016'dan aktarılmıştır.)

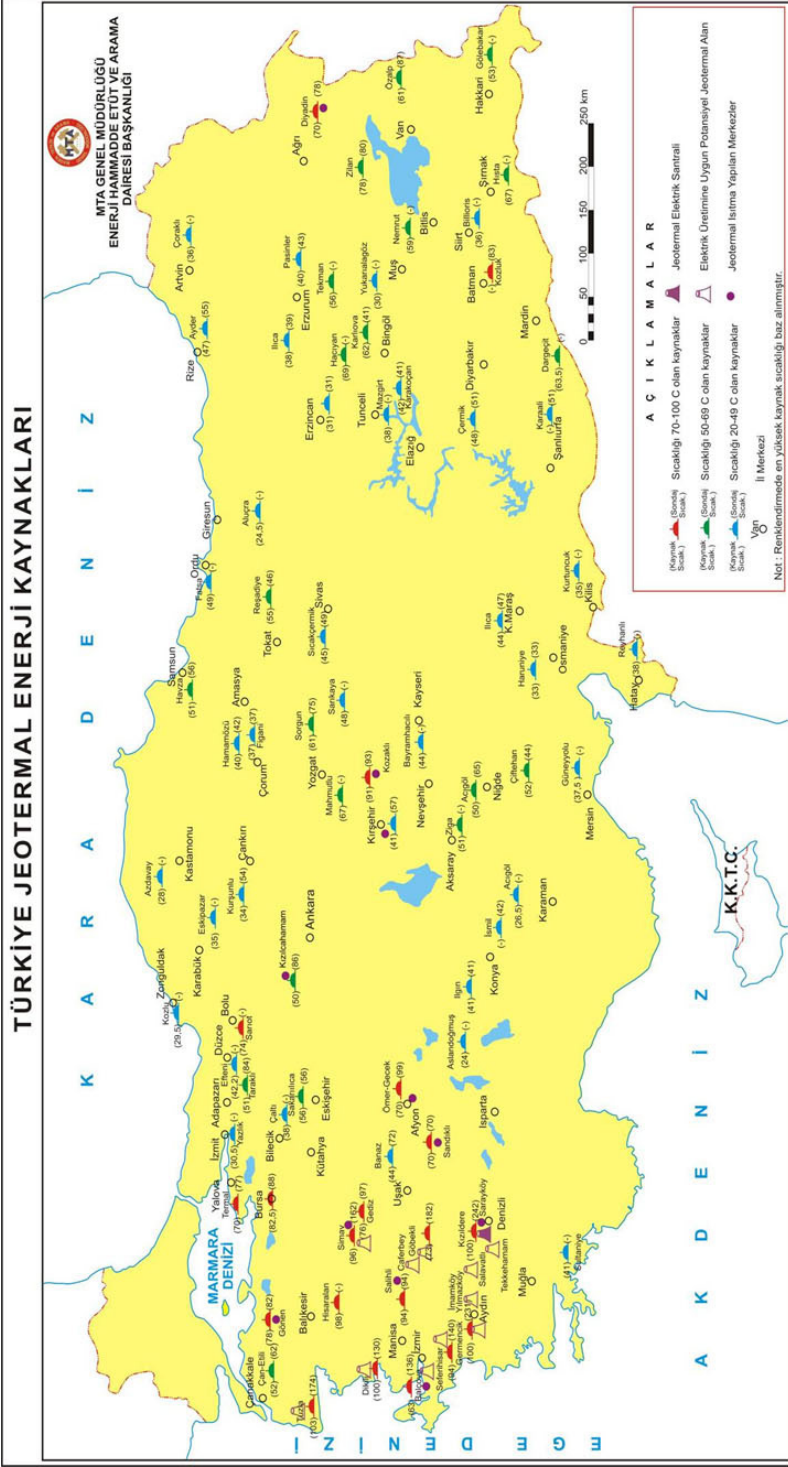
Jeotermal Kaynakların Doğrudan Kullanımı



Şekil 6. Doğrudan kullanım kapasiteleri ve dağılımı (Akkuş, İ. 2017)

Kimyasal madde üretimi (sıvı karbondioksit kuru buz, deri işlemesi, tarımsal kurutma, ısı pompası, jeotermal kaynağın diğer tüketim alanlarıdır. Denizli-Kızıldere sahasında sıvı CO₂ ve kuru buz üretimi gerçekleştirilmektedir. Aydın-Salavatlı sahası yan ürün olarak CO₂ üretimi yapılan diğer jeotermal alandır. Ülkemizin yıllık CO₂ üretim kapasitesi 240.000 tondur. Tarımsal kurutma henüz yaygınlaşmamış olup, Afyon, Kızılcahamam ve Kırşehir’de toplam 1,5 MWt kapasitede uygulanmaktadır. Sıcaklığı 5 ile 30°C arasında değişen yüzey ve yeraltı suyunu kullanan, ısıtma ve soğutmayı bir arada sağlayan ısı pompalarının Ülkemizdeki kapasitesi 42,8 MWt ile %1 düzeyindedir. İstanbul ve Ankara’daki alışveriş merkezlerindeki uygulamalar dışında ülkenin değişik yörelerinde alışveriş merkezi, show-room, villa vb mekanların ısıtma ve soğutma ihtiyacı ısı pompası uygulamasıyla karşılanmaktadır. (Şekil 6)

TÜRKİYE JEOTERMAL ENERJİ KAYNAKLARI



Şekil 7. Türkiye Jeotermal Enerji Kaynakları

5. JEOTERMAL ARAMA ve İŞLETME SÜREÇLERİNİN JEOLJİK AÇIDAN ÇEVREYE OLUMSUZ ETKİLERİ

Jeotermal enerji, jeolojik yapıya bağlı olarak oluşan, doğrudan ya da başka enerji türlerine dönüştürülerek yararlanılabilen, yeryüzüne su, buhar ve gaz ile de taşınabilen yer kabuğunun ulaşılabilir derinliklerindeki doğal kaynağın ısı enerjisidir. Jeotermal Sistem ise, biri değiştiğinde ötekilerde de değişikliğe neden olacak şekilde etkileşimli bir bütünsellik içinde yer alan ısı kaynağı, ısı taşıyan akışkan, bunun dolaşım biriktiği kaya ortamı, basınç ve sıcaklık koşulları, kimyasal bileşenler, bunların beslenme ve boşalma süreçleri ile benzerlerinin tümünü ifade eden ve doğal yollarla birbirleri ile bağ oluşturan sistemdir. Kavram açıklamalarından da anlaşılacağı üzere jeotermal, jeoloji ile doğrudan ilişkilidir. Bu bölümde bölge jeolojisi, jeotermal alanın araştırılması, geliştirilmesi ve uygulanması aşamalarının jeoloji olan ilişkisi ve çevresel etkisi incelenmiştir.

5.1. Bölge Jeolojisi

Menderes Grabeni'nin orta bölümünde yer alan çalışma alanındaki en yaşlı kayalar, Menderes Masifi adı altında toplanan şist, gnays, mermer ve kalkışistlerdir. Paleozoyik yaşlı bu kayaların üzerine Neojen yaşlı çakıl taşı, kumtaşı, kil taşı, silt taşı, kil, silt birimleri gelir. Neojen birimlerinin üstünde Kuvaterner yaşlı taraça, traverten, alüvyon yelpazesi ve alüvyonlar yer alır.

Bölgede Hersiniyen ve Alpin orojenezlerinin etkisiyle graben yapısını oluşturan doğu-batı yönlü tektonik hareketler hakim olmuştur. Büyük Menderes Havzası Doğu-Batı yönünde uzanan iki büyük fayla oluşmuş bir graben çukurudur. Büyük Menderes bu çöküntü havzası üzerinde boydan boya akmaktadır. Havza içerisinde faylanmaya bağlı (kuzey kırık hattı boyunca) yer yer sıcak su kaynaklarına rastlanmaktadır.

Büyük Menderes vadisinde akan suyun ana beslenme merkezi Dinar civarında Suçikan kaynağı olarak bilinen su noktasından çıkarak batıya doğru akar. Bu kaynak suyu batıya doğru akarken bölgeye bağlı birçok tali dereleri, bilhassa Banaz çayını alarak Adıgüzel Barajına gelir. Adıgüzel barajından Büyük Menderes vadisine

verilen sular, Denizli Sarayköy köprüsünde Denizli ili şehir ve tekstil atıklarını, Pamukkale, Karahayıt, Gölemezli jeotermal akışkanlarının sularını, Ölüpamukkale sularını ve bu bölgedeki akarsuların hepsinin birleşiminden oluşan Çürüksu Vadisi Aksu Çayı boşalımı olarak batıya doğru akışına devam eder. Bu noktadan sonra Kızıldere (Buharkent), Tekkehamam jeotermal sularını alır, Feslek regülatörüne erişir. Büyük Menderes nehrini oluşturan sular Feslek regülatöründen sonra tipik menderesli yapısı ile Aşağı Büyük Menderes Havzasını oluşturarak Söke'den Ege Denizine dökülür.

1/500 000'lik jeoloji haritalarından, bölgede yapılmış olan jeotermal enerji araştırmaları ve yeni jeolojik verilere göre Büyük Menderes nehri, temel kayaları Menderes Masifi metamorfite olan gnays, amfibol şist, klorit şist, kalk şist, ve mermer ardalı bir istiftan oluşan eski kaya toplulukları, bunların üzerinde Mesozoyik yaşlı, yer yer alloktan, doğu bölgelerde Babadağ ve Tavas yöresinde kısmen yerli genelde alloktan birimlerden oluşan Mesozoyik kayaları arasında akar. Kuzeyde Banaz çayı ile Uşak yöresinde, jeolojik istif ise yine Menderes Masifi metamorfite arasında geçer, daha sonra bunların üzerine gelen Ulubey Eşme yöresi volkanitleri ile bunların arasında ve altında yerleşmiş olan Tersiyer sedimentleri arasında akar. Denizli-Buldan yöresinde ve Kızıldere jeotermal sahasında ise yüzeylemiş ve sondajlarla tespit edilmiş Miyosen ve Pliyosen sedimanter kayaları arasında akar.

Büyük Menderes nehrinin yatağını oluşturan jeolojik istif genelde tektonik etkilerin sonucu yaşlı kaya toplulukları genelde metamorfik ve bol kırıklı, Mesozoyik kayaları ise çoğunlukla kıvrımlı bir yapı gösterir. Aşağı Büyük Menderes Vadisinde ise jeolojik istif yoğun güncel tektonik olayların etkisinde kalmıştır. Denizli (Buharkent) Kızıldere jeotermal sahasında yapılan sondaj verilerine göre en az 815 m kalınlıklı bir istif, Ömerbeyli sahasında ise 1227 m kalınlığında bir Tersiyer istif görülür. Bu veriler, bölgenin güncel tektoniğin etkisi ile oluşan kırıkların 1500-2000 m lik bir atıma sahip olduğunu gösterir.¹⁴

¹⁴ Nizamettin KAZANCI, Alper GÜRBÜZ, Sonay BOYRAZ, Büyük Menderes Nehri'nin Jeolojisi ve Evrimi, Türkiye Jeoloji Bülteni, Cilt 54, Sayı 1-2, Nisan-Ağustos 2011.

5.2. Jeolojik Açıdan Çevresel Etkilerin İncelenmesi

Jeotermal alanın araştırılması, geliştirilmesi, uygulanması ve re-enjeksiyon aşamaları jeolojik faaliyetler olup, yasal yetersizlikler, mevzuattaki eksiklikler, araştırma ve geliştirme aşamasında yapılan usulsüzlük ve yanlışlıklar hem jeotermal kaynağın tükenmesine hem de geri dönülemez çevresel sorunlara yol açmaktadır.

5.3. Jeotermal Arama, İşletme ve Reenjeksiyon Kuyularının Etkileri

Jeotermal alanın araştırılması, geliştirilmesi ve uygulanması için sondaj yapılması gerekmektedir. Sondaj çalışmalarının fiziksel çevreye olumsuz etkisi çok fazladır.

5.4. Gürültü

Gürültü jeotermal aktiviteden çevreye özellikle inşa ve operasyon aşamalarında zarar veren önemli etkilerden biridir. Havalı sondaj, dizel motorların çalıştırdığı kompresörler ve elektrik üreticiler uzak mesafelere taşınan yankılanan sesler üretir.

5.5. Sondajlarda kullanılan çamur

Özellikle rezervin örtü kayacının içinden sondaj yapıldığı durumlarda olmak üzere, jeotermal sondajda sondaj sıvısı olarak sondaj çamuru kullanılır. Örtü kayacın litolojik özelliklerine göre sondaj çamuru içerisinde silis bileşikler, klorür, arsenik, cıva, vanadyum, nikel ve diğer ağır metallerin konsantrasyonları bulunabilir. Sondaj çamuru havuzlarında bekletilir. Çamuru dibe çökmekte, suyu ise üzerinde kalmaktadır. Çamur üst suyu derelere veya sığ sondaj kuyularından yeraltına verilmekte, katı atık çamur ise havuzun dibinde kurumaya bırakılmakta, sonrasında farklı arazilerde toprağa gömülmekte, böylece çamur içeriğindeki kirleticiler yeraltı suyuna karışmaktadır.

5.6. Jeotermal Testler

Kuyu tamamlandıktan sonra, işletme periyoduna geçmeden önce, üretim potansiyeli ve rezervuar parametrelerin belirlenmesi amacıyla, kısa (1 hafta) ve uzun (1-3 ay) süreli akış testleri uygulanmaktadır. Bu testler uygulandığı sırada genellikle reenjeksiyon kuyusu henüz açılmamış durumdadır. Deşarj edilen akışkanda bulunan tehlikeli

maddelerin belli sınırlar altına çekilmesi, sıcaklığın düşürülmesi, analiz edilmesi gerekmektedir. Ancak, bu değerlerin analiz edilerek belli limitlerin altına çekilmesi (özellikle kısa süreli testlerde) zaman bakımından uygulanabilir değildir. Tehlikeli maddelerin belli limitlerin altına çekilmesi, kuyu başında yapılabilecek pratiklikte bir proses değildir ve maliyeti yüksektir. Bu nedenle, testler sırasında ortaya çıkan ve içinde tehlikeli maddeler bulunduran akışkan, alıcı ortama (genellikle derelere) deşarj edilmektedir.

5.7. Jeotermal İşletme

Jeotermal testler ve işletme döneminde jeotermal akışkanın, rezervuarla bağlantılı bir re-enjeksiyon kuyusundan rezervuara enjekte edilmesi gerekir. Ancak, bazı durumlarda re-enjeksiyonun hiç yapılmadığı; bazı durumlarda ise gerektiği şekilde yapılmadığı bilinmektedir. Re-enjeksiyonda karşılaşılan iki önemli sorun da toprakların, yüzey sularının ve yer altı sularının kirlenmesine neden olmaktadır. Bunlar:

a. Re-enjeksiyon kuyularının sığ olması

Büyük Menderes ve Gediz Grabenleri'nde jeotermal rezervuarlar genellikle 1000 m altındadır. Bu derinlikten daha sığ re-enjeksiyon kuyuları, rezervuarla hidrolik olarak bağlantılı değildir. Re-enjeksiyon kuyularının rezervuarla bağlantılı olup olmadığı test edilmediği takdirde, bu kuyularından deşarj edilen akışkan daha sığ olan soğuk su akiferlerine karışabilmektedir.

b. Rezervuar basıncının çok yüksek olması

Bazı sahalarda re-enjeksiyon pompalarının kapasitesi, yüksek basıncı yenerek akışkanı enjekte etmeye yetmemektedir. Yense dahi, yüksek enerji maliyetleri projenin fizibilitesini olumsuz etkilemektedir. Bu nedenle, re-enjeksiyon yapılmaksızın akışkan alıcı ortama doğrudan deşarj edildiği bilinmektedir.

5.8. Çökme

Her tür yeraltı rezervuarında sıvı çekimi, gözenekli alanda basınç azalmasına neden olur ki bu durum çökmeyi oluşturmaktadır. Çökme yeraltı suyu rezervuarlarında, petrol rezervuarlarında ve jeotermal rezervuarlarda gözlemlenir. Çökme jeotermal güç üretimi için pek çok anlama sahiptir ve çevresel etkisi vardır. Jeotermal

sahada kapasite fazlası tesis ve aşırı çekim, jeotermal sahada boru hatlarında ve kuyu stabilitesinde önemli sorunlar yaratır. Eğer arazi yerleşim yerlerine yakın ise çökme çekme kuyuları ve diğer binaların stabilitesinde problemlere neden olur. Yerleşim olmayan daha uzak alanlarda, bölgesel yüzey su havza sistemleri etkilenebilir. Bu yüzden çökme çevresel etki kapsamında kabul edilmelidir.

Benzer şekilde, çekim öncesi sistem yerleştirilmeden önce temel seviyeler araştırılıp belirlenmelidir. Böylece çekim nedeniyle seviyede tektonik değişmelerin olup olmadığı belirlenmiş olur. Eğer rezervuardan alınan sıvı oranında rezervuara sıvı enjekte edilmezse kütle kaybı nedeniyle gravite azalması oluşur. Bu nedenle üretim boyunca yükseklik ve gravite değişikliklerinin ölçülmesi rezervuarda oluşan değişikliklerin belirlenmesinde önemli ve değerli bilgiler verir.

Ancak, Türkiye’de ve özelde Aydın’daki jeotermal faaliyetler sonucunda meydana gelen zemin çökme ölçümleri yapılmamakta, mevcut ve muhtemel çökmelerin yakın yerleşimlere olan etkisi göz önünde bulundurulmamaktadır.

5.9. Depremlerin Oluşumu

Jeotermal sahalar genellikle yüksek sismik aktiviteli alanlarda oluşurlar. Bu nedenle jeotermal santrallerin çevresinde hem tektonik olarak aktif bölgelerdeki fayların aktivitesinin bir sonucu olarak, hem de akışkanın kontrolsüz ve aşırı çekimi ve rezervuara verilmesi ile mikro-depremler oluşabilmektedir. Jeotermal sahalarda sismik verilerin detaylı bir şekilde değerlendirilmesi gerekmektedir.¹⁵

¹⁵ Baba A. TÜBA-Jeotermal Enerji Teknolojileri Çalıştay ve Paneli, “Jeotermal Kaynakların Çevresel Etkileri ve Bunlara Yönelik Yenilikçi Teknikler”, Sunum Dokümanları ve Notları, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Afyonkarahisar, 19 - 21 Şubat 2020.

Ancak bu konuda ülkemizdeki çalışmalar son derece yetersizdir. Yapılan incelemeler bazı jeotermal sahalarda mikrosismisitenin arttığını göstermektedir. Jeotermal akışkanın re-enjeksiyonundan sonra bölgeye yakın yerleşimlerde çok sayıda mini depremin hissedilmesi bu nedenle olup, olası kötü etkilerin önüne geçilmelidir.

5.10. Bölgenin Hidrojeolojik Yapısı Nedeniyle Tatlı Su Akiferlerinin ve Tarımsal Alanların Kirlenmesi

Proje alanı ve bölgesinin hidrojeolojisi incelenmiş ve inceleme sonucunda ruhsat alanının pekişmemiş sedimanter birimlerden oluştuğu görülmüştür. Sedimanter birimlerin geçirimsizlik ve gözeneklilik değerleri tane boyuna ve taneler arasındaki çimentolaşmaya bağlı olarak değişmektedir. Bölgede görülen birimlerin geçirimsizlik ve gözeneklilik değerleri; Domenica ve Schwartz (2000), UNESCO (1983), Todd (1980), Bear (1972), Freze ve Cherry (1979) referanslarından yararlanarak geçirimsizlik derecesinin 10-3 cm/sn değerinden büyük olduğu öngörülmektedir. Geçirimsizlik sınıfı ise geçirimsiz ve çok geçirimsiz sınıfındadır. Söz konusu hidrojeolojik yapı nedeniyle, yanlış ve denetimsiz re-enjeksiyon tarımsal alanların ve tatlı su akiferlerini kirlenmektedir.

5.11. Aşırı Çekim - Usulsüz ve Gereğinden Fazla Ruhsat Verilmesi

“Yenilenebilirlik” doğal kaynakların tüketildiği ölçüde kendini yenileyebilir olmasını anlatır. Jeotermal kaynakların üretilip kullanılmasında sistemdeki akışkana yüklü olan ısı çekilip kullanılmaktadır. Bu ısı çekimi sistemi besleyenden çok olmadığı sürece bu kaynak yenilenebilir kalacaktır (Stefansson, 2002). Ancak, jeotermal rezervuarın beslenebildiğinden fazla ısı ve akışkanın sistemden çekildiği durumlarda ısı/akışkan eksikliği ortaya çıkar. Çoğu durumda yan kayada yeterli ısı kalmış ta olsa, soğuk artık akışkanın sisteme geri basılması (reenjeksiyon) sırasında yapılan yanlışlıklar ya da yanlış yerlerde açılan kuyular rezervuar sıcaklıklarını düşürmekte ve kaynakları tüketmektedir.

Mevcut durumda, Gediz havzasında jeotermal akışkan elde etmek amacıyla açılmış 229 kuyu, Büyük Menderes havzasında ise 833 tane kuyu mevcuttur. Gediz havzasında 98 üretim, 40 re-enjeksiyon kuyusu mevcut iken, Büyük Menderes havzasında 269 üretim, 164 re-enjeksiyon kuyusu mevcuttur. Elde edilen verilerde toplam

280 kuyunun kullanılma durumu ve işletme verileri ile ilgili bilgi edinilememiştir.

Bu verilere ek olarak, havzaların bazı bölümlerinde birbirine çok yakın ve fazla sayıda kuyu açıldığı gözlenmiştir. Mevcut durumda bazı jeotermal santrallerinde üretimde ve verimde kayıplar söz konusu olmuş, birbirine yakın santrallarda rezervuardan akışkan temini konusunda problemler yaşanmaya başlamıştır. Üretimlerin başladığı ilk yıllarda; re-enjeksiyona gereken önemin verilmemesi ile de bu durum daha da kötüye gitmiştir. Mevzuat sorunları, kurumlar arası iletişimsizlik, rezervuar sınırlarının belirsizliğine karşılık, aynı rezervuarda birden fazla yatırımcıya ruhsat verilmesi gibi diğer etkenler ile birlikte havza bazlı problemler artmaya başlamıştır.¹⁶

Ülkemizde ve Aydın özelinde, jeotermal sahaların kapasitelerini aşan ruhsat ve tesis izinlerinin verilmesi nedeniyle yakın gelecekte sahalarda kaynak rezervuarının kendisini yenileyememesi ve tükenmesi sorunu ile karşı karşıya kalınması söz konusu olabilecektir.

¹⁶ Türkiye'de Jeotermal Kaynakların Kümülatif Etki Değerlendirmesi. Kümülatif Etki Değerlendirme Raporu. (Avrupa İmar ve Kalkınma Bankası (EBRD) ile Çevre ve Şehircilik Bakanlığının ortak projesi). Aralık 2020.

6. JEOTERMAL ENERJİ SANTRALLARININ SU KAYNAKLARI AÇISINDAN OLUMSUZ ETKİLERİ

6.1. Hidrolojik Yapı

Aydın ilinin sınırlı bir bölümü kuzeyde Küçük Menderes ve Gediz Havzaları içinde, yine küçük bir diğer bölümü ise güneyde Batı Akdeniz Havzası içinde yer almakta, il geneli ağırlıklı olarak Aşağı Büyük Menderes Havzası içinde bulunmaktadır.

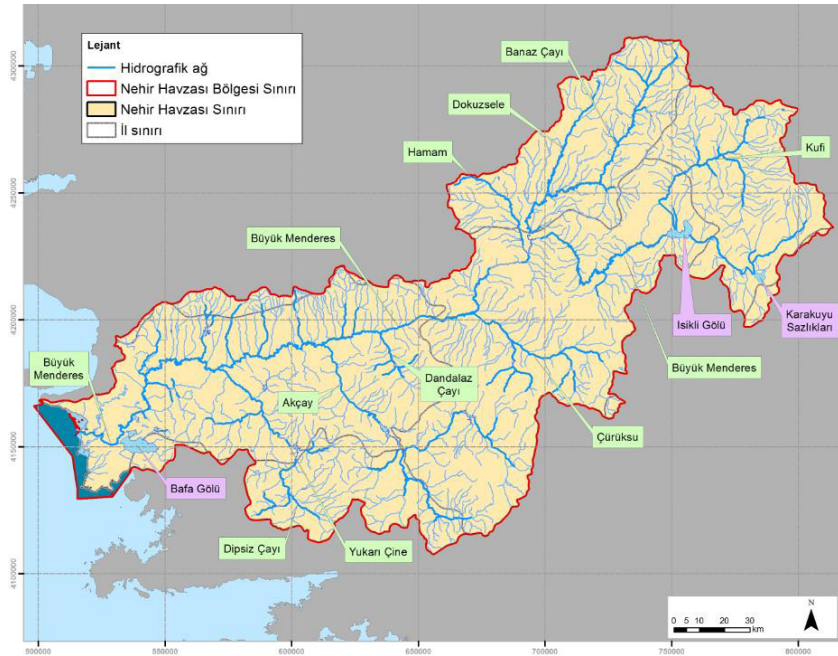
Aşağı Büyük Menderes Havzası doğuda Buharkent dolayından batıda Büyük Menderes Nehrinin Ege Denizi'ne boşaldığı noktaya kadar uzanmaktadır. Aydın ilinde ana akarsu ili doğudan batıya doğru geçen Büyük Menderes Nehri'dir.

Aşağı Büyük Menderes Havzasında ana akarsuyu oluşturan Büyük Menderes Nehri boyunca uzanan ova, ovanın kuzey ve güney sınırları boyunca kabaca doğu-batı doğrultulu bir dizi normal fayın oluşmasını sağlayan "horst-graben tektoniği" sonucunda gelişmiştir. İlde egemen olan horst-graben morfolojisine bağlı olarak ovanın kuzey ve güneyi boyunca yer alan yüksek kesimlerdeki bağıl olarak daha küçük ovalardan kaynaklanan çok sayıda yan kol ana akarsuyu beslemektedir. Aydın ilinde Büyük Menderes Nehri mansap ve memba istasyonları aylık ortalama akımlarının farkına bakıldığında sonbahar-kış aylarında aylık ortalama akımlar mambadan mansaba doğru artmakta olup bu durum mansaba doğru büyüyen havza alanına bağlı olarak artan yağış girdisinin akışa yansımından kaynaklanmaktadır. İlkbahar dönemi ile birlikte sulama amacıyla akarsudan su kullanımının artması il genelinde akarsu akımlarında azalmaya neden olmaktadır.

İl genelinde sürekli ya da mevsimlik akış gösteren 279 adet akarsu bulunmaktadır. İldeki en uzun akarsu 315.2 km'lik uzunluğu ile Büyük Menderes Nehridir. Bunun dışında uzunluğu 30 km'den fazla olan diğer akarsular Çine Çayı (52.9 km), Sarı Dere (49.1 km), Akçay Çayı (48.9 km), Dandalas Çayı (45.0 km), Madran Dere (37.6 km) ve Karpuzlu Çayı (35.0 km) şeklinde sıralanmaktadır. İldeki akarsuların ortalama uzunluğu 8.0 km olup, medyan uzunluk değeri 4.8 km, minimum ve maksimum uzunluk değerleri ise sırasıyla 0.5 km ve 315.2 km'dir.¹⁷

¹⁷ DSİ, Büyük Menderes Master Plan Raporu, 2017

Aşağı Büyük Menderes Havzası drenaj alanı içinde irili ufaklı birçok kaynak bulunmaktadır. Dikkate değer debiye sahip kaynakların hemen tümü havzanın batısında yer alır ve genellikle Aşağı Büyük Menderes Ovası'nın kuzey sınırını oluşturan horst-graben fayları ile ilişkilidir. Bunların en önemlileri Balıklı kaynağı, Yavansu Bataklık Pınarı ve Dönak Pınarı, Akçapınar, Değirmendere Kaynağı ve Tırhan Suyudur. Bunların yanısıra ovanın kuzey sınırında yer alan horst-graben fayları dolayında sıcaklıkları 25 °C ile 60 °C arasında değişen ve Paleozoyik yaşlı metamorfiklerden boşalan ılıcalar bulunmaktadır. Bunların başlıcaları 25 m kotunda yer alan Şarlak Ilcası, 60 m kotunda yer alan Gümüşköy Ilcası ve 200 m kotunda yer alan Alangöllü Ilcası'dır.



Şekil 8. Büyük Menderes Nehir Havzasındaki Akarsu ve Göller (Büyük Menderes Nehir Havzası Yönetim Planı 2018'den aktarılmıştır).

İl sınırlarının batı-güney ucunda denizden 17 km kadar içeride Bafa Gölü yer almakta olup bunun 2 km kadar kuzeyinde ise Azap Gölü bulunmaktadır. Göllerin suyu hafif tuzludur. Bafa Gölü'nün uzunluğu 16 km, genişliği 6 km, denizden yüksekliği ise 10 metredir. Bafa Gölünün yüzölçümü yaklaşık 65 km², çevresi 50 kilometredir. Büyük Menderes Nehri bir kanalla Bafa Gölü'ne bağlanmıştır. Her iki göl içinde kuraklığa bağlı çekilme ve kuruma riski mevcuttur. Göller ayrıca yoğun bir kirlenme yükü baskısı altındadırlar.

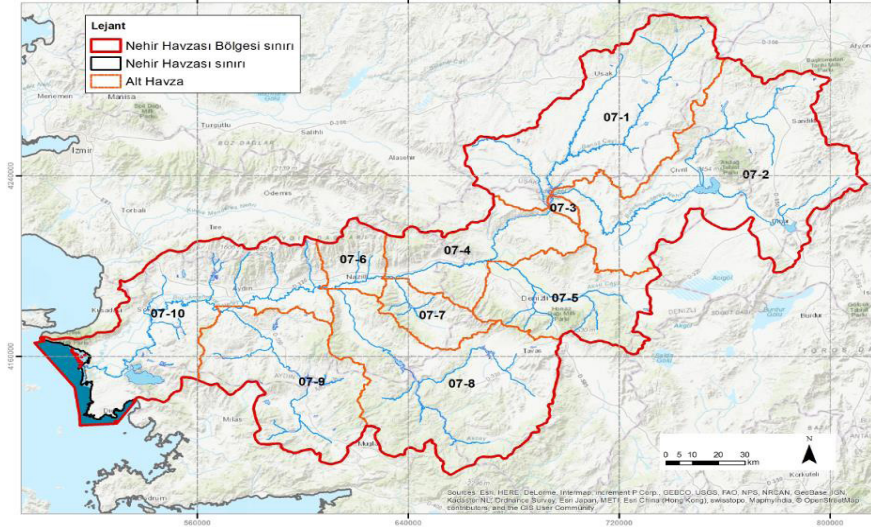
DSİ 21. Bölge Müdürlüğü'nden (Aydın) temin edilen güncel verilere göre Aydın il sınırları içinde yukarıda anılanlar dışında 6 adet baraj gölü (Kemer Baraj Gölü 832 ha, Adnan Menderes Baraj Gölü 350 ha, Topçam Baraj Gölü 334 ha, İkizdere Baraj Gölü 110 ha, Seferköy Baraj Gölü 19 ha, Karacasu Baraj Gölü 17 ha), alanları 0.1 ha ile 10 ha arasında değişen 84 adet göl ve alanları 0.1 ha ile 0.3 ha arasında değişen 177 adet gölet bulunmaktadır.

İl genelinde yüksek akış dönemi Aralık-Mayıs ayları arasında kapsamakta, Haziran-Kasım ayları arasında düşük akış rejimi etkili olmaktadır. Akarsu akımları ağırlıklı olarak aylık yağışların büyüklüğünden etkilenmektedir. Büyük Menderes Nehri'nin Çine Çayı, Akçay ve İkizdere kolları üzerine inşa edilmiş bulunan Çine Barajı, Kemer Barajı ve İkizdere Barajı gibi depolama yapıları gerek bu kollardaki ve gerekse bu kolların bağlandığı Büyük Menderes Nehri doğal akımlarında kısmi değişime neden olmuştur. Barajların taşkın önleme ve sulama suyu sağlama işlevleri yüksek akış dönemindeki pik debilerin yumuşamasını sağlamıştır. Haziran Eylül döneminde ise artan bitki sulama suyu ihtiyacını karşılamak üzere barajlardan su salınması bu dönemde normalin üzerinde akış oluşmasını sağlamaktadır.

6.2. Hidrojeolojik Yapı

Alandaki başlıca akifer seviyeleri Kuvaterner yaşlı alüvyon ile birikinti konileri ve Neojen yaşlı çökellerin kaba taneli (kumlu-çakıllı) seviyelerinden oluşmaktadır. Birikinti konileri ovanın doğusundan Germencik civarına kadar olan alanda, özellikle Menderes Nehrinin sağ sahilinde görülürler. Birimin kalınlığı 30 m ile 50 m arasında değişmektedir. Bu birim yeraltısuyu beslenimine önemli katkı sağlamaktadır. DSİ (2017) çalışmasına göre Aydın, Köşk, Umurlu ve Üzümlü yerleşimleri dolayındaki birikinti konilerinden ovaya doğru geniş yeraltısuyu beslenimleri oluşmaktadır. Ovanın doğusundan Aydın'a kadar olan kısımda alüvyon kalınlığı 40 m ile 100 m arasında değişmektedir. Aydın-İncirliova arasında alüvyon kalınlığı 180 m ile 200 m kadar olup, bu kısımda alüvyonun litolojik özelliği değişmekte, daha çok siltli-killi bir bünye kazanmaktadır. Alüvyon akiferin serbest akifer nitelikli bölümlerinde ise efektif gözenekliliğin %10 ile %30 arasında olduğu, özgül verimin ise

%15 ile %20 aralığında olduğu değerlendirilmektedir. Aşağı Büyük Menderes havzasında akifer karakterine sahip Neojen çökellerine dağ yamaçlarında metamorfik birimler üzerinde rastlanmaktadır. Aydın'ın doğusunda Neojen çökelleri kum-çakıl, killi kum karakterine sahiptir. Bu çökellerin hidrojeolojik karakteri de alüvyona benzerlik göstermektedir.



Şekil 9. Büyük Menderes Nehir Havza Sınırı ve Alt Havza Sınırları

Tablo 7. Alt Havza Sınırları

KOD	ADI	YÜZÖLÇÜMÜ (km ²)
07-1	Banaz Çayı Havzası	4.278
07-2	Küfi Çayı Havzası	5.435
07-3	Adıgüzel Barajı	84
07-4	Buldan Buharkent Havzası	1.817
07-5	Çürüksu Havzası	2.105
07-6	Nazilli Kuyucak Havzası	642
07-7	Dandalas Havzası	726
07-8	Akçay Havzası	4.220
07-9	Çine Alt Havzası	2.902
07-10	Aydın Söke Havzası	3.810

Aşağı Büyük Menderes Havzası Alüvyon ve Neojen akiferlerindeki yeraltısuyu seviyesi yamaçlardan akarsu yataklarına doğru olup, hemen her yerde yeraltısuyu akarsuyu besler niteliktedir. Aydın ili

genelinde Büyük Menderes Nehri boyunca yeraltısuyu akımı doğudan batıya, Ege Denizi'ne doğrudur. Yeraltısuyu kotu havzanın doğu ucunda 150 m, ortasında Aydın dolayında 65 m, batı ucunda Söke dolayında 5 m düzeyindedir. Söke batısında sıklıkla gözlenen kurutma ve drenaj kanallarının yaygınlığı bu bölgede yeraltısuyu seviyesinin yüzeye oldukça yakın olmasından kaynaklanmaktadır.

6.3. Aydın-Söke Alt Havzası Yüzey Suyu ve Yeraltıları Bilançosu

DSİ tarafından 2017 yılında sonuçlandırılan güncel bir çalışmada Aydın - Söke alt havzası yüzey suyu ve yeraltısuyu bilançoları belirlenmiştir. Buna göre, alt havzaya membasındaki Orta Menderes Havzası'ndan 1344.56 hm³/yıl, Aşağı Büyük Menderes havzasının alt havzaları olan Kale - Tavas Havzası'ndan 29.16 hm³/yıl, Çine - Yatağan Havzası'ndan 129.50 hm³/yıl olmak üzere toplam 1503.22 hm³/yıl düzeyinde yıllık yüzey suyu girişi olmaktadır. Aydın - Söke alt havzasına olan yeraltısuyu girişi yanıl yeraltısuyu beslenimi ile yüzeyden sızma bileşenlerinden oluşmaktadır.

Havzaya yıllık toplam yüzey suyu ve yeraltısuyu girişi 3323.41 hm³/yıl düzeyindedir. Aydın-Söke alt havzasından yüzey suyu çekimleri ile 791.27 hm³/yıl, Bafa Gölü'nden buharlaşma ile 103.70 hm³/yıl ve yeraltısuyu çekimleri ile 58.65 hm³/yıl (toplam 953.62 hm³/yıl) düzeyinde su çıkışı olmaktadır. Su bilançosuna göre havzaya olan 3323.41 hm³/yıl düzeyindeki su girişi ile yukarıda belirtilen 953.62 hm³/yıl düzeyindeki su çıkışı arasındaki fark kadar suyun (3323.41 hm³/yıl - 953.62 hm³/yıl = 2369.79 hm³/yıl) yüzey suyu ve yeraltısuyu akışı ile denize boşaldığı tahmin edilmektedir (DSİ, 2017).

6.4. Büyük Menderes Havzasında Yüzey Suyu ve Yeraltılarının Kalitesi ve Jeotermal Kaynaklı Kirlilik

Aşağı Büyük Menderes Havzasında, Büyük Menderes Nehri ve kollarının suları yer yer C₂S₁ ve C₃S₁ sulama suyu sınıfından olup, orta tuzlu az sodyumlu sular sınıfındadır. Havzadaki kaynaklardan Balıklı'nın suyu çok yüksek tuzlu ve çok yüksek sodyumludur. Diğer kaynaklar genellikle C₂S₁ ve C₃S₁ sınıfındadır. Havzanın batısında bulunan Bafa Gölü deniz suyu özelliğine sahiptir. Yine inceleme alanının batısında bulunan Azap Gölü suyu ise C₃S₁ sulama suyu sınıfındadır. Sığ kuyu

suları genellikle bazik karakterli olup, elektriksel iletkenlikleri 380 mikroS/cm ile 1900 mikroS/cm arasında değişmektedir. Sığ kuyu suları genellikle C_2S_1 ve C_3S_1 sulama suyu sınıfındadır. Söke Ovasında ve Germencik'in güneyindeki sığ kuyu suları çok yüksek tuzludur. Aydın-İncirliova güneyinde, Şevketiye'de, Sultanhisar- Yenipazar arasında ve Gönderenli'de kötü kaliteli sulara rastlanmıştır. Sondaj kuyusu suları genellikle bazik karakterlidir. Nazilli civarında dar bir sahada sülfatlı sular bulunmaktadır. Aydın'ın batısından İncirliova'ya kadar olan sahada sular yine sulamaya uygundur. Drenaj yetersizliğinden yer yer kötü kaliteli sulara rastlanır. Söke civarında ise deniz suyu girişi etkisi görülür.

DSİ (2017) kapsamında gerçekleştirilen güncel çalışmalara göre Aydın - Söke alt havzasında yeraltısuyu işletmesi bakımından en büyük problem yeraltısuyu kalitesidir. Aydın alt havzasında doğal ve doğal olmayan yollarla soğuk su akiferine jeotermal suların karışması sığ derinlikteki yeraltısuyu kalitesine zarar vermektedir. Mansapta yer alan Söke alt havzasında ise tuzlu su kamasının ova içlerine kadar girmiş olması nedeniyle ova ortasında çok derin açılan kuyularda tuzluluk gözlenmektedir.

Öte yandan, içerdiği yüksek ağır metal derişimi nedeniyle jeotermal akışkanın çevre kirliliği oluşturma potansiyeli oldukça yüksektir. Kuyulardan veya sistemden deşarj edilen akışkan doğal çevre üzerinde negatif etki yaratabilmektedir. Yüksek sıcaklıktaki akışkan, soğuk su kaynakları ile (yerüstü ve yeraltı suyu) karşılaştığında suyun fiziksel ve kimyasal özellikleri değişebilmektedir. Özellikle deşarj yapılan alanlarda fiziksel bir etki olan alıcı ortamdaki sıcaklık değişimleri önemli bir çevresel problemdir. Bu nedenle, gelişmiş ülkelerde jeotermal akışkan sahip olduğu ısı enerjisi kullanıldıktan sonra re-enjeksiyon kuyuları ile jeotermal akifere geri basılmakta böylece kirlenici etki ortadan kaldırıldığı gibi jeotermal akifer su dengesine de olumlu katkıda bulunmaktadır.

Türkiye'deki jeotermal sahaların önemli bir kısmında bor, arsenik ve lityum gibi elementler bulunmaktadır. Özellikle, Ege bölgesinde yer alan jeotermal akışkanda yüksek konsantrasyonlarda bor ve arsenik mineralleri bulunmaktadır.¹⁸

¹⁸ Baba A. & Sözbilir H. (2012). Source of arsenic based on geological and hydrogeochemical properties of geothermal systems in Western Turkey Chemical. Geology 334, 364-377.

Bu nedenle, Batı Anadolu'daki jeotermal sistemler kimyasal açıdan oldukça dikkatli incelenmesi gereken sistemler olup, söz konusu sahalardaki jeotermal arama ve işletme süreçlerinde bilimden ve teknikten taviz verilmeden çalışmalar yapılmalıdır. Ancak, Büyük Menderes Havzası genelinde, "talan anlayışına" göre gerçekleştirilen Jeotermal arama ve işletme süreçleri, kamusal denetimin yetersizliği ve yasal mevzuattaki eksiklikler nedeniyle Havzada jeotermal akışkan üretiminin başladığı 1970'li yıllardan itibaren jeotermal kökenli toprak ve su kirliliği oluşmaya başlamıştır. Özellikle son yıllarda havzada jeotermal santrallerin çoğalması, yeraltısuyu kaynaklarını koruma yönünden, olumsuz bir durum meydana getirmiştir. Jeotermal kuyulardan çıkarılan sıcak su, buhar ve sıcak su-buhar karışımlarının, enerjisi alındıktan sonra, re-enjeksiyon kuyuları ile derin akiferlere verilmesi uygulaması her bölgede başarılı olmamaktadır. Bazı alanlarda bu akışkanın deşarjı veya yanlış re-enjeksiyon uygulamaları sonucu toprak ve su kaynaklarında kirlenme meydana gelmiştir. Jeotermal suların bünyesindeki bor, arsenik ve jeotermal kuyuların kabuklanmasını önlemek için kullanılan inhibitör gibi asidik bileşimler, yüzey suları ve yeraltısularının kalitesini bozmaktadır. Jeotermal akışkan bölgede yüksek bor (B) içeriğine sahiptir. Elde edilen verilere göre, bazı jeotermal sahalarda hem yerüstü hem yeraltı sularında yüksek B konsantrasyonu saptanmıştır. Bu kesimlerde toprakta da B konsantrasyonu artmıştır. Bu nedenle, üretim sonrasında doğru re-enjeksiyon işlemi mutlaka yapılmalıdır. Aynı şekilde jeotermal kuyu açılması sırasında veya sonrasında kuyuda meydana gelebilecek patlamalar ya da fışkırmalar hem toprak hem de su kaynaklarını etkilemektedir. Alaşehir ve Kula buna örnek olarak verilebilir.¹⁹

Havzadaki suyun %79'unun tarım sektöründe kullanılıyor olup, %21'i ise evsel ve endüstriyel alanda kullanılmaktadır. Bu durum göz önünde bulundurulduğunda, yüzey suyu ve yeraltısularında meydana gelen, jeotermal enerji üretiminden kaynaklanan kirliliğin insan sağlığı ve tarıma olan olumsuz etkileri havzadaki en önemli sorun olarak karşımıza çıkmaktadır.

¹⁹ Rabet R.S., Simsek C., Baba A. & Murathan A. (2017). Blowout mechanism of Alasehir (Turkey) geothermal field and its effects on groundwater chemistry. Environmental Earth Sciences, 76(1), 49.

7. JEOTERMAL ENERJİ SANTRALLERİNİN TARIMSAL AÇIDAN OLUMSUZ ETKİLERİ

7.1. Aydın İli Toprakları ve Arazi Kullanma Durumunun Değerlendirilmesi

Tarım ve Orman Bakanlığı belgelerine göre; Aydın iline ait detaylı toprak etüt ve haritalama çalışmalarının yapılmamış olmasından dolayı, il için arazi varlığı durumunu ortaya koymak amacıyla elde mevcut bulunan ve 2001 yılında mülga Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü tarafından üretilmiş olan sayısal 1/100.000 ölçekli Aydın İli Arazi Varlığı haritalarında yer alan verilerin değerlendirilmesi sonucunda il varlığının 362.638 hektarını kültür arazisi, 47.078 hektarını çayır-mera arazisi, 366.557 hektarını orman arazisi, 7.933 hektarını göl ve bataklık, 20.338 hektarını ise diğer tarım dışı araziler oluşturmaktadır.²⁰

Öncelikle şu saptamayı yapmak gerekmektedir. Ayrıntılı güncel toprak etüt ve haritalama verileri olmadan JES'lere özel ÇED Raporu ve Toprak Koruma Projesi hazırlanmaktadır.

Günümüzde de en ciddi bilimsel kaynak olan mülga Topraksu ve sonrasında Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü verilerine göre, Aydın il sınırları içinde bulunan büyük toprak grupları; kireçsiz kahverengi topraklar, kireçsiz kahverengi orman toprakları, kırmızı kahverengi akdeniz toprakları, kahverengi orman toprakları, regosoller, rendinalar, kestanerengi topraklar, kırmızı akdeniz toprakları, kırmızımsı kestane rengi topraklar, alüvyal topraklar, kolüvyal topraklar, alüvyal sahil toprakları, hidromorfik alüvyal topraklarıdır. Büyük Menderes nehrinin zamanla biriktirdiği ve en verimli tarımsal üretimin yapıldığı alüvyal topraklar, il genelinin %14'üdür. Büyük ovada JES tehditi altındaki alüvyal arazilerin sorunsuz olanlarının oranı ise %4.9 oranı ile oldukça azdır.²¹

²⁰Aydın Tarım ve Orman İl Müdürlüğü, Aydın Tarım Master Planı (Revizyon), 2018. <https://aydin.tarimorman.gov.tr/Belgeler/Ayd%C4%B1n%20Tar%C4%B1m%20Master%20Plan%C4%B1/MASTER%20PLAN%20%202816.01.2019%29-converted.pdf> erişim tarihi 16.02.2021

²¹ Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü (mülga), Aydın İli Arazi Varlığı, Ankara, 2001.

2005 tarihli ve 5403 sayılı Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu²² kapsamında Bakanlık tarafından yapılmış altyapısı olmayan eski verileri yoruma dayalı yeni sınıflama çalışmasına göre; Aydın il sınırları genelinde %52'lik orana sahip olan tarım alanları içinde %19.95'lik oranla Dikili Tarım Alanları ilk sırada yer alırken, Mutlak Tarım Arazileri %15,66'lık oranla ikinci sırada, Özel Ürün Arazileri ise %9,96'lık bir oranla üçüncü sırada yer almaktadır. İl genelinde tarımsal açıdan işlemeli tarıma uygun I., II., ve III. Sınıf araziler, üzerindeki tarımsal kullanım türü, dikili olup olmaması dikkate alınmaksızın mutlak tarım alanları olarak tanımlanmıştır. Mutlak tarım alanlarının %38'i I. Sınıf, %30'u II. Sınıf, %32'i ise III. Sınıf tarım topraklarından oluşmaktadır. İşlemeli tarıma elverişsiz VII. Sınıf topraklar %37.57 ile en geniş alanı kaplarken, bu toprakları %28.83'lük oranıyla VI. Sınıf topraklar izlemektedir. Bu alanlar genellikle orman ya da dikili/ özel ürün arazisi olarak kullanılmaktadır. Zeytin, incir gibi özel ürün arazisi olarak belirlenmiş olan alanlardan %49'u IV. Sınıf, %20'si VI. Sınıftır. Özel ürün arazileri içinde %29 oranında III. sınıf toprak, %2 oranında da II. sınıf arazi bulunmaktadır. Özel ürün arazilerinde %37 sulu tarım alanı, %23 kuru tarım alanı, %18 zeytinlik alanı, %22 ise diğer tarımsal arazi kullanım türleri bulunmaktadır.²³

Zeytinlik alanlar, Bakanlık tarafından yapılmış olan sınıflamada, farklı sınıflamalar içinde yer almış ve ayrıştırılmamıştır. İl sınırları içindeki zeytinlik alanların büyük bölümünün Dikili Tarım Arazisi olarak tanımlanmış alanlar içinde yer aldığı, bundan daha az bir bölümünün Mutlak Tarım Arazisi olarak tanımlanmış alanlarda ve bir bölümünün de Özel Ürün Arazisi olarak tanımlanmış alanlarda, çok az bir bölümünün ise Marjinal Tarım Arazisi olarak tanımlanmış alanlarda kaldığı belirlenmiştir.

Yer tespiti ve de farklı kullanım izinlerinde 3573 sayılı Zeytinciliğin İslahı ve Yabanilerinin Aşılattırılması Hakkında Kanun'da öngörülen yaklaşma mesafelerine ve kısıtlamalarına uyulmadığı görülmüştür.

²² Toprak Koruma Ve Arazi Kullanımı Kanunu, 19/7/2005 <https://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.5403.pdf> erişim tarihi 16.02.2021

²³ Aydın Büyükşehir Belediyesi, Aydın-2040 1/25.000 Ölçekli Nazım İmar Planı Açıklama Raporu, Eylül 2018. <https://aydin.bel.tr/Content/assests/Videolar/2312019143104.pdf> erişim tarihi 16.02.2021

Zeytin ile ilgili hassasiyetin benzer şekilde bölgede önemli ürün kimliğiyle öne çıkan incir ve üzüm için de gösterilmesi ve yasal düzenlemelerle hassasiyetin değerlendirilmesi de önem arz etmektedir.

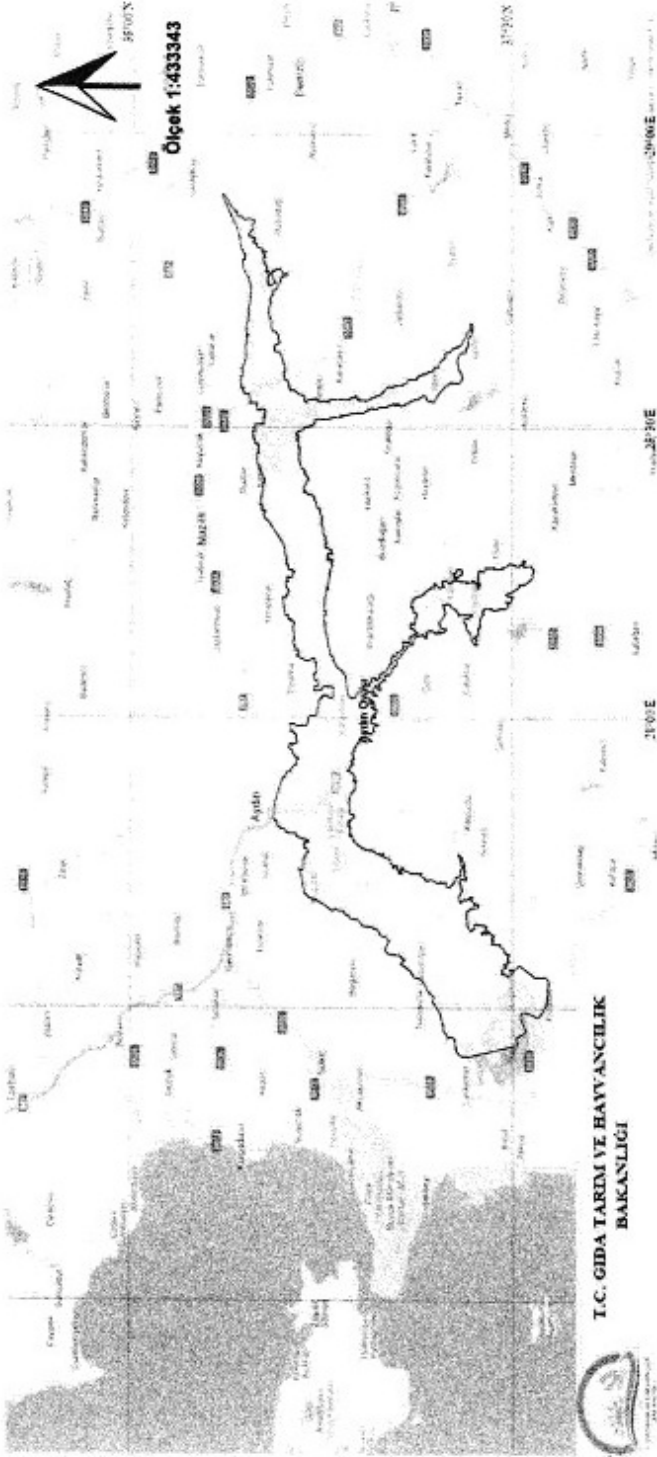
5403 sayılı Kanun'un "Toprakların korunması" başlıklı 9. maddesine göre; *"Arazi kullanımını gerektiren her türlü girişim ve yatırım sürecinde toprakların korunması, doğal ve yapay olaylar sonucu meydana gelen toprak kayıplarının önlenmesi; arazi kullanım plânları, tarımsal amaçlı arazi kullanım plân ve projeleri ile toprak koruma projelerinin uygulamaya konulması ile sağlanır."*

Yasa maddelerini uygulamadan belli kesimler lehine yaşatılan belirsizlik ortamında, 5403 sayılı Yasanın 10. maddesinde yer alan Arazi Kullanım Planlarının olmadığı, 11. maddesinde yer alan Tarımsal Amaçlı Arazi Kullanım Plân ve Projelerinin olmadığı, 12. maddede yer alan Toprak Koruma Projelerinin işlevsiz olduğu, 13. maddede düzenlenen Tarım Arazilerinin Amaç Dışı Kullanımı istisnaları ortamında, Valiliklerce çoğunlukla Toprak Koruma Kurulu devre dışı bırakılarak verilen tarım dışı izinlerini kamuoyunun değerlendirmesine sunuyoruz.

7.2. Aydın İlinin "Büyük Ova Koruma Alanları" Açısından Değerlendirilmesi

5403 sayılı Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu'nun, "Tarımsal Potansiyeli Yüksek büyük ovaların belirlenmesi ve korunması" başlığı altındaki 14. maddesi gereğince; tarımsal üretim potansiyeli yüksek, erozyon, kirlenme, amaç dışı veya yanlış kullanımlar gibi çeşitli nedenlerle toprak kaybı ve arazi bozulmalarının hızlı geliştiği illerdeki ovalar koruma alanı olarak belirlenir. Bakanlar Kurulu/ Cumhurbaşkanlığı Kararı ile ilan edilen yerlerdeki tek istisna maddesi olarak, ovaların sınırları içerisinde yer alan onaylı planlı alanlar ile kararın yayımı tarihi itibarıyla ilgili mevzuatı uyarınca tarım dışı kullanma izni verilmiş olan alanlar için alınmış kararlar geçerliliği korumaktadır.

02.06.2017 tarihli ve 30084 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan 2017/10001 sayılı Bazı Ovaların Büyük Ova Koruma Alanı Olarak Belirlenmesi Hakkında Bakanlar Kurulu Kararı ile "Aydın Ovası" ile birlikte "Aydın Davutlar Ovası" ve "Aydın Karpuzlu Ovası", "Büyük Ova Koruma Alanı" ilan edilmiştir. Yürürlük tarihi olarak 21.01.2017 tarihi belirlenmiştir. (Şekil 10)



Ova Adı : Aydın Ovası

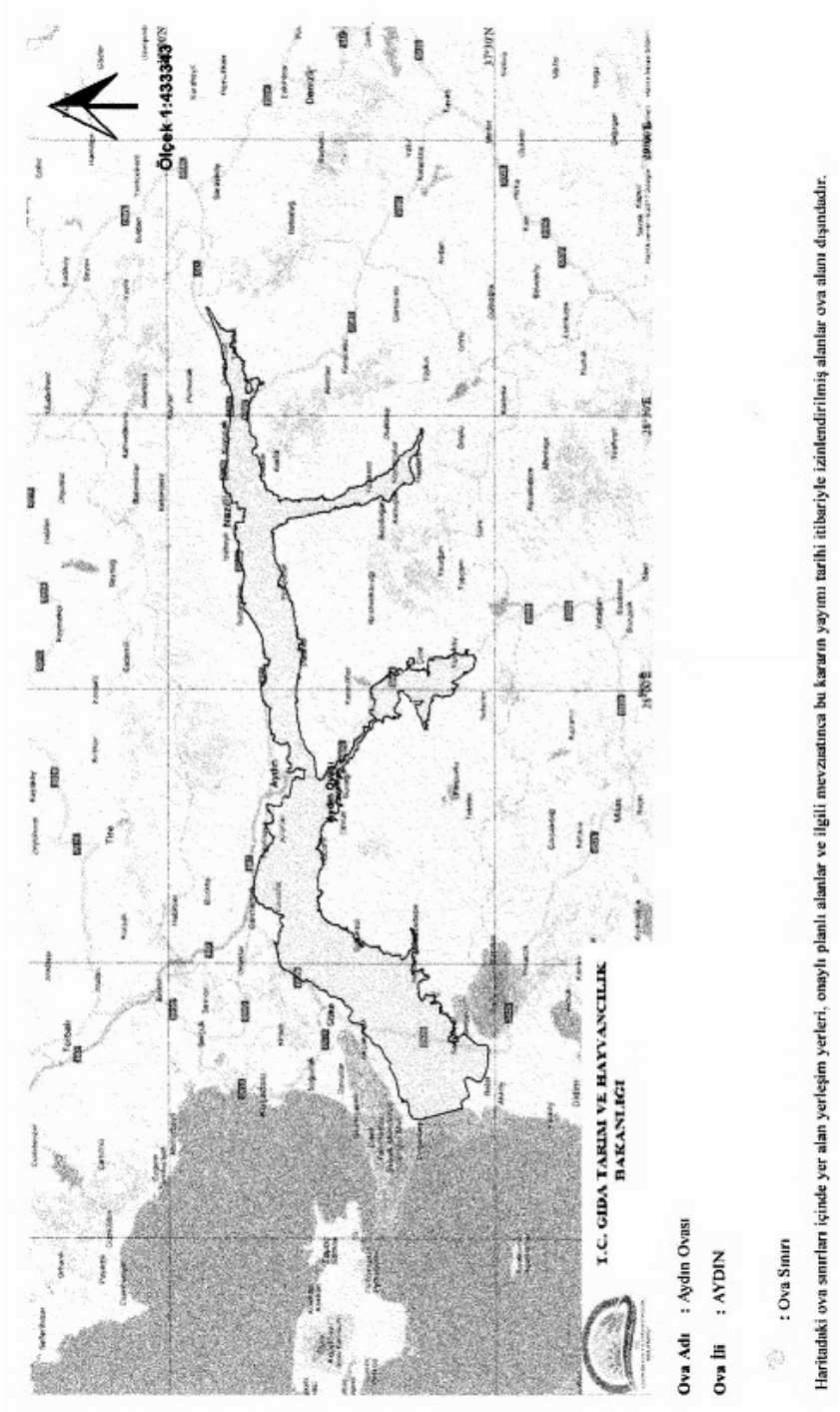
Ova İli : AYDIN

: Ova Sınırı

Haritadaki ova sınırları içinde yer alan yerleşim yerleri, onaylı planlı alanlar ve ilgili mevzuatına bu kararın yayımı tarihi itibarıyla izinlendirilmiş alanlar ova alanı dışındadır.

Şekil 10* 02.06.2017 tarihi ve 30084 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan Büyük Ova Koruma Alanı

* Özgün şekil, 2017/10001 sayılı Bazı Ovaların Büyük Ova Koruma Alanı Olarak Belirlenmesi Hakkında Bakanlar Kurulu Kararından Alınmıştır.



Şekil 11 31.03.2018 tarihli ve 30377 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanarak değiştirilen Büyük Ova Koruma Alanı

*Özgün şekil, 2017/11414 sayılı Bazı Ovaların Büyük Ova Koruma Alanı Olarak Betirlenmesi Hakkında Bakanlar Kurulu Kararından Alınmıştır.

Kısa süre sonra, nedense, 31.03.2018 tarihli ve 30377 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan 2017/11414 sayılı Bazı Ovaların Büyük Ova Koruma Alanı Olarak Belirlenmesi Hakkında Bakanlar Kurulu Kararı ile Aydın Ovası’nın sınırları, 02.06.2017 tarihinden geçerli olmak üzere yayımı tarihinde, genişletilerek değiştirilmiştir. (Şekil 11)

Davutlar Ovası tümüyle Kuşadası ilçesi sınırları içinde, Karpuzlu Ovası, tümüyle Karpuzlu ilçesi sınırları içinde kalırken, Aydın Ovası sınırları ise 15 farklı ilçe sınırları ile çakışmaktadır. Davutlar Ovası tümüyle Kuşadası ilçesi sınırları içinde, Karpuzlu Ovası, tümüyle Karpuzlu ilçesi sınırları içinde kalırken, Aydın Ovası sınırları ise 15 farklı ilçe sınırları ile çakışmaktadır. Aydın ili içindeki konumları coğrafi bilgi sistemleri (CBS) ortamında veri tabanına aktarılan ve haritalanan Büyük Ova Koruma Alanlarının büyüklükleri ve Ova alanının hangi ilçe sınırları içinde kaldığına ilişkin yapılan analizlerin sonucu Tablo 8’de verilmiştir. Verimli alüvyal tarım alanları ile kurulan JES’lerin yerinin karşılaştırılması, tarım toprakları açısından yaşanan vahim durumu anlamaya yeterlidir.

Tablo 8. Büyük Ovalar, Büyüklükleri ve İlçelere Göre Dağılımı

BÜYÜK OVA ADI	İLÇE	ALAN (Ha)	%
AYDIN OVASI	BOZDOĞAN	5937.51	4.70
	BUHARKENT	24.84	0.02
	ÇİNE	10159.79	8.03
	DİDİM	2035.07	1.61
	EFELELER	12952.27	10.24
	GERMENCİK	6143.36	4.86
	İNCİRLİOVA	6647.89	5.26
	KARACASU	241.56	0.19
	KOÇARLI	10965.58	8.67
	KÖŞK	2801.60	2.22
	NAZİLLİ	10379.96	8.21
	SÖKE	41265.22	32.63
	SULTANHİSAR	4496.46	3.56
	YENİPAZAR	6389.61	5.05
	KUYUCAK	6006.47	4.75
	TOPLAM	126447.18	100.00
KARPUZLU OVASI	KARPUZLU	2879.64	100.00
DAVUTLAR OVASI	KUŞADASI	748.21	100.00

Özetle; Aydın İli tarım arazilerinin amaç dışı kullanımı açısından değerlendirildiğinde, birçok jeotermal enerji santral yerinin, sondaj kuyularının ve boru nakil hatlarının, fiilen ve yasa dışı olarak, Büyük Ova Koruma Alanları içerisinde yer aldığı görülecektir. 5403 sayılı Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu doğrultusunda tarım dışı

amaçlı kullanılmasına izin verilmemesi ve korunması gereken verimli tarım arazileri, JES yatırımları ile yaşanan çevre kirliliği bir yana, doğrudan kütleli olarak yok edilmektedir.

7.3. JES’lerin Tarımsal Üretime Etkileri Açısından Değerlendirilmesi

Sektör temsilcileri; JES’lerin, tarımsal alanların kitlesel kaybının ötesinde, tarımsal üretime olumsuz etkide bulunmadığına yönelik açıklamalarda bulunmaktadır. TMMOB, sermayenin tek taraflı çıkar açıklamalarına karşı, bilimsel açıklamalar üzerinden kamuoyunu bilgilendirmeye devam edecektir.

Ülkemizde yaşanan süreç nedeniyle özellikle Aydın’da JES’lere karşı ciddi bir toplumsal muhalefet yaşanmaktadır.²⁴ Bu aşamada kamu yönetimi ve özellikle bağımsız ve özgür olması gereken üniversitelerin tarafsız ve bağımsız bilimsel açıklamalarının gereğine ve önemine vurgu yapmak istiyoruz. Raporumuzda bazı bilimsel araştırmaları bu aşamada referans olarak paylaşmak istiyoruz.

Türkiye Büyük Millet Meclisi (TBMM)’nin 26. Dönem 3. Yasama Yılı 2018 tarihli ve 559 sayılı “Bağcılık Sektörü ve Üzüm Üreticilerinin Sorunlarının Araştırılarak Alınacak Tedbirlerin Tespit Edilmesi Maksudıyla Kurulan Meclis Araştırması Komisyonu Raporu”ndaki tespitler arasında; *“Jeotermal enerjisi bulunan bölgelerimizde örtü altı sofralık üzüm yetiştiriciliği desteklenmelidir’ demek yer altı ve yer üstü su kaynaklarını kirleten ve içindeki bor gibi ağır metallerin su ve toprağa bulaştığında bitkisel üretimi yok eden, atmosfere saldırdığı nem ve kükürtdioksit yüzünden insan ve bitki sağlığına zarar veren, üzüm kurutma olanağını da olumsuz etkileyen JES’leri masumlaştırır ve meşrulaştırır.”* saptaması resmi kayıtlara geçmiştir. Raporda JES’lerin tarım alanları ve bağ diğer diğer tarım ürünlerine olumsuz etkileri yer almıştır.²⁵

²⁴ Semerci C., Jeotermal Karşıtı Hareket: Aydın Örneği, ADÜ, Yayınlanmış Tez, 2019. <http://adudspace.adu.edu.tr:8080/xmlui/bitstream/handle/11607/3866/593010.pdf?sequence=1&isAllowed=y> erişim tarihi 16.02.2021

²⁵ Bağcılık Sektörü ve Üzüm Üreticilerinin Sorunlarının Araştırılarak Alınacak Tedbirlerin Tespit Edilmesi Maksudıyla Kurulan MECLİS ARAŞTIRMASI KOMİSYONU RAPORU, Mayıs 2018. <https://www.tbmm.gov.tr/sirasayi/donem26/yil01/ss559.pdf> erişim tarihi 16.02.2021

Yurtdışında ürün iadesi sorunlarını ciddi olarak yaşayan İzmir Ticaret Borsası (İTB) tarafından 2016/2017, 2017/2018, 2018/2019 üretim sezonları Ege Bölgesi incir rekoltesi raporlarının hepsinde jeotermal enerji santrallerinin incir üzerinde yaptığı olumsuz etkiler dile getirilmiştir.²⁶ Bu raporlara göre; “*Jeotermal enerji üretimine yönelik kuyu açma ve üretim tesisiyle bağlantı borularının yaygınlaşmaya ve kırtaban alanlar ağırlıklı olmak üzere dağlık alanlara doğru yayılmaya başladığı görülmüştür. Buna bağlı olarak rekolte tespit çalışmaları sırasında özellikle kuyuların yaygın olduğu bölgelerle birlikte uzak mesafelerde dahi jeotermale özgü koku yoğun olarak hissedilmiştir. Bunlarla ilişkili olarak tarımsal faaliyetlerin olumsuz etkilenmesi toz ve çevresel atıkların ürün kalitesini olumsuz etkilediği örneklerle rastlanmıştır.*”

Ege Kuru Meyve ve Mamulleri İhracatçılar Birliği tarafından 2017-2018 yıllarında yapılan Kuru Meyve Çalıştayları'nda yer alan incir ihracatındaki ana sorunların nedenleri; kuru incirde aflatoksin, okratoksin, hidrojen peroksit, klorpirifos ve jeotermale bağlı kükürt tespit edilmesi olarak sıralanmıştır.²⁷ Jeotermal Enerji arama ve üretim aşamalarında sulama suyu ve toprak kirliliğine bağlı olarak ürün kalitesindeki düşüş ve üründeki kirlilik ihraç edilen ürünün geri dönmesine ve ihracatın azalmasına da yol açmaktadır. Ege İhracatçılar Birliğinin verilerine göre ise 01.10.2017-9.12.2019 döneminde Türkiye'nin kuru incir ihracatı miktar olarak %11, değer olarak %19 azalmıştır. Yasal mevzuata aykırı olarak ya da mevzuatın boşluklarından yararlanılarak dikili arazilerde ve verimli tarım toprakları üzerinde kurulan Jeotermal Enerji Santralleri, üretimin azalmasının ve de ürün kalitesindeki bozulmasının başlıca nedenleridir.

Büyük Menderes Nehir Havzası Yönetim Planı SÇD Raporu'na göre²⁸; Büyük Menderes Havzası'nda yer alan bazı jeotermal tesislerin atık sularında, ciddi oranda sorunlar yaşanmaktadır.

²⁶ 2016 - 2017 Sezonu Ege Bölgesi Çekirdeksiz Kuru Üzüm Rekolte Tahmin Raporu, İzmir Ticaret Borsası. <https://itb.org.tr/dosya/rekolteraporu/20162017-sezonu-ege-bolgesi-rekolte-tahmin-raporu-2.pdf?v=1570644961959> erişim tarihi 16.02.2021

²⁷ Ege Kuru Meyve ve Mamulleri İhracatçılar Birliği III. ve IV. Kuru Meyve Çalıştayları

²⁸ Büyük Menderes Nehir Havzası Taslak Yönetim Planı SÇD Pilot Projesi Stratejik Çevresel Değerlendirme Raporu Final, Şubat 2016. https://webdosya.csb.gov.tr/db/scd/menu/buyuk-menderes-nehir-havzasi-scd-raporu_final_tr_20181108013851.pdf erişim tarihi 16.02.2021

Büyük Menderes Havzası Kirlilik Önleme Eylem Planı²⁹’na göre de, JES’ler önemli bir kirlilik kaynağıdır.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Aydın İli Çevre Raporu’nda, önceki raporların aksine, 2019 raporunda yaşanan JES kirliliğine dikkat çekilmemesi manidardır.³⁰

2015 yılında Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Bahçe Bitkileri ve Erbeyli İncir Araştırma Enstitüsü ortaklığı ile Sunay Dağ tarafından Germencik ilçesinde “İncirde Verim ve Kalite Üzerine Jeotermal Enerji Tesislerinin Olası Etkilerinin Belirlenmesi” adlı çalışma sonuçlarına göre; incir üretimimizin %68’inin karşılandığı Aydın ilinde, Türkiye’nin en yüksek sıcaklıktaki yeraltısuyu kaynakları, Germencik ilçesi sınırları içerisinde bulunmaktadır. Alangüllü bölgesinde jeotermal tesise yakın mesafede (600-650 m) bulunan incir bahçelerinde, yaprak ve kuru incir meyve örneklerinin ağır metaller (özellikle Bor, Kobalt, Kadmiyum, Kükürt) açısından genel olarak diğer mesafelere göre daha yüksek içeriklere sahip olduğu ve benzer şekilde jeotermal tesisten uzaklaştıkça incelenen örneklerin ağır metal içeriklerinin azaldığı saptanmış, kuru incir verimi ve kalitesi üzerine olumsuz etkinin azaldığı belirlenmiştir. Araştırma, Makina Mühendisleri Odası tarafından 19-22 Nisan 2017 tarihlerinde gerçekleştirilen 13. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi, Jeotermal Enerji Semineri’nde, Sunay Dağ ve Engin Ertan tarafından “Jeotermal Enerji Tesislerinin Kuru İncir Verim ve Kalitesi Üzerine Etkileri” adıyla da sunulmuştur.³¹

²⁹ Büyük Menderes Havzası Kirlilik Önleme Eylem Planı, T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü, Ekim 2016. <https://webdosya.csb.gov.tr/csb/dokumanlar/cygm0013.pdf> erişim tarihi 16.02.2021

³⁰ T.C. Aydın Valiliği Çevre Ve Şehircilik İl Müdürlüğü Aydın İli 2019 Yılı Çevre Durum Raporu, 2020. https://webdosya.csb.gov.tr/db/ced/icerikler/ayd-n_cdr_2019-2020117201211.pdf erişim tarihi 16.02.2021

³¹ Dağ S., “İncirde verim ve kalite üzerine jeotermal enerji tesislerinin olası etkilerinin belirlenmesi”, 2015. <http://adudspace.adu.edu.tr:8080/xmlui/bitstream/handle/11607/1519/Sunay%20DA%c4%9e.pdf?sequence=3&isAllowed=y;http://mmoteskon.org/wp-content/uploads/2017/05/2017JEO-003.pdf> erişim tarihi 16.02.2021

Mebrure Badruk'un "Jeotermal Enerji Uygulamalarında Çevre Sorunları" başlıklı çalışmasına göre; jeotermal araştırma ve uygulamalar boyunca çevreye verilen kimyasalların olası kirlilik etkilerinin belirlenmesi ve bu zararlı etkilerinden korunulması gereklidir. Kirleticilerin etkileri insan sağlığı, evcil hayvanlar, ürünler ile susal yada karasal yaşam üzerindeki etkileri özellikle dikkate alınmalıdır.³²

Gülsüm Poyraz'ın 2016 tarihli araştırmasına göre, diğer olumsuz sonuçlar yanında; sonuç olarak yüksek bor derişimi ve tuzluluğa sahip sıcak jeotermal suların soğuk yer altı sularına veya yüzey sularına karışıyor olması tarımsal alanlar için büyük tehlikeler yaratmaktadır. Bu tehlikenin yayılmadan ortadan kaldırılması için kısa vadede Büyük Menderes Nehrinden sulanan tarım arazilerinde bor kirliliği daha fazla artmadan Aydın-Buharkent jeotermal enerji santrallerinin sulama dönemlerinde durdurulması gereklidir. Uzun vadeli önlem olarak ise jeotermal alanlarda yapılması planlanan enerji üretimlerinde atık sıcak suların yer altına (hazneye) geri verilmesi (reenjeksiyon) mutlak olarak gereklidir.³³

Simge Er'in 2016 tarihli tezine göre de; Araştırma sonuçlarına göre SAR değerleri yönetmelikte belirtilen değerlere göre tüm istasyonlarda çok yüksek değerlerde tespit edilmiştir. Mn^{2+} , Al^{3+} , Cr^{3+} , Cd^{2+} , Pb^{2+} iyonları tüm istasyonlarda tayin edilememiştir. Bor, dördüncü istasyon dışında tüm istasyonlarda yüksek değerlerde tespit edilmiştir.³⁴

³²Badruk, M., JEOTERMAL ENERJİ UYGULAMALARINDA ÇEVRE SORUNLARI. Lecture presented at Tesiat Kongresi. In Jeotermal Enerji Semineri (pp. 345-358). (2001). Ankara: Makina Mühendisleri Odası. http://www1.mmo.org.tr/resimler/dosya_ekler/91aece1163477df_ek.pdf erişim tarihi 16.02.2021

³³Poyraz, G. (2016). Aydın Buharkent Yöresinde Jeotermal Sularla Sulanan Toprak ve Bitki Örneklerinde Bazı Kirleticiler Parametrelerinin Araştırılması (Yayınlanmış Tez, Adnan Menderes Üniversitesi, 2016) (s.143). Aydın. http://adudspace.adu.edu.tr:8080/jspui/bitstream/11607/2971/3/G%C3%BCIs%C3%BCm%20POYRAZ-YL_TEZ.pdf erişim tarihi 16.02.2021

³⁴Er, S. (2016). Aydın-Buharkent Yöresindeki Jeotermal Sularında Bazı Kirleticiler Parametrelerinin Araştırılması (Yayınlanmış Tez, Adnan Menderes Üniversitesi, 2016) (s.157). Aydın.[http://adudspace.adu.edu.tr:8080/jspui/bitstream/11607/2826/1/Simge%20 ER.pdf](http://adudspace.adu.edu.tr:8080/jspui/bitstream/11607/2826/1/Simge%20ER.pdf) erişim tarihi 16.02.2021

Yereldeki tarımsal üretime yönelik TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası Aydın Şube Başkanlığı'nın görüşleri özellikle dikkate alınmalıdır.³⁵

JES ve tarım üzerine bir diğer bilimsel araştırma derlemesinde; JES'e maruz kalmış alanlardaki toprak örneklerinde pH, suda çözünebilir toplam tuz, bor, Na, K, Cr, Ni, Ra-222, K-40, Th-232 ile su örneklerinde pH, elektriki geçirgenlik Ec), ESP, SAR, B, Cl, Cd, Pb, Ni ve radyum elementi değerlerinin normal sınır değerlerin oldukça üstünde olduğu belirlenmiştir. Jeotermal tesislerden atılan akışkanlar, doğal su kaynaklarından daha yüksek sıcaklığa sahip olduklarından potansiyel ısıl kirleticilerdir. Bunlar, sıcak ve yüksek tuz konsantrasyonuna sahip olmaları ve topraktaki tüm elementlerin çözünmelerini kolaylaştırmaları nedeniyle insan, bitki ve hayvan sağlığını tehdit eden; arsenik (As), cıva (Hg), kadmiyum (Cd), kurşun (Pb), krom (Cr) ve çinko (Zn) gibi ağır metaller içerebilmektedir. Aynı ayrı ya da ortak çok bilimsel çalışma genelinde; Buharkent, Buldan ve Sarayköy ilçeleri Büyük Menderes Ovasında; ceviz, fasulye, erik, armut, elma, üzüm, incir, kiraz, şeftali, kayısı, narenciye 1. dereceden, pamuk, domates, bezelye, zeytin, hububat, biber 2. dereceden, yonca, bakla, soğan, lahana, marul 3. dereceden tehdit altında ve tarımı yok olmakla karşı karşıyadır.³⁶

Aydın'da ciddi bir toplumsal muhalefet gösteren Germencik Çevre ve Doğa Derneği etkinlikleri kapsamında; Büyük Menderes havzasında yıllardır yapılan akademik araştırmalar, hazırlanan resmi ve özel raporlara göre, Buharkent'ten Söke'ye kadar uzanan birinci sınıf tarım alanlarında, incir ve zeytin bahçelerinde, sulak alanlarda, Büyük Menderes nehri kenarında kurulmuş olan ve bugün sayıları 35'i aşmış olan jeotermal santralleri (JES)'nin yılda 190 milyon ton su buharı ve 9 milyon ton yoğunlaşmayan gazı havaya, 80 milyon ton akışkanı Büyük Menderes havzası su kaynaklarına bıraktığı belirlenmiş olup, bunun sonucu havza ekolojisinin hızlı bir şekilde geri dönülmez şekilde bozulduğu, tarımsal toprakların kirlendiği ve tarımın sürdürülemez bir hale geldiği saptanmıştır.³⁷

³⁵ Barış M. N., "Aydın İli Jeotermal Uygulamalarının Tarıma Etkileri", https://www.emo.org.tr/ekler/5639beafba4818c_ek.pdf

³⁶ Barış M. N., (2018). TMMOB Elektrik Mühendisleri Odası, İzmir Bölgesi Enerji Forumu, "Aydın İli Jeotermal Uygulamalarının Tarıma Etkileri", Sunum Dökümanları ve Notları, İzmir, 16-17 Kasım 2018

³⁷ Büyük Menderes ve Gediz Havzalarında Jeotermal Uygulamalarının İncir, Zeytin, Pamuk, Üzüm Tarımı Üzerine Etkileri. Germencik Çevre ve Doğa Derneği Raporu. Dr. Metin Aydın. Haziran-2019

JES'lerin dünya ölçeğinde ülkemizden kaynaklanan olumsuz etkilerini gidermeye yönelik uluslararası ikna çalışmaları kapsamında, ülkemize özel tespitler yer almıştır; *“Bölgede bazı jeotermal arama kuyularının açılması, sondaj kuyuları ile santral arasında çelik boru şebekesi yapımında ve santrallerin elektrik şebekesine bağlantısı için nakil hatlarının tesisinde; yasal düzenlemelerle koruma altına alınmış büyük ova koruma alanları statüsüne, koruma alanları dışında ise mutlak tarım arazileri, özel ürün arazileri, dikili tarım arazileri ile sulu tarım arazilerinin yasal mevzuata uygun şekilde kullanılmaması verimli toprakların kaybına sebep olmuştur.”*³⁸

Sondaj ve test kuyusu açılması süresince dikili alanların yoğun olduğu bölgelerde toprak kaybı, Aralık 2020 tarihli Jeotermalın Kümülatif Etki Değerlendirme Raporu'nda da tespit edilmiş olup, toprak kaybının en aza indirilmesi için, santral ve kuyu yerleri açılımı için parsel değil havza bazının esas alınması, rezervuar kapasitesine uygun sayıda kuyu açılmalarına izin verilmesi, yatay sondaj tekniklerinin kullanılmasının teşvik edilmesi ve bölgenin tarımsal bütünlüğünü göz önüne alarak sondaj kuyularının açılmasının sağlanmasının önemli olduğu belirtilmiştir.

Başka ülke veya kurum/kuruluş tespit ya da önerilerine gerek olmadan, ülkemizde görülmesi ve çözülmesi gerekli toprak ve tarım boyutundaki gerçekler şunlardır ve bu yanlış uygulamalar ivedilikle çözülmelidir.

- Verimli tarım arazilerimizin JES yatırımlarıyla kütleli kaybına izin verilmemelidir.
- Tarımsal ürünlerimizin JES etkisiyle verim kaybı ve dış ticaret yasaklarına da konu kirlenmesine engel olunmalıdır.
- Büyük Menderes Havzası ve de Aydın ili, JES çevresel etki dayatmalarına karşı tarımsal alan bütünlüğünü ve üretimin sağlıklı devamlılığını sağlamalıdır.

³⁸ Türkiye'de *Jeotermal Kaynakların Kümülatif Etki Değerlendirmesi. Kümülatif Etki Değerlendirme Raporu.* (Avrupa İmar ve Kalkınma Bankası (EBRD) ile Çevre ve Şehircilik Bakanlığının ortak projesi). Aralık 2020.



Fotoğraf 7 Bir üzüm bağının içinde açılan JES sahası. (TMMOB Teknik Heyeti)



Fotoğraf 8 Heyet, köylüler tarafından jeotermal sondaj sahası yapılması engellenmiş bir zeytinliğin önünde bilgi alışverişine bulunuyor. (1) (TMMOB Teknik Heyeti)



Fotoğraf 9 Heyet, köylüler tarafından jeotermal sondaj sahası yapılması engellenmiş bir zeytinliğin önünde bilgi alışverişine bulunuyor. (2) (TMMOB Teknik Heyeti)



Fotoğraf 10 TMMOB Büyük Menderes Havzasında Jeotermal Enerji Santralleri Gerçeği Çalıştay'ından bir kare. (2)

8. JEOTERMAL ENERJİ MEVZUATI, EKSİKLİKLER VE SORUNLAR

Dünyada, enerji üretiminde kaynak kullanımının çeşitlendirilmesi doğrultusunda yenilenebilir kaynaklara olan ilgi artmış, buna paralel olarak ülkemizde de jeotermal kaynaklara olan ilgi, yapılan araştırmalar, teknik çalışmalar yoğunlaşmış ve yatırımlar hız kazanmıştır. Çok sayıda jeotermal enerji santrallerinin devreye girdiği, konut-sera ısıtması ve termal kullanımlarda önemli yatırımların gerçekleştirildiği bu dönemin temel özellikleri:

-Yasal düzenlemelerin yetersizliği, kapsamlı ve etkin denetim mekanizma ve uygulamalarının bulunmaması

-Bazı özel sektör yatırımcılarının daha çok kazanç elde etme tutkusu ile bilim ve teknik dışı uygulamalara yönelirken, kamu yönetiminin etkin bir müdahalede bulunmaması, olmuş ve sektörde bir çok uygulama, sosyal hayata ve çevreye zarar veren bir sürece evrilmiştir.

Jeotermal kaynaklara ilişkin tüm sorunların altında yatan nedenlerin başında:

-Kaynağın, toplum çıkarlarını gözetemeyen kamusal planlama anlayışı ile ele alınmaması,

-Uygulamalarla ilgili olarak etkin ve yeterli bir yasal temel ve yapı oluşturulmadan, konunun olaya ve sürece özgü olmayan, ilgisiz, farklı yasalar içinde düzenlenmeye çalışılması ve çıkarılan yasaların da gelişmiş dünya normlarından ve, toplum yararından uzak olması sıralanabilir. Sık yapılan yönetmelik değişiklikleri ile sınırlı olan ve çoğu kez bilimsel ve teknik dayanaktan yoksun düzenlemeler ise çözüm olmaktan uzaktır.

03.06.2007 tarihinde yürürlüğe giren “**5686 sayılı Jeotermal Kaynaklar ve Doğal Mineralli Sular Kanunu**”, doğal sermaye olarak nitelendirilen jeotermal kaynakları, doğal mineralli suları ve doğal karbondioksit, radon, metan gibi jeotermal kökenli gazları kapsamaktadır. Yeraltı kaynaklarının; bilimsel ve teknik esaslara göre ve yeni teknolojilere uygun olarak sürekli ve etkin şekilde

aranması, geliştirilmesi, üretilmesi ve kurulacak modern tesislerle, yararlanılabilecek tüm alanlarda kullanılmasını hedefleyen kanunla, uzun bir süre yasal zeminden yoksun kalan kaynaklara yönelik mevzuata ilişkin kanun normunda önemli ilk adım atılmıştır.

Kanunun yürürlüğe girmesinden sonra 11.12.2007 tarihinde, “**Jeotermal Kaynaklar ve Doğal Mineralli Sular Kanunu Uygulama Yönetmeliği**” çıkarılmıştır.

5686 sayılı kanunun yürürlüğe girmesinden sonra en son 12.06.2019 tarihinde 7176 sayılı Kanunla söz konusu kanuna ek tanım-madde eklenmiş ve uygulama yönetmeliğinde de 24.09.2013 ve 30.05.2014 tarihlerinde değişiklikler yapılmıştır.

Jeotermal Kaynakların aranması ve işletmesi aşamalarında olan çevresel sorunlarla ilgili başvuru temel mevzuat ise “**Çevresel Etki Değerlendirme Yönetmeliği**” ile çevre koruma ve kirlilikle ilgili diğer yönetmeliklerdir.

Ne var ki, gerek Jeotermal Yasası’ndaki eksiklikler ve muğlaklıklar, gerekse çevre koruma ve kirlilikle ilgili yönetmeliklerde jeotermalle ilgili maddelerin hiç yer almaması ya da kirliliğe ilişkin limit değerlerin gelişmiş ülke standartlarının çok üstünde olması sorunların ve çözümsüzlüğün ana nedeni haline gelmiştir. Bu durum da kötü niyetli yatırımcıların işine gelmekte ve sosyal ve ekonomik açıdan toplumsal ve kamusal zararın artmasına neden olmaktadır.

8.1. Yasal Mevzuattaki Eksiklik ve Karmaşıklıktan Kaynaklanan Sorunlar ve Çözüm Önerileri

Bu bölümde, yasal mevzuattaki eksiklik ve karmaşıklıktan kaynaklanan sorunlar irdelenmiş ve çözüm üretilmeye çalışılmıştır.

8.2. Çok Sayıda Otoritenin Bulunması

Jeotermal Kaynaklar ve Doğal Mineralli Sularla ilgili 5686 sayılı Kanun ve Uygulama Yönetmeliği kapsamında izin süreçlerini yürüten, faaliyetleri denetleyen ve görüş oluşturan çok sayıda otorite bulunmaktadır.

Bu otoriteler; Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, İçişleri Bakanlığı, Sağlık Bakanlığı, Hazine ve Maliye Bakanlığı, Çevre ve Şehircilik

Bakanlığı, Tarım ve Orman Bakanlığı, Kültür ve Turizm Bakanlığı, İl Özel İdareler, Yatırım İzleme Koordinasyon Başkanlığı, Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Maden İşleri Genel Müdürlüğü, Enerji İşleri Genel Müdürlüğü (Yenilenebilir Enerji Kaynakları Proje Geliştirme ve Takip Dairesi Başkanlığı ve Yenilenebilir Kaynak İzleme ve Yerli Aksam Dairesi Başkanlığı) dır.

Jeotermal ile ilgili çalışmaların planlanması, izlenmesi ve değerlendirilmesi çalışmalarının çok sayıda kurum tarafından yapılıyor olması; bu çalışmaların takibini ve işlevini yavaşlatmakta, denetlenmesini zorlaştırmaktadır. Bu nedenle, jeotermal kaynaklar ile ilgili çalışmaların tek bir kurum tarafından yönetilmesi, verilecek kararları ve işlemlerin daha verimli ve sürdürülebilir olmasını sağlayacaktır.

8.3. Hatalı ve Aşırı Ruhsatlandırma

5686 sayılı yasaya göre ruhsat alan birçok yatırımcı bugün aynı rezervuarı(ları) kullanmaktadır. Bölgenin güncel jeotermal modellemesinin yapılmaması ya da var olan eksikli çalışmalar dahi gözönüne alınmadan aynı rezervuarda yapılan hatalı ve çok sayıda ruhsatlandırma ile buna bağlı aşırı çekim, yanlış arazi kullanımı, hatalı işletme teknikleri nedeniyle jeotermal kaynak rezervuarlarında sıcaklık, basınç ve debilerinde önemli değişiklikler olmaya başlamıştır.

Jeotermal kaynağın özellikleri ve rezervuar bütünlüğü gözetilmeden, mevcut yasal mevzuata göre ruhsatlandırılan aynı rezervuardan ya da bitişik ruhsatlardan dolayı üretimler birbirini etkilemekte ve jeotermal kaynak rezervuarının sürdürülebilirliğini büyük risk altına sokmaktadır.

8.4. Çevresel Etki Değerlendirme Yönetmeliği'ndeki Jeotermal Kaynak Kullanımıyla İlgili Yetersizlikler

25.11.2014 tarihli Çevresel Etki Değerlendirme Yönetmeliği'nde jeotermal kaynak kullanımıyla ilgili pek çok yetersizlikler mevcuttur. Çevre koruma ve kirlilik yönetmeliklerinde jeotermalle ilgili hususlar ya hiç yer almamakta, eğer yer almış ise, yeterli kapsamda

olmamaktadır. Ek olarak kirliliğe ilişkin limit değerler gelişmiş ülke standartlarının çok üstündedir. Bu durum, bölgedeki jeotermal üretimin negatif etkileri olarak karşımıza çıkmaktadır.

8.5. “ÇED Gerekli Değil” Sorunu

Uluslararası uygulamalara göre, jeotermal enerji santralı projeleri için, Çevresel Etki Değerlendirmesi kapsamında bir kapasite alt sınırı değeri mevcut değildir. Türkiye’de ise mevcut uygulamaya göre ısı gücü 5 MWe’in altında olan projeler Çevresel Etki Değerlendirme (ÇED) Yönetmeliğinden muaf tutulmuştur ve kapsamlı bir değerlendirmeye tabi değildir. Oysa ki 5 MWe altındaki projelerde de ısı gücü yüksek projelerdeki süreçlerin ve sorunların aynı yaşandığından, düşük kapasiteli santrallarda da potansiyel çevresel ve sosyal etkiler mevcuttur ve projeye özel değerlendirme yapılmadan yatırıma izin verilmemelidir. Tüm jeotermal enerji projelerinde kapasitelerine bakılmaksızın ÇED raporu istenilmelidir.

8.6. Paydaş Katılımının Göz Önünde Bulundurulmaması

Çevresel ve sosyal mevzuatlardaki boşluklardan biri de Projeden Etkilenen Kişilerle (PEK) ilgili olarak yeterli paydaş katılımının göz önünde bulundurulmaması ve bir şikâyet giderme, izleme ve değerlendirme mekanizmasının mevcut olmamasıdır. Her ne kadar proje alanında yasa gereği halkı bilgilendirme toplantıları yapılmakta ise de çoğunlukla yöre halkının tepkisiyle karşılaşılan bu toplantılardaki şikâyet ve talepler idari otorite ve yönetsel kurumlarda karşılığını bulmamaktadır. Bu kapsamda, gelişmiş ülkelerde olduğu gibi, kapasite sınırı olmaksızın tüm jeotermal enerji santralı projelerinde uygulanan Paydaş Katılımı Planlarının hazırlanması ve uygulanması; tüm paydaşların da sürece dahil edilmesi gereklidir. Bu husus Dünya Bankası ve uluslararası finansman kuruluşları tarafından da belirtilmektedir.

8.7. Atık Sudan Kaynaklı Kirliliğin Önlenmesi

Her ne kadar 31.12.2004 tarihli Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği atık suda kaynaklı kirliliğin önlenmesine yönelik düzenlemeler içerse de sorunun çözümü için yeterli değildir. Söz konusu yönetmeliğin

27. Maddesinde kullanılan jeotermal kaynak sularının debisi 10 L/sn ve üzerinde ise, suyun alındığı formasyona re-enjeksiyon ile bertaraf edilmesini zorunlu kılmakla birlikte; daha düşük debiler için bir yaptırım getirmemektedir. Ayrıca, aynı maddede belirtilen “re-enjeksiyonun mümkün olmadığı bilimsel olarak ispatlanması hâlinde; alıcı ortama deşarj edilecek olan suların içerisinde çözülmüş hâlde bulunan mineral ve elementlerin miktarlarının belirlenmesi için yapılacak jeokimyasal analizlerin sonucuna göre Bakanlıkça belirlenecek deşarj standartları esas alınarak izin verilebilir.” ifadesi de sorunludur.

Jeotermal kaynak arama ve test aşamalarında üretim kuyusuna dönme potansiyeli bulunan kuyu sondajlarında, atıksu oluşabileceği göz ardı edilmiş ve Madde 27 kapsamı dışında kalan haller mevzuat kapsamında net olarak tanımlanmamıştır. Bu tanımlanmamış durum ve kısıtlayıcı hükümlerin bulunmaması uygulamada karşılaşılan sorunların çözümünü zorlaştırmaktadır.

8.8. Hava Kirliliği ve Koku Problemi

03.07.2009 tarihli Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği ve Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliği jeotermal enerji üretiminden kaynaklanan yoğunlaşmayan gazların salımına ilişkin düzenlemeleri içermemektedir.

Jeotermal santraller jeotermal akışkanın içinde çözülmüş formda bulunan yoğunlaşmayan gazların (NCG), özellikle CO₂ gazının atmosfere salınması dolayısıyla sera etkisine ve hava kirliliğine neden olmaktadır. Bu nedenle, JES projeleri NCG emisyon değerlerini uluslararası limit değerlerinin altına düşürmek ve bu amaçla CO₂ ve diğer NCG’lerin re-enjeksiyon veya tutulmasına ilişkin gerekli ekipmanları kurmak ile yükümlü olmalıdır. Uluslararası uygulamalarda tanımlanmış olan CO₂ emisyonuna ilişkin sınır değer ulusal mevzuatta tanımlanmamıştır.

06.11.2021 tarihli “Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği’nde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik” ile H₂S emisyonu ile sınır değerler belirlenmiştir. Ancak söz konusu yönetmelik 30.06.2021 tarihinde yürürlüğe girecektir.

Benzer şekilde, 19.07.2013 tarihli “Koku Oluşturan Emisyonların Kontrolü Hakkında Yönetmelik” kapsamında jeotermal kaynak kullanım faaliyetleri tanımlanmamıştır.

Mevcut yönetmeliklerde H_2S için mevcut sınır değerler, $100 \mu g/m^3$ (saatlik) olarak belirlenmişken, uluslararası kurumlarca, koku rahatsızlığının oluşmaması için Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) tarafından belirlenmiş olan değer $7 \mu g/m^3$ 'tür (30 dakikalık ortalama). Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliği Yönetmeliğinde ve Koku Oluşturan Emisyonların Kontrolü Hakkında Yönetmelikte yer alan H_2S için belirtilen sınır değerler koku rahatsızlıklarını dikkate almadığından, bu değerlerin yeniden tanımlanması gerekmektedir.

Ayrıca, söz konusu yönetmeliklerde, yoğunlaşmayan gazların sınır değerinin altına düşürülmesine yönelik giderim yöntemlerinin (scrubber, SulFix vb. sistemler) uygulanması zorunluluğu bulunmaması ve yaptırımların yeterli olmaması nedeniyle yatırımcıların çevreye karşı duyarsızlığına neden olmaktadır.

8.9. Gürültü Sorunu

Jeotermal kaynak kullanıma ilişkin faaliyetlerde, özellikle sondaj/test ve işletme aşamalarında yüksek gürültü seviyeleri gözlenmektedir.

04.06.2010 tarihli Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği, Madde 22 (ç) bendinde, “işletme, tesis, atölye, imalathane ve işyerlerinin faaliyeti sonucu oluşabilecek darbe gürültüsü LCmax gürültü göstergesi cinsinden $100 dBC$ 'yi aşamaz” ifadesi yer almaktadır. Ancak, uluslararası mevzuattaki limitler ulusal mevzuata kıyasla daha düşüktür. Jeotermal kaynak kullanımı kaynaklı oluşacak gürültü rahatsızlıklarının önlenmesi için uluslararası iyi uygulama örneklerine ilişkin limit değerlerin göz önünde bulundurulması önem arz etmektedir.

Bölgedeki mevcut uygulamalarda, gürültünün jeotermal kaynakların kullanılmasına ilişkin faaliyetlerin (santral, sera, termal tesis vb.) arama/sondaj fazlarında yönetmelikte belirlenen sınır değerlerin üzerine çıktığı ve jeotermal tesislerin yerleşim yerlerine

yakınlığı sebebiyle gürültü kirliliği oluştuğu gözlenmiştir. Yasal mevzuattaki eksiklikler ve yönetmeliklerde yüksek limit değerlerinin tanımlanması nedeniyle; yatırımcılar bu konunun çözümü için hiçbir şey yapmamaktadırlar.

8.10. Çevre İzin ve Lisans Yönetmeliği

10.09.2014 tarihli Çevre İzin ve Lisans Yönetmeliği kapsamında jeotermal kaynak kullanım faaliyetleri tanımlanmamıştır. Jeotermal kaynak kullanımına ilişkin faaliyetler Çevre İzin ve Lisans Yönetmeliği EK-1 ve EK-2 listelerinde yer alan işletmeler, arasında olmadığından çevre izni almakla yükümlü tutulmamıştır. Bu durum da mevzuattaki en önemli eksikliklerden biri olup, alıcı ortamı korumak amacıyla jeotermal kaynakların kullanımına ilişkin tesislerin (santral, sera, termal tesis vb.) bu yönetmelik kapsamına alınması gereklidir.

06.11.2020 tarihli Çevre İzin ve Lisans Yönetmeliği'nde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik” ile 5 MW tan büyük jeotermal tesisler de “Çevre izni” kapsamına alınmıştır. Ancak söz konusu yönetmelik 30.06.2021 tarihinde yürürlüğe girecektir. Ayrıca, 5 MWe altındaki projelerde de ısı gücü yüksek projelerdeki süreçlerin aynısı yaşandığından, düşük kapasiteli santrallerin izne tabi olmaması kabul edilemez.

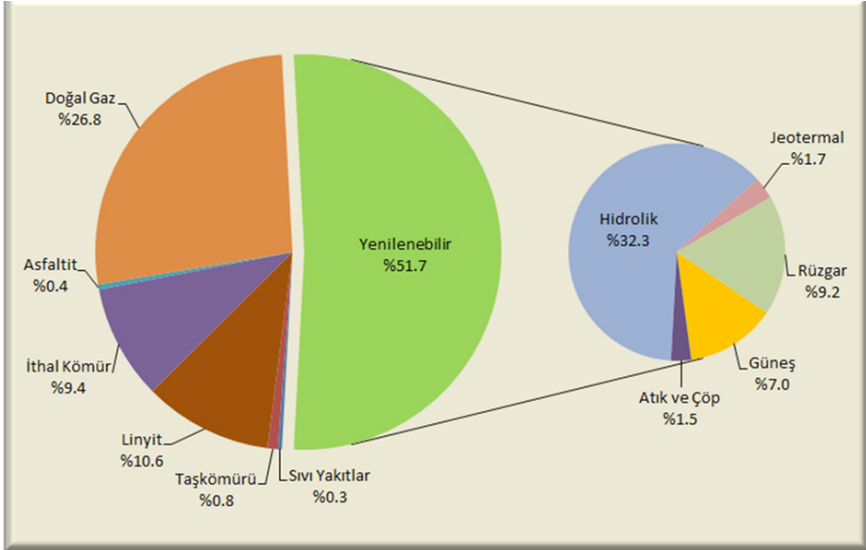


Fotoğraf 11 Tarım sahaları arasına kurulan jeotermal enerji santrali ve iletim hatları. (TMMOB Teknik Heyeti)

9.TÜRKİYE ELEKTRİK ÜRETİMİ VE JES'LER

2020 sonu itibarıyla, TEİAŞ verilerine göre ülkemiz kurulu gücü 95.890,6 MW'a ulaşmıştır.

2020 yılı sonu kurulu gücün kaynaklara göre dağılımı; yüzde 32,3'ü hidroelektrik, yüzde 26,8'ı doğal gaz, yüzde 11,8'i yerli asfaltit, linyit ve taş kömürü ve yüzde 9,4'ü ithal kömür olmak üzere toplam yüzde 21,2'si kömür, yüzde 9,2'si rüzgâr, yüzde 7'si güneş, yüzde 1,7'si jeotermal ve yüzde 1,9'u ise diğer kaynaklar şeklindedir. (Şekil 12)



Şekil 12. Kurulu güç (31.12. 2020 sonu itibarıyla 95.890,6 MW) Kaynak:TEİAŞ

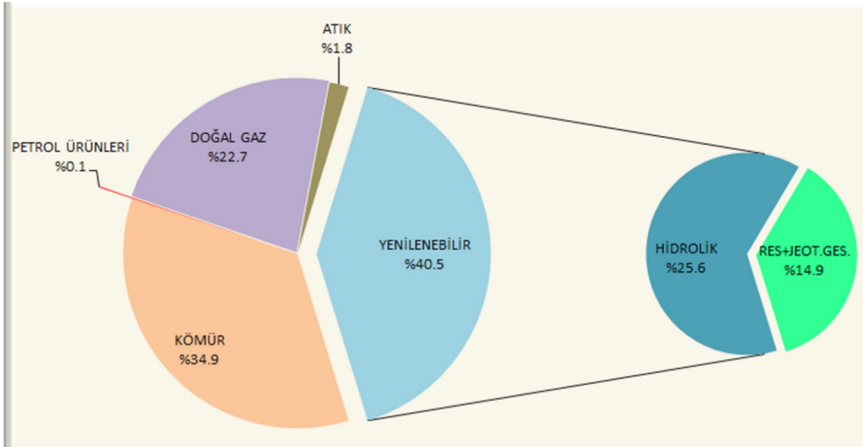
Ülkemizde elektrik enerjisi üretim santrali sayısı, 2020 sonu itibarıyla, 7.746'sı lisanssız olmak üzere 8.802'ye yükselmiştir. Mevcut santrallerin 710 adedi hidroelektrik, 52 adedi yerli asfaltit, linyit ve taş kömürü, 15 adedi ithal taş kömürü olmak üzere 67 adedi kömür, 343 adedi doğal gaz, 332 adedi rüzgâr, 60 adedi jeotermal, 7.518 adedi güneş, 361 adedi ise diğer kaynaklı santrallerdir.

2020 yılı mevcut verileri ışığında Türkiye'nin elektrik enerjisi açısından durumu değerlendirildiğinde aşağıdaki sonuçlara varılmaktadır.

9.1. Elektrikte Ne Durumdayız?

Abartılı talep tahminleri ve plansız bir şekilde yapılan yatırımlarla, ihtiyacın çok üzerinde kurulu güç ve üretim kapasitesi tesis edilmiştir. *Türkiye'nin 2018'den bu yana elektrik talebi* kayda değer bir artış göstermemekte ve yıllık elektrik tüketimi 300 GWh civarında gerçekleşmektedir. TEİAŞ geçici verilerine göre 2020 tüketimi, geçen yıla göre yalnız binde üç artmış ve 304,8 GWh olmuştur. Oysa, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (ETKB) tüketim yapmış olduğu talep tahminlerinde tüketimin 327-333 GWh olacağını hayal etmişti. Bakanlık 2021 için 341–348 GWh tüketim öngörürken, bu rakama Cumhurbaşkanlığını dahi ikna edememiş olmalı ki, 2021 Programında bu rakam 319,8 GWh'a düşürülmüştür. 2020 yılı Mart ayında başlayıp halen devam eden koronavirus salgını; tüm yaşamı etkilediği gibi elektrik tüketimini de olumsuz etkilemeye devam etmektedir. Bu durumda 2021'de de, talebin, son üç yılın rakamlarına yakın olacağını ve öngörülen artışların gerçekleşmeyeceğini söyleyebiliriz.

Geçen yıl tüketilen elektriğin yüzde 40,5'i yenilenebilir kaynaklardan, yüzde 59,5'i ise fosil kaynaklardan üretildi. Elektrik talebinin yüzde 43'ü ithal yüzde 57'si yerli kaynaklardan karşılandı. Üretimde kaynakların payı grafikte gösterilmiştir. (Şekil 13)



Şekil 13. Toplam üretim (2020 Yılı geçici veri 304,640.7 GWh) Kaynak: TEİAŞ

9.2. Plansızlık, Arz Fazlası

Elektrik talebinde kayda değer bir artış olmazken, 2020 Aralık sonu kurulu güç, geçen seneye göre %5 artmış ve 95.890,6 MW'a yükselmiştir.

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanı 9.9.2020 tarihinde, bu yıl puant yani en fazla talep olan gündeki ihtiyacın karşılığı gücü 3.9.2020'de saat 14:00 ve 49.556 MW olarak açıklamıştı. Ancak TEİAŞ, geçtiğimiz günlerde, bu gücü 49.852 MW olarak değiştirmiştir. Kurulu gücün puant güçten makul miktarda fazla olması normaldir, ancak yüzde 92,4 oranında fazla oluşu, arz kapasitesinin fazlalığının altını çizmektedir. Arızalı ve/veya bakımdaki santraller, mevsim koşulları veya su yetersizliği vb. nedenlerle devreye giremeyecek santraller de çıkarıldığında dahi, kayda değer bir kapasite fazlası olduğu görülebilir.

Cumhurbaşkanlığı 2019 Programı, bugünkü kurulu güce yakın bir güçle 467 TWh elektrik üretilebilir diyor. Yani bu yıl tüketilen 304,6 GWh elektriğin yüzde 53 daha fazlasını üretme kapasitesi var. Buna rağmen, halen 23.000 MW'dan fazla kurulu güçte santral yatırımı sürmektedir..

9.3. Jeotermal Elektrik Santrallarına Yoğun İlgi

Aralık 2010'da, o dönem yatırım ve işletme maliyetleri bugüne göre yüksek olan yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik üretimini desteklemek amacıyla; on yıl süreyle yüksek alım fiyatları ile alım garantileri uygulamasına başlanmıştı. Yenilenebilir Enerji Kaynaklarından Elektrik Üretimini Destekleme Mekanizması (YEKDEM) ile 18.05.2005 tarihinden sonra işletmeye girmiş ve 2015 yılı sonuna kadar işletmeye girecek olan santrallarda; hidrolik ve rüzgâr kaynakları için 7,3 dolarcent/kWh, jeotermal kaynağı için 10,5 dolarcent/kWh, güneş (fotovoltaik) ve biyokütle kaynakları için 13,3 dolar cent/kWh fiyat ile satın alma garantisi verilmişti. Teşviklerden yararlanma süresi ise 10 yıl ile sınırlandırılmıştı. Ayrıca lisanslı tesislerde kullanılan yerli üretim aksamalar için de 5 yıl süre ile ek teşvikler tanımlanmıştı. Geçen sürede, kaydedilen teknolojik gelişmelerle, yatırım maliyetlerinin azalmaya başlamasına rağmen, 2015 sonunda sona ermesi öngörülen uygulama, yatırımcı özel şirketlerin talepleri doğrultusunda, aynı yüksek alım fiyatlarıyla 2020 yılı sonuna kadar uzatılmıştı. 2020 sonbaharında yapılan başka bir düzenleme ile, bu süre küresel salgın gerekçesiyle 30 Haziran 2021'e ertelendi.

YEKDEM'den yararlanan santrallerin toplam gücü 2015'de 5.424 MW iken 2020'de dört kat artışla, 21.877,2 MW'a çıkmış; özel elektrik

şirketlerini kollayan bu uygulamadan; yenilebilir enerji kaynaklarına dayalı kurulu gücün yarısına yakını, tüm kurulu gücün yüzde 22,9'u yararlanmıştır. 2020'de üretilen elektriğin dörtte birine yakın bölümü bu yüksek fiyatlı alım garantili tesislerden karşılanmıştır.

Jeotermal santral yatırımcıların kuvvetle destekledikleri YEKDEM uygulaması sayesinde, aşağıdaki tabloda görüleceği üzere, JES'lerin kurulu güç ve üretimindeki çok yüksek artışlar oldu. Halen yaklaşık 150 MW gücünde santral inşa halinde olup, yaklaşık 360 MW için ön lisans alınmıştır. (Tablo 9 ve 10)

Tablo 9. Yıllara göre kurulu güç (MW) ve üretim (GWh)

	KURULU GÜÇ (MW)			ÜRETİM (GWh)		
	TOPLAM	JEOTERMAL	ORAN (%)	TOPLAM	JEOTERMAL	ORAN (%)
2009	44.761,2	77,2	0,2	194.812,9	435,7	0,2
2010	49.524,1	94,2	0,2	211.207,7	668,2	0,3
2011	52.911,1	114,2	0,2	229.395,1	694,3	0,3
2012	57.059,4	162,2	0,3	239.496,8	899,3	0,4
2013	64.007,5	310,8	0,5	240.154,0	1.363,5	0,6
2014	69.519,8	404,9	0,6	251.962,8	2.364,0	0,9
2015	73.146,8	623,9	0,9	259.660,0	3.418,0	1,3
2016	78.497,4	820,9	1,0	274.407,7	4.818,5	1,8
2017	85.200,0	1.063,7	1,2	297.277,5	6.122,2	2,1
2018	88.550,5	1.282,5	1,4	304.801,9	7.431,0	2,4
2019	91.267,0	1.514,7	1,7	304.251,6	8.230,0	2,7
2020 (*)	95.890,6	1.613,0	1,7	304.640,7	9.315,0	3,1

Tablo 10. Bir önceki yıla göre kurulu güç artışı (%) ve üretim artışı (%)

	BİR ÖNCEKİ YILA GÖRE KURULU GÜÇ ARTIŞI (%)		BİR ÖNCEKİ YILA GÖRE ÜRETİM ARTIŞI (%)	
	TOPLAM	JEOTERMAL	TOPLAM	JEOTERMAL
2009				
2010	10,64	22,02	8,42	53,35
2011	6,84	21,23	8,61	3,91
2012	7,84	42,03	4,40	29,52
2013	12,18	91,62	0,27	51,62
2014	8,61	30,28	4,92	73,37
2015	5,22	54,09	3,05	44,59
2016	7,31	31,58	5,68	40,97
2017	8,54	29,58	8,33	27,06
2018	3,93	20,57	2,53	21,38
2019	3,07	18,11	-0,18	10,75
2020	5,1	6,5	0,1	13,2

(*) Kesin olmayan geçici değerler

2010 yılından bu yana, teknolojideki gelişmelerle yatırım ve işletme maliyetlerinde büyük düşüşler yaşanmış olmasına karşın, maliyetlerdeki düşüşler ülkemizde elektrik satış fiyatlarına yansıtılmadı. Alım garantileri ve yüksek alım fiyatları, özel sektör şirketlerinin JES'lere yönelik ilgisini hızla arttırdı. Uygulamanın başladığı 2011'e YEKDEM'den yararlanan JES sayısı 4 iken, bu sayı 2015'de 14'e, 2016'da 20'ye, 2017'de 29'a, 2018'de 37'ye, 2019'da 45'e, 2020'de 49'a çıktı. 2021'de uygulamadan yararlanmak için 52 santral başvuruda bulundu.

Son üç yılda özel şirketlere YEKDEM mekanizmasıyla yaklaşık 110,5 milyar TL ödeme yapıldı.

Elektrik üretimi gerekçesi ile özel şirketlere kamudan değişik mekanizmalarla kaynak aktarıldı. Son üç yılda Yenilenebilir Enerji Kaynaklarından Elektrik Üretimini Destekleme Mekanizması (YEKDEM), Kapasite Mekanizması ve linyit yakan santrallara tanınan sabit fiyatla alım garantisi mekanizmalarıyla kamu kaynaklarından özel elektrik şirketlerine milyarlarca lira ödendi.

Geçen yılı Kasım ayında TBMM'ye sunulan tasarı hızlı bir şekilde sonuçlandırıldı ve çıkarılan yasa ile Haziran 2021'den sonra işletmeye girecek yenilenebilir kaynaklara dayalı elektrik üretim tesisleri için yapılacak destek uygulamalarında değişiklikler yapıldı. 29.01.2021 tarih ve 3453 sayılı Cumhurbaşkanlığı Kararı ile de yeni esaslar belirlendi. Söz konusu karara göre, 1 Temmuz 2021 ile 31 Aralık 2025 arasındaki dönemde devreye girecek YEK belgeli santrallarda üretilen elektrik için 10 yıl boyunca (yeni belirlenen) garantili alım fiyatı uygulanacaktır. Bu santrallarda yerli ekipman kullanıldığı takdirde de 5 yıl boyunca alım fiyatlarına ilave yerli katkı desteği eklenecektir.

Kuruş esaslı Türk Lirası olarak belirlenen fiyatlar 1 Nisan 2021 tarihinden itibaren başlamak üzere üçer aylık dönemler halinde güncellenecektir. Güncellemelerde, Tüketici Fiyat Endeksi (TÜFE) ve Üretici Fiyat Endeksi (ÜFE) artışları yüzde 26'lık, USD ve Euro fiyat değişimleri ise yüzde 24'lik paylara sahip olacaktır. Bu şekilde yatırımcı şirketlere verilecek destekler olası fiyat hareketlerinden ters yönde etkilenmeyecektir.

Tablo 11. Kaynaklara göre YEKDEM birim fiyatları

KAYNAK	1 Temmuz 2021'den Önce İşletmeye Girenler için Garantili Asgari Fiyat (Dolar sent/kWh)	1 Temmuz 2021'den Önce İşletmeye Girenler için Yerli Katkı İlavesi ile Azami Fiyat (Dolar sent/kWh)	1 Temmuz 2021'den Sonra İşletmeye Girecekler için Garantili Asgari Fiyat (Güncellenecek) (Krs/kWh)	1 Temmuz 2021'den Sonra İşletmeye Girecekler için Yerli Katkı İlavesi ile Azami Fiyat (Güncellenecek) (Krs/kWh)	1 Temmuz 2021'den Sonra İşletmeye Girecekler için Güncellemeye Esas Üst Sınır (Dolar sent/kWh)
Rüzgar	7,3	11,0	32,0	40,0	5,1
Hidrolik	7,3	9,6	40,0	48,0	6,4
Jeotermal	10,5	13,2	54,0	62,0	8,6
Güneş	13,3	20,0	32,0	40,0	5,1
Çöp Gazı, Atık Lastik Ürünleri	13,3	18,9	32,0	40,0	5,1
Biyometanizasyon			54,0	62,0	8,6
Termal Bertaraf			50,0	58,0	8,0

Diğer taraftan halen devrede olan ve YEKDEM'den yararlananlar ile 01.07.2021'e kadar devreye girecek olan tesislere, YEKDEM'den yararlandıkları sürece destekler, USD'ye endeksli yüksek alım fiyatları üzerinden, JES'ler için taban fiyat 10,5 dolar cent, yerli ekipman kullanımı ile 13,3 dolar ödeme uygulaması sürdürülmeye devam edilecektir. (Tablo 11)

Oysa, Enerji Piyasaları İşletme A.Ş. (EPIAŞ) tarafından işletilen elektrik borsası Piyasa Takas Fiyatı (PTF) ortalamaları ise 2018 yılında 4,8; 2019 yılında 4,6; Ocak-Eylül 2020 döneminde 4,0 dolarcent/kWh olmuştur. Bna göre, YEKDEM kapsamındaki 22.000 MW'a yakın kurulu güçte tesisler için 7,3-13,3 USD cent aralığındaki ve piyasa takas fiyatının yüzde 82,5-232,5 daha üzerinde fiyatlarla alım yapılmaya devam edilecektir.

JES'lerin yaklaşık %95'i YEKDEM kapsamındadır. EPIAŞ verilerine göre YEKDEM kapsamındaki JES'lerde 2018 yılında 6.616,7 GWh, 2019 yılında 7.938,3 GWh ve 1 Ocak-30 Eylül 2020 arasında 6.550,9 GWh olmak üzere toplam 21.105,9 GWh elektrik üretilmiştir. YEKDEM kapsamındaki JES'lere bu dönemde birim fiyatlarına göre yapılan ödeme yaklaşık olarak asgari 12 milyar 724 milyon TL, azami 15 milyar 996 milyon TL olarak heplanmaktadır. (Türkiye

Cumhuriyeti Merkezi Bankası, yıllık ortalama ABD dolar kurlarına göre hesaplanmıştır. Tesiste yerli aksam kullanılmamışsa 10,5 dolarsent/kWh üzerinden ödeme yapılmaktadır. Yerli ekipman kullanımına göre birim fiyata yerli katkı ilavesi eklenir. Tanımlanan ekipmanların tümü yerli imalat ise ödeme birim fiyatı 13,2 dolarsent/kWh olmaktadır. Her bir santral için detay çalışma yapılamadığı için asgari-azami değerler verilmiştir.)

Halbuki, TMMOB Makina Mühendisleri Odası Enerji Çalışma Grubu tarafından bazı kabullerle yapılan hesaplamaya göre:

- EPIAŞ tarafından işletilen elektrik borsasında gün öncesinde oluşan Piyasa Takas Fiyatına (PTF) göre bunun ederi yaklaşık 5 milyar 374 milyon TL'dir
- IRENA Renewable Power Generation Cost 2019 Raporuna göre yatırım, işletme ve paranın değer kaybını içeren Seviyelendirilmiş Elektrik Maliyeti (Levelized Cost of Electricity, LCOE) yaklaşık 8 milyar 846 milyon TL'dir.

Kaynak:TMMOB Makina Mühendisleri Odası Enerji Çalışma Grubu

Özel firmalarca üretilen elektrik enerjisine (yukarıda ortaya konulduğu gibi JES'ler dahil) yüksek fiyatla alım garantisi verilmesi ve denetimsizlik, şirketlerin iştahını kabartmış ve bir yandan doğayı-çevreyi olumsuz yönde etkileyen ve ülkenin diğer zenginliklerini göz ardı eden bazı yatırımlara sebep olurken diğer yandan yurttaşların elektrik faturalarını şişirmiştir. Özel sermaye çıkarlarını gözetken uygulama, yatırımcı firmaların yanı sıra, yabancı ekipman üreticilerinin ve finans kurumlarının da ekmeğine yağ sürmüştür. Ekipman tedarikçileri fiyatlarını maliyet esasına göre değil, teşvik fiyatından yola çıkarak belirlemiştir.

9.4. Böyle Gelmiş Böyle Gitmemelidir

Esasen bu fazla ödemelerin yapıldığı JES üretimleri Türkiye için kritik önemde değildir. 2020 yılında ülkemizin elektrik üretiminde JES'lerin payı toplamın sadece %3,1'dir. Yukarıda belirttiğimiz gibi ülkemizde elektrik üretiminde atıl kapasite mevcut olup verimli tarım sahaları için risk unsuru olabilecek yatırımlara ihtiyacımız yoktur.

YEKDEM uygulamasının bugüne gelen hali ile, 1 Temmuz 2021'den sonra mevcutla birlikte uygulanacak versiyonunun tüm yükü,

bugüne kadar olduğu gibi bugünden sonra da, faturalar üzerinden tüketicilere yansıtılacaktır.

Ülkemizde işsiz sayısı on milyonu aşmıştır. Kapanan işletme sayısı on binlerle ölçülmektedir. Asgari ücret, memur ve emekli maaşları çok düşük oranda artarken, özel elektrik şirketlerinden yapılacak alım fiyatlarının yılda dört kez artmasına imkan tanınması, şirketler lehine, tüketiciler aleyhine haksız bir uygulamadır. Dahası, bu destekleri yetersiz bulan bazı yatırımcı dernekleri, alım fiyatlarının yükseltilmesini ve üç ayda bir yapılacak ayarlamaların bütünüyle dövize endekslenmesini talep edebilmektedir. Bu istekler tüm ülke halkının ortak çıkarlarına aykırıdır. Gıda krizinin kapıda olduğu, tarımın ve gıda ürünlerinin yaşamsal öneminin tüm dünyada anlaşıldığı 2021 yılında, tüm çalışmaları şeffaf, erişilebilir olmadan, toplum yararını gözetemeyen denetim mekanizmaları ile denetlenmeden; JES'lerin elektrik üretimini sürdürmeleri kabul edilemez. Bu konuda gerekli yasal düzenlemeler ivedilikle yapılmalı ve JES'lerin deşarj bilgilerini, anlık, günlük ve sürekli açıklamaları sağlanmalı, kurallara ve sınırlara uymayan santrallara caydırıcı düzeyde para cezaları uygulanmalı ve faaliyetleri durdurulmalıdır. Hatalı uygulamalarda ısrar eden santrallar kapatılmalı ve lisansları iptal edilmelidir. Yapılacak kapsamlı çevresel ve toplumsal etki değerlendirme çalışmaları sonucunda net toplumsal faydası ortaya konulmamış, santral yöresi, çevresi ve bölgesi halkının benimsemediği yeni JES santral yatırımlarına lisans ve izin verilmemeli, ülkemizin geleceği karartılmamalıdır.

10. SONUÇ ve ÖNERİLER

Büyük Menderes Havzası ve Aydın ili özelinde belirlenen sorunlar ve çözüm önerileri aşağıda yer almaktadır:

I. Mevcut jeotermal santralların, kuyuların ve iletim hatlarının yer seçimi sorunludur.

JES'lerin, arama kuyuları ve nakil hatlarının yoğunluğunun, 5403 sayılı Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu'nun 13. ve 14. maddesine aykırı şekilde, yasal düzenlemelerle koruma altına alınmış büyük ova koruma alanlarına, koruma alanları dışında ise mutlak tarım arazileri, özel ürün arazileri, dikili tarım arazileri ile sulu tarım arazileri yapılması; yanlış ve hukuka aykırı işlemlerdir. 3573 sayılı Zeytinciliğin Islahı Ve Yabanilerinin Aşılattırılması Hakkında Kanunda öngörülen yaklaşma mesafelerine ve kısıtlamalara da aykırı uygulamalar söz konusudur. Yasa ile öngörülen mesafe sınırlamalarına uymak bir yana, alandaki zeytin ağaçları sökülerek zeytinlik vasıfları yok edilmeye çalışılmaktadır. Gerek dikili alanların yoğunluğu, gerekse tarımsal bütünlük dolayısıyla; parsel bazında sondaj kuyusu açılması, tarımsal bütünlüğü bozmakta, mutlak korunması gereken verimli tarım araziler tarım dışına çıkarılmaktadır. Tarımsal üretim ve tarımsal alan bütünlüğü ilkeleri, santral ya da kuyu yerleri için parsel bazında değerlendirilememeli, havza bazında değerlendirmelidir.

Yürürlükteki yasalara aykırı şekilde nitelikli tarım arazilerinin kitle-sel kaybına yol açan izinlendirme ya da kaçak/mevzuata aykırı fiili uygulamalara karşı, başta Tarım ve Orman Bakanlığı ile Çevre ve Şehircilik Bakanlığı olmak üzere, ilgili tüm resmi makamları göreve davet ediyoruz.

II. Mevcut jeotermal santral, kuyu ve iletim hatlarının çevresel etkileri önemsenmeden, akışkanlar ve gazlar yeterince ölçülmeden ve denetimlerle yanlışlar önlenmeden doğaya salınmasına yönelik uygulamalar, toprak, su ve bitkisel ürün kirliliği açısından sorunludur.

Jeotermal atık sular yüksek miktarda tuz, bor, tarımsal üretim için

zararlı madde, arsenik gibi fiziksel zehirli maddeler ve su kirliliği yapan maddeler içerdiği için, jeotermal akışkanların kontrolsüz olarak yüzey üstü su kaynaklarına boşaltılması durumunda yüzey ve yeraltı suları kirlenmektedir. Ayrıca yüksek derişimler, hem kullanılan yüzey ve yeraltı suları, hem de toprak için tehdit oluşturmaktadır. Uygulanan vahşi deşarj yöntemleri ile jeotermal akışkanların bilimsel gerekliliklere ve ilgili mevzuata aykırı biçimde Büyük Menderes nehri-ne deşarj edilmesi sonucu zararlı ve yüksek oranda kimyasallarla nehrin kirlenmesi halk sağlığı yanı sıra, başta incir, zeytin, üzüm ve pamuk olmak üzere tarımsal üretimin sağlıklı sürdürülebilirliği açısından çok ciddi tehdit oluşturmaktadır.

Tarımsal üretimdeki ve su kaynaklarındaki kirlilik sorununu önlemek için başta Tarım ve Orman Bakanlığı ile Çevre ve Şehircilik Bakanlığı olmak üzere, ilgili tüm resmi makamları göreve davet ediyoruz.

III. JES'lere izin verilmesi aşamasında uygulanan ÇED süreçleri sorunludur.

Yargı kararlarında da ortaya konduğu üzere çevresel etkileri olan projelerin bu etkilerinin kümülâtif olarak incelenmesi; çevredeki diğer projelerin etkileri ile birlikte değerlendirme yapılarak yörenin kaldırılabileceği etkilerin buna göre belirlenmesi gerekmektedir. Mevcut ve de yeni ihalelere konu ruhsat sahalarına ilişkin değerlendirme yapılırken; Büyük Menderes havzasındaki tüm diğer jeotermal enerji tesislerinin, diğer çevresel etkileri bulunan projelerin ve bölgedeki mevcut kirliliğin birlikte göz önünde bulundurulması; çevreye ve insan sağlığına olacak zararların kümülâtif biçimde değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu yalnızca bilimsel bir gerçek değil aynı zamanda Yüksek Mahkeme kararları ile de ortaya konmuş bir zorunluluktur. Bu bağlamda; ÇED süreçleri etkin işletilmeli, “ÇED Gerekli Değildir” kararları, başvuran projeyi tekil olarak değil, bölgedeki tüm benzer projelerle birlikte oluşturacağı bütünleşik çevresel etkileri değerlendirilerek alınmalıdır. “ÇED Gerekli Değildir” ya da “ÇED Olumlu” işlemlerine karşı Yargının verdiği iptal kararları kesinlikle ve ivedilikle uygulanmalıdır.

ÇED sürecinin etkin işletilmesi ve yargı kararlarına uyulması konusunda başta Çevre ve Şehircilik Bakanlığı ile Adalet Bakanlığı olmak

üzere, ilgili tüm resmi makamları göreve davet ediyoruz.

IV. Yeraltından çekilen akışkanla birlikte gelen ve yoğunlaşmayan gazların atmosfere salınmaması ile akışkanın bir damlasının dahi yerüstüne deşarj edilmemesi ilkelerine uyulmamaktadır.

Yüzeye çıkan akışkanlar, doğaya bırakılan deşarjlar ve havaya salınan gazlar konusunda mevcut yasalar çerçevesinde gerekli ölçüm, inceleme ve denetimler yeterince yapılmamakta, yapıldığı söylenen ölçüm ve analiz sonuçları ise kamuoyuyla paylaşılmamaktadır. JES firmaları lehine yasaların uygulanmaması anlamına gelen bu tür uygulamalardan vazgeçilmeli, hava, toprak ve su kirliliğinin periyodik ölçümü ve denetim faaliyetleri etkin bir şekilde yapılmalı, gerekirse yerel yönetimlere, bağımsız denetim kuruluşları veya üniversitelere izin verilmeli, kısa aralıklarla sonuçlar kamuoyuna açıklanmalıdır.

Bu konuda başta Çevre ve Şehircilik Bakanlığı olmak üzere, ilgili tüm resmi makamları göreve davet ediyoruz.

V. Aydın ilinde JES’lerin yaşam alanlarından uzağa kurulması ilkesine uyulmamakta, jeotermal atıkların insan ve canlı sağlığına etkileri önemsememekte ve yeterince araştırılmamaktadır.

Bazı JES’ler ve arama kuyuları yerleşim yerlerinin hemen bitişiğine yapılmakta, nakil hatları ise bazı yerleşim yerlerinin içerisinden geçmektedir. Havada hissedilen yoğun kükürt kokusu yanında, önemli gürültü kirliliği de yaşanmaktadır. Tesislerden havaya salınan su buharları bağıl nemin artmasına neden olmakta, havaya salınan gazlar bölgenin hava kalitesine de ciddi oranlarda zarar vermekte; iklimsel değişikliklere neden olmaktadır. Jeotermal atıkların insan ve tüm canlıların sağlığına etkileri ivedilikle incelenmeli, son yıllarda arttığı gündeme getirilen kanser vakaları araştırılmalı ve kamuoyu bilgilendirilmelidir. İzinlendirme sürecinde ÇED Raporuna ek olarak mutlaka “Sağlık Etki Değerlendirmesi” raporu da istenmelidir.

Halk sağlığını doğrudan tehdit eden bu izinlendirmelere karşı, başta Çevre ve Şehircilik Bakanlığı ve Sağlık Bakanlığı olmak üzere, Üniversiteleri ve ilgili tüm resmi makamları göreve davet ediyoruz.

VI. Jeotermal tesislere arama ve işletme ruhsatı ve lisans verme konusu sorunludur.

Jeotermal, plansız kullanıldığında tükenen bir kaynaktır. Sahaların kapasitesini aşan tesis ve kuyu izinleri nedeniyle kullanıma alınan tüm sahalarda rezervuar basınçları düşmekte, suyun soğuması hızlanmakta ve kaynaklar tükenmektedir. Halen izin verilmiş olanlarla birlikte ihale edilecek yeni ruhsat sahaları, jeotermal kaynakların daha çabuk tüketimine neden olacağından, kamu yararına ve sürdürülebilir çevre ilkelerine, 5686 sayılı Jeotermal Kaynaklar ve Doğal Mineralli Sular Kanununun 14. maddesinde öngörülen kaynak rezervuarının korunması ilkesine de açık aykırılık taşımaktadır. Bununla birlikte kapasitesinden fazla çekim yapılması arazide çökmeler yaşanması riskini ortaya çıkarmaktadır. Aynı zamanda jeotermal kaynakların fazlaca kullanıldığı arazilerde yapılan reenjeksiyon sismik aktiviteyi tetiklemekte ve depreme sebep olmaktadır. Bu bağlamda jeotermal elektrik üretim alanlarında mutlaka doğal depremsellik ve tetiklenmiş depremsellik kayıt ve değerlendirme uygulamalarının yapılması gerekmektedir.

Gerek ruhsat ve lisans, gerekse tetiklenmiş depremsellik olgusu konusunda başta Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığını, Valilikleri, Kaymakamlıkları, Yerel Yönetimleri; ilgili tüm resmi makamları göreve davet ediyoruz.

VII. Jeotermal kaynakların kullanımına yönelik yasal ve kurumsal mevzuat karışık ve sorunludur.

Jeotermal kaynakların kullanımına yönelik iş ve işlemler başlıca 5346 sayılı Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun ile 5686 sayılı Jeotermal Kaynaklar ve Doğal Mineralli Sular Kanun kapsamında yürütülmektedir. 6360 sayılı On Dört İlde Büyükşehir Belediyesi ve Yirmi Yedi İlçe Kurulması ile Bazı Kanun ve Kanun Hükmünde Kararnamelerde Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun, kapsama giren ve girmeyen illerde farklı uygulamalara neden olmaktadır. 6360 sayılı yasa ile İl Özel İdareleri kapatılan olan illerimizde jeotermal kaynaklar ve doğal mineralli suların araması, araştırması, geliştirilmesi, izlenmesi ve denetlenmesinin hangi idari birimler tarafından yürütüleceği belirsizliği halen giderilememiştir.

Jeotermal kaynaklarla ilgili olarak iş ve işlem yürüten başlıca kamu kurum ve kuruluşları; İçişleri Bakanlığı (İl Özel İdareleri, Yatırım İzleme Koordinasyon Başkanlığı), Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Maden İşleri Genel Müdürlüğü, Enerji İşleri Genel Müdürlüğü, Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü), Sağlık Bakanlığı, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Tarım ve Orman Bakanlığı, Kültür ve Turizm Bakanlığı, EPDK'dır. Elektrik piyasasındaki gelişmeler çerçevesinde EPDK'nın Elektrik Piyasası Lisans Yönetmeliği ve Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Belgelendirilmesi ve Desteklenmesine İlişkin Yönetmelikte yapacağı değişiklikler gündemdedir.

Jeotermal enerjiden bilimsel gerekliliklere uygun bir şekilde yararlanabilmesi için, yaşanan sorunların tanımlanması ve çözümler geliştirilmesi, mevzuat karmaşasının giderilmesi, Bakanlıklar ve ilgili idareler arasındaki eşgüdümü, işlevsel bir işleyişi, etkin bir denetimi sağlayacak kurumsal işleyişle ilgili öneriler hazırlaması için TBMM Araştırma Komisyonu kurulmalıdır. Komisyon çalışmalarında, başta jeotermal tesislerin bulunduğu bölgelerde yaşayanlar olmak üzere; ilgili tüm kesimlerin (akademi, uzmanlar, TMMOB ve Odalar, tarım ve sağlık meslek örgütleri, sektör dernekleri vb.) görüşlerine başvurulmalıdır. İktidar ve sermaye çevreleri, TMMOB ve bağlı Odaların; jeotermal enerjiden yararlanma ile ilgili yasal düzenlemelerde, sahadaki arama, sondaj, tesis yapım ve işletme çalışmalarında ve bu çalışmaların kayıt, takip ve denetim süreç ve mekanizmalarında ciddi eksiklikler ve yetersizlikler olduğuna dair kayda değer saptamaları; ön yargı ile reddetmiş, reddetmekle yetinmeyip, bizleri ülkenin gelişmesine karşı çıkmakla suçlamaya yeltenmişti. Şimdi, bizim işaret ettiğimiz sorunlara değinen, ifade ettiğimiz bir çok hususu doğrulayan Dünya Bankası sunumları ve Aralık 2020 tarihli, "Türkiye'de Jeotermal Kaynakların Kümülatif Etki Değerlendirmesi" isimli ve Çevre ve Şehircilik Bakanlığı için Avrupa İmar ve Kalkınma Bankasının maddi desteği ile bir danışmanlık şirketi tarafından hazırlanan, Aralık 2020 tarihli, "Türkiye'de Jeotermal Kaynakların Kümülatif Etki Değerlendirmesi" isimli Raporunu da görmezden, duymazdan mı gelecektir.

İktidarın, toplum yararını gözetmeyen uygulamalarına karşı, TMMOB ve Odaları da toplum ve ülke çıkarlarını gözetken kamusal denetim görevini yerine getirecek, takip, uyarı, kamuoyunu bilgilendirme çalışmaları sürdürecektir.

Jeotermal kaynakların aranması, kullanımı ve işletilmesine ilişkin mevzuattaki yetersizliklerin giderilmesi, mevzuatın bilimsel ve teknik gereklere uygun olarak Dünya ölçeğine çekilmesi; arama ve işletme aşamasındaki mevzuata aykırı uygulamaların denetlenmesi ve engellenmesi ile aykırılıklara devam eden mevcut işletmelerin ruhsatlarının iptal edilmesi, santrallerin çevresel etkilerinin bütüncül biçimde tespit edilerek değerlendirilmesi ve en aza indirilmesi için gerekli işlemlerin yapılması, tüm bu aşamalarda eksik olan kamu denetiminin tam anlamıyla sağlanması gerekir.

Bunlar yapılmadan yeni ruhsat sahalarının devreye alınması yaşanan tüm zararlı sonuçların katlanarak artmasına, Aydın ilindeki Dünyaca ünlü incir ve zeytin başta olmak üzere tarımsal faaliyetlerin yok olmasına, Aydın ilinin insan sağlığı açısından yaşanmaz hale gelmesine neden olacaktır.

TMMOB, Anayasanın “Herkes sağlıklı ve dengeli bir çevrede yaşama hakkına sahiptir” ilkesi gereği, temel insan haklarından olan sağlıklı bir çevrede yaşama hakkının ihlal edilmemesi için, yöre halkının haklı muhalefetinin yanındadır. Kurulması planlanan ve halen hukuk mücadelesi süren yeni JES’lere karşı başta Kızılcaköy, Kıyıköy ve diğer yöre halklarının sergilediği haklı tepki ve mücadelesinin destekçisi ve takipçisidir.

Aydın ili özelinde önerilerimiz; “Enerji mi, Tarım mı, daha önemlidir?” gibi gereksiz tartışmalara girmeden, koruma-kullanma dengesi içerisinde mevcut JES tesislerinin etkin bir şekilde denetlenmesi, yanlış yerde yanlış projelendirilen ya da yanlış uygulamalarla işletilen JES’lerin faaliyetlerinin durdurulması ve gerekli düzeltme/düzenlemeleri yapmadan çalışmalarına ,izin verilmemesi gereklidir Ek olarak, kapasite aşımı nedeniyle Aydın ilinde yeni JES yatırımlarına izin verilmemelidir.

JES sorunu, sadece Aydın ilinin sorunu değildir.

Manisa, Denizli, İzmir, Çanakkale, Afyon, Van, Elazığ, Bolu dâhil birçok ilimiz kontrolsüz ve denetimsiz jeotermal enerji yatırımlarının neden olacağı ağır sorunlarla karşı karşıyadır.

Bu nedenle konuya bütüncül yaklaşmalı, ülke düzeyinde gerekli bilimsel ve teknik çalışmalar yürütülmeli, mevzuat yeniden değerlendirilmeli, kamu denetimi etkin bir şekilde sağlanmalıdır.

Bu vesile ile aşağıdaki taleplerimizi de kamuoyu ile paylaşmak istiyoruz.

1. Yasal düzenlemelerde yer alan kamu yararı kavramı öznel ve nitel bir kavram olmaktan çıkarılmalıdır. Kamu yararı kavram ve uygulaması; toplumun ve emekçi halkın yararını gözeten nesnel ve nicel ölçütlere dayandırılmalıdır.
2. Acele kamulaştırma denen, sermayenin enerji yatırımları için yurttaşların oturdukları evlerden, topraklarından, çevrelerinden koparılmasına, sürgün edilmesine dayanak olan yasal düzenleme değiştirilmeli, insan haklarına aykırı bu uygulama derhal sona erdirilmelidir.
3. Kullanılmayan bir hakkın hak olmadığı gerçeğinden hareketle, toplumsal adalet için, tüm idari ve adli yargı süreçleri, halkın ve demokratik kuruluşların hatalı uygulamalara yasal itiraz hakkını sınırlayan, önleyen, hatalı yoruma açık; “doğrudan zarar görme şartı”, “yüksek dava açma harçları ve çok yüksek bilirkişi ücretleri” gibi tüm engeller kaldırılmalı ve hak aramanın kolay ve uygulanabilir olması sağlanmalıdır.
4. Yenilenebilir kaynaklara verilen ancak bugün amaç dışına çıkmış olan ve birçok büyük şirkete kamudan kaynak aktarımına dönüşen yenilenebilir enerji kaynaklarından üretilen elektriği yüksek fiyatla alım garantisi uygulaması gözden geçirilmeli ve kapsamı küçük ve desteğe gerçekten ihtiyacı olan santrallerle sınırlanmalıdır.
5. Doğal çevreyi ve toplumsal yaşamı olumsuz etkilediği saptanan tüm santrallerin (termik, jeotermal, hidrolik, biyokütle vb. kaynaklılar dâhil) faaliyetleri durdurulmalıdır.

6. Üretim yöntemi ne denli çevre dostu olursa olsun, elektrik üretme gerekçesi, santral çevresinde yaşayan insanların istekleri dışında yaşamsal haklarının sınırlandırılması, ortadan kaldırılmasını haklı kılamaz. “Çevreci santral yapma” iddiası da, santrallerin tüm çevresel ve toplumsal etkilerini göz ardı etmenin, verimli tarımsal arazileri sınırsız biçimde işgal etmenin, akarsu yataklarının güzergâhlarını değiştirmenin, doğal yaşam için gerekli olan suyun beton borular içerisine hapsedilmesinin, çok sayıda ağacı kesilmesinin, toprağın derinliklerine geri gönderilmesi gereken jeotermal kaynağın yüzeye salınmasının gerekçesi olamaz.

7. Şu anda çoğunlukla salt yatırımları önceleyen ve sırf usulü yerine getirmiş olmak için baştan savma bir şekilde hazırlanan ve çoğu kez hatalı ve yanlış bilgiler içeren raporlara dayalı Çevresel Etki Değerlendirme sistemi tamamen değiştirilmelidir.

Yatırım projelerinin çevresel ve toplumsal etkilerini değerlendiren çevresel ve toplumsal etki değerlendirme çalışması, projenin kesin fizibilite çalışmaları sonuçlandıktan sonra; bu çalışmanın bulgularını dikkate alarak katılımcı süreçlerle hazırlanmalı ve toplum ve ulusal ekonomi açısından fayda/maliyet çözümlerini de içermelidir. Kamu tarafından yapılanlar da dâhil; tüm yeni tesislerin çevresel ve toplumsal etki değerlendirme çalışmalarında, yatırımın tüm etkileri bilimsel gerçeklere dayandırılmalıdır. Bu çalışmalarda, kurulması öngörülen tesislerin bulunduğu yörede var olan ya da yatırım kararı alınmış diğer yatırım projelerinin etkileriyle birleşmesi sonucunda ortaya çıkacak kümülatif etki değerlendirilmelidir. Yapım ve işletme aşamaları sürekli denetlenmeli, çevresel ve toplumsal etki değerlendirmesinde belirtilen ve böylece taahhüt edilen yükümlülüklerin yerine getirilip getirilmediği denetlenmelidir.

8. İstisnalar kuralı bozar. Kamu yönetimi, tüm enerji yatırımlarında, yaşam alanlarının olumsuz yönde etkilenmemesi konusunda, kuralları geçersiz kılacak istisnaları kurgulamakla değil, kuralları istisnasız uygulamakla, yurttaşların anayasal haklarını savunmakla yükümlü olmalıdır. Halen, milli park, tabiat parkı, tabiat anıtı ile tabiatı koruma alanlarında, muhafaza ormanlarında, yaban hayatı

geliştirme sahalarında, özel çevre koruma bölgelerinde; ilgili bakanlığın; doğal sit alanlarında ise ilgili koruma bölge kurulunun olumlu görüşü alınarak, yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı elektrik üretim tesislerinin kurulmasına izin verilebilmektedir. Ülke doğasının tahrip edilmesine, flora ve fauna kaybına ve yerel halkla yeni bir anlaşmazlık alanının yaratılmasına yol açabilecek bu ve benzeri tüm yanlış uygulamalar sona ermelidir.

9. Tüm enerji projelerinde yer seçiminden-projenin fizibilite aşaması, tesis montajı ve işletme ömrü sonuna kadar sürecin tüm aşamalarında, toplum yararı ve çevre, öncelikle göz önüne alınmalı, halkın kabulü, diyalog ve danışma önemsenmeli, verimli tarımsal arazilere enerji tesisi kurulması ve halkın geçim kaynağı olan tarım alanlarına ve ürünlerine zarar verilmesi mutlaka önlenmelidir.

10. Atanmış ve seçilmiş yöneticilerin görevi, santral yatırımcısı sermaye gruplarının çıkarlarını kollamak değil, her ne pahasına olursa olsun, o bölgede yaşayan insanların, toplumun, çevrenin, doğanın ve ülkenin çıkarlarını korumak olmalıdır.

Yanlış uygulamalardan canı yanan, zarar gören üreticilere ve yaşadıkları bölgede sağlıklı yaşam haklarını savunmak için barışçıl yöntemlerle direnenlere baskı ve şiddet uygulama, üzerlerine kolluk kuvvetleri gönderme derhal durmalı ve onların taleplerine kulak verilmelidir.

EKLER

BASIN AÇIKLAMASI:**JEOTERMAL ENERJİ SANTRALLERİNİN BÜYÜK MENDERES
HAVZASINA ÇEVRESEL ETKİLERİ TMMOB RAPORU ÖN
DEĞERLENDİRMESİ***

Aydın ilinde bulunan 7 adet Jeotermal Kaynak İşletme Ruhsat Sahası, 64 adet Jeotermal Kaynak Arama Ruhsat Sahası ile 39 adet Doğal Mineralli Su Ruhsat Sahasının ihalesine ilişkin Resmi Gazete duyurusuyla ilgili TMMOB tarafından hukuki işlem başlatılmış ve bir heyet oluşturularak bölgede incelemelerde bulunulmuştur. Konunun ivediliğine binaen heyetimiz tarafından hazırlanan raporun ön değerlendirmesini kamuoyunun dikkatine sunuyoruz.

**AYDIN İLİNDEKİ YENİ JES İHALELERİ İPTAL EDİLMELİ, MEVCUT
TESİSLERDE KAMUSAL DENETİM ETKİN BİR ŞEKİLDE YAPILMALI,
JEOTERMAL ENERJİ SANTRALLERİNİN ÇEVREYE OLUMSUZ ETKİLERİ
İVEDİLİKLE GİDERİLMELİDİR**

23 Temmuz 2019 tarihli ve 30840 sayılı Resmi Gazetede, Aydın ilinde bulunan 7 adet Jeotermal Kaynak İşletme Ruhsat Sahası, 64 adet Jeotermal Kaynak Arama Ruhsat Sahası ile 39 adet Doğal Mineralli Su Ruhsat Sahasının ihalesinin gerçekleştirileceği duyurulmuştur.

TMMOB, söz konusu ihalenin dayanağı olan Aydın Valiliği Yatırım İzleme ve Koordinasyon Başkanlığı kararı hakkında hukuksal işlem başlatmıştır. 5-8 Ağustos 2019 tarihlerinde gerçekleştirilmesi planlanan ihale, kamu yararına açıkça aykırı olduğu için iptal edilmelidir.

TMMOB tarafından, Büyük Menderes havzasında, özellikle en yoğun kullanımın olduğu Aydın ilindeki jeotermal enerji santrallerinin çevresel etkilerinin tespiti amacıyla bir heyet oluşturulmuş; 9-10 Temmuz 2019 tarihinde Aydın iline gidilerek yerinde keşif ve gözlemlerde bulunulmuş; bölgedeki kurum ve kuruluşlar ziyaret edilmiştir.

*<http://www.tmmob.org.tr/icerik/aydin-ilindeki-yeni-jes-ihaleleri-iptal-edilmeli-mevcut-tesislerde-kamusal-denetim-etkin-bir> , erişim tarihi 16.02.2021

Yönetim Kurulu Üyelerimiz, teknik uzmanlarımız ve Aydın İKK Bileşenlerimiz tarafından gerçekleştirilen keşif ve gözlemlerde; mevcut jeotermal santral kuyu ve iletim hatlarının, gerek işletme gerekse de yer seçimi aşamalarında bilimsel ve teknik gereklilikler ile mevzuata aykırılıklar içerdiği; denetim aşamasında sorunlar olduğu ve ölçüm sonuçları konusunda kamuoyunu bilgilendirme ve şeffaflık ilkelerine uyulmadığı tespit edilmiştir. Bu durumun Aydın'daki incir ve zeytin başta olmak üzere tarımsal faaliyetlere, çevre ve halk sağlığına yönelik olumsuz etkileri bulunmaktadır. Bu bağlamda “Jeotermal Enerji Santrallerinin Çevresel Etkileri” konulu kapsamlı bir TMMOB Raporu hazırlanıp kısa sürede kamuoyu ile paylaşılacaktır.

Ancak, yeni sahaların ihale edileceği duyurusu üzerine ilgili karara karşı başlattığımız hukuksal işlem dolayısı ile heyetimizin hazırladığı ön değerlendirmenin kamuoyu ile paylaşması zorunluluğu doğmuştur.

JEOTERMAL ENERJİ SANTRALLERİNİN BÜYÜK MENDERES HAVZASINA ÇEVRESEL ETKİLERİ TMMOB RAPORU ÖN DEĞERLENDİRMESİ

Jeotermal kaynak, 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 akışkanın sıcaklık değerlerine göre jeotermal kaynakların kullanım alanları; elektrik üretimi dışında, kent ve sera ısıtmacılığı ile tarım ve sanayideki çeşitli kullanımlar şeklinde sıralanabilir.

Dünyada Jeotermal enerji üretiminin olmazsa olmaz üç kuralı; Santrallerin yaşam alanlarından uzağa kurulması, yeraltından çekilen akışkanla birlikte gelen ve yoğunlaşmayan gazların atmosfere salınmaması ile akışkanın bir damlasının dahi yerüstüne deşarj edilmemesidir.

Jeotermal enerji yenilenebilir ve doğru kullanıldığında çevreye en az zarar veren enerji kaynaklarından biri olmasına karşın, yanlış kullanımlarda çevreye zarar veren bir enerji türüdür. Jeotermal enerji uygulamalarında oluşan çevresel etkiler; hava, su, toprak, termal ve gürültü kirliliği basamaklarına ayrılabilirler. Kuyular (yüzey ekipmanları yoluyla), separatörler, buhar boruları, silencerler, kondenserler (yoğuşmuş buhar atımı yoluyla), soğutma kuleleri,

reenjeksiyon sistemleri başlıca kirletici kaynaklardır. Elektrik enerjisi üretiminden dolayı oluşan çevresel etkiler ise; Sondaj süresinde ekosistemin bozulması, Kuyu sondajları boyunca jeotermal sıvı ile su ve toprağın kirlenme riski, Tesisin işletilmesi süresince CO2 ve H2S emisyonları, Jeotermal sıvının ekstraksiyonu nedeniyle arazinin çökme riski, Doğrudan akarsulara deşarj yoluyla yoğun su kirliliği, Asit yağmurları nedeniyle toprağın, ağaçların, tarımsal ürünlerin, göller ve akarsuların etkilenmesi şeklinde, yaşam döngüsü ve küresel ısınmaya etkiler sıralanabilir.

Ülkemiz jeotermal enerji kaynakları açısından zengin bir ülkedir. Bununla birlikte işletmede olan jeotermal esaslı elektrik santrallerinin (JES) üçte ikisine yakın bir bölümü Aydın'da kurulmuş olup; halen yatırım sürecinde olan, ön lisans ve planlama aşamasındaki yeni JES proje stokunun da dörtte biri Aydın il sınırları içindedir.

Jeotermal konusu ülkemizde en başından beri TMMOB gündeminde olup, TMMOB Aydın İKK tarafından 30 Kasım-2 Aralık 2006 tarihlerinde Jeotermal Enerji ve Aydın'daki Geleceği Sempozyumu düzenlenmiştir. Sempozyum kapsamında; *“Jeotermal enerji konusunda halkımızın bilinçlendirmesi ve seferber edilmesi; Türkiye'nin toplam jeotermal ısı potansiyelinin değerlendirilmesi için gereken yasal çerçevenin bir an önce tamamlanması; Yasalaşan ‘Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kanun’un yanında Meclis gündeminde yer alan ve bizlerinde üzerinde önerileri olan ‘Enerji Verimliliği Kanun Tasarısı’ ve ‘Jeotermal Kaynaklar Ve Mineralli Sular Kanun Tasarısı’nın bir an önce kabul edilmesi ve hayata geçirilmesi”* önerilmiştir. TMMOB ve bağlı Odaları, yıllar içerisinde Jeotermal kaynaklara ve uygulamalara yönelik görüş ve önerilerini bilimsel etkinlikler ve basın açıklamaları ile kamuoyu ile paylaşmış, yanlış uygulamalara karşı yöre halklarının yanında mücadele etmiştir.

Yaşanan süreçte, Jeotermal enerji kaynaklarının yoğunluklu olduğu Ege bölgesinde ve özellikle de Aydın'da; daha fazla kar odaklı, çevresel tahribatların görmezden gelindiği ve buna ilişkin önlemlerin alınmadığı, kuyu ve nakil hatlarının ovayı bir örümcek ağı misali örttüğü, vahşi deşarj yöntemlerinin uygulandığı ve bölgenin geri dönülemez tahribatlara uğradığı bir uygulama söz konusudur. Açık sistemlerde havaya salınan gazların etkisiyle tüm bölgede hissedilen çürük yumurta kokusunun yöre halkını rahatsız etmesi yanında,

akışkan deşarjlarındaki yanlış uygulamalardan en fazla zararı Büyük Menderes Havzası'nda incir, zeytin ağaçları ve pamuk tarlaları ile Gediz Havzası'nda ise üzüm bağları görmüştür.

Bölge halkı, yıllardır sırf daha fazla para kazanma hırsıyla jeotermal enerji yatırımlarının hoyratça kullanmalarının ekosistemdeki ve yaşam alanlardaki olumsuz değişimlerine ve insan sağlığına yönelik tehditlerine karşı, hukuk mücadelesi yanı sıra, çeşitli etkinliklerle tepkilerini ortaya koymaktadır.

Bu süreçte; Aydın ilinin toplam 17 ilçesinin 16'sını kapsayacak şekilde 7 adet Jeotermal Kaynak İşletme Ruhsat Sahası, 64 adet Jeotermal Kaynak Arama Ruhsat Sahası ile 39 adet Doğal Mineralli Su Ruhsat Sahasının ihale edilmesine yönelik yeni bir karar verilmiştir. TMMOB, bu ihalenin iptali için hukuk mücadelesi başlatmıştır.

Yeni santral ihalelerine çıktığı günümüzde öncelikle kamuoyunun sağlıklı bilgilendirilmesi ve yetkili kişi ve kurumların gecikmeden uyarılması amacıyla aşağıdaki tespit ve önerilerin paylaşılması önem arz etmektedir.

1. Mevcut jeotermal santral, kuyu ve iletim hatlarının yer seçimi sorunludur.

JES'lerin, arama kuyuları ve nakil hatlarının yoğunluğunun, 5403 sayılı Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu'nun 13. ve 14. maddesine aykırı şekilde, yasal düzenlemelerle koruma altına alınmış büyük ova koruma alanlarına, koruma alanları dışında ise mutlak tarım arazileri, özel ürün arazileri, dikili tarım arazileri ile sulu tarım arazileri yapılması yanlış ve hukuka aykırı işlemlerdir. 3573 sayılı Zeytinciliğin Islahı Ve Yabancılarının Aşılattırılması Hakkında Kanunda öngörülen yaklaşma mesafelerine ve kısıtlamalara da aykırı uygulamalar söz konusu olup, Yasa ile öngörülen mesafe sınırlamalarına uymak bir yana, alandaki zeytin ağaçları sökülerek zeytinlik vasıfları yok edilmeye çalışılmaktadır. Gerek dikili alanların yoğunluğu gerekse tarımsal bütünlük dolayısıyla parsel bazında sondaj kuyusu açılması, tarımsal bütünlüğü bozmakta, mutlak korunması gereken verimli tarım araziler tarım dışına çıkarılmaktadır. Tarımsal üretim ve tarımsal alan bütünlüğü ilkeleri, santral ya da kuyu yerleri için parsel bazında değerlendirilememeli, havza bazında değerlendirmelidir.

Yürürlükteki yasalara aykırı şekilde nitelikli tarım arazilerinin kütleli kaybına yol açan izinlendirme ya da kaçak/mevzuata aykırı fiili uygulamalara karşı, başta Tarım ve Orman Bakanlığı ile Çevre ve Şehircilik Bakanlığı olmak üzere, Valilikleri ve Kaymakamlıkları göreve davet ediyoruz.

2. Mevcut jeotermal santral, kuyu ve iletim hatlarının çevresel etkileri önemsenmeden, akışkanlar ve gazlar yeterince ölçülmeden ve denetimlerle yanlışlar önlenmeden doğaya salınmasına yönelik uygulamalar, toprak, su ve bitkisel ürün kirliliği açısından sorunludur.

Jeotermal atık sular yüksek miktarda tuz, bor, tarımsal üretim için zararlı madde, arsenik gibi fiziksel zehirli maddeler ve su kirliliği yapan maddeler içerdiği için, jeotermal akışkanların kontrolsüz olarak yüzey üstü su kaynaklarına boşaltılması durumunda yüzey ve yeraltı suları kirlenmektedir. Ayrıca yüksek derişimler, hem kullanılan yüzey ve yeraltı suları, hem de toprak için tehdit oluşturmaktadır. Uygulanan vahşi deşarj yöntemleri ile jeotermal akışkanların bilimsel gerekliliklere ve ilgili mevzuata aykırı biçimde Büyük Menderes nehrine deşarj edilmesi sonucu zararlı ve yüksek oranda kimyasallarla nehrin kirletilmesi halk sağlığı yanı sıra, başta incir, zeytin, üzüm ve pamuk olmak üzere tarımsal üretimin sağlıklı sürdürülebilirliği açısından çok ciddi tehdit oluşturmaktadır.

Tarımsal üretimdeki ve su kaynaklarındaki kirlilik sorununu önlemek için başta Tarım ve Orman Bakanlığı ile Çevre ve Şehircilik Bakanlığı olmak üzere, Valilikleri ve Kaymakamlıkları göreve davet ediyoruz.

3. JES'lerin izinlendirilmesi aşamasında uygulanan ÇED süreçleri sorunludur.

Yargı kararlarında da ortaya konduğu üzere çevresel etkileri olan projelerin bu etkilerinin kümülâtif olarak incelenmesi; çevredeki diğer projelerin etkileri ile birlikte değerlendirme yapılarak yörenin kaldırmabileceği etkilerin buna göre belirlenmesi gerekmektedir. Mevcut ve de yeni ihalelere konu ruhsat sahalarına ilişkin değerlendirme yapılırken; Büyük Menderes havzasındaki tüm diğer jeotermal enerji tesislerinin, diğer çevresel etkileri bulunan projelerin ve bölgedeki mevcut kirliliğin birlikte göz önünde bulundurulması; çevreye ve insan sağlığına olacak zararların

kümülatif biçimde değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu yalnızca bilimsel bir gerçek değil aynı zamanda Yüksek Mahkeme kararları ile de ortaya konmuş bir zorunluluktur. Bu bağlamda; ÇED süreçleri etkin işletilmeli, “ÇED Gerekli Değildir” kararları vermeden tüm süreç bütünlüklü çevresel etkileriyle birlikte değerlendirilmelidir. “ÇED Gerekli Değildir” ya da “ÇED Olumlu” işlemlerine karşı Yargının verdiği iptal kararları kesinlikle ve ivedilikle uygulanmalıdır.

ÇED sürecinin etkin işletilmesi ve yargı kararlarına uyulması konusunda başta Çevre ve Şehircilik Bakanlığı ile Adalet Bakanlığı olmak üzere, Valilikleri ve Kaymakamlıkları göreve davet ediyoruz.

4. Yeraltından çekilen akışkanla birlikte gelen ve yoğunlaşmayan gazların atmosfere salınmaması ile Akışkanın bir damlasının dahi yerüstüne deşarj edilmemesi ilkelerine uyulmamaktadır.

Yüze çıkarak akışkanlar, doğaya bırakılan deşarjlar ve havaya salınan gazlar konusunda mevcut yasalar çerçevesinde gerekli ölçüm, inceleme ve denetimler yeterince yapılmamakta, yapıldığı söylenen ölçüm ve analiz sonuçları ise kamuoyuyla paylaşılmamaktadır. JES firmaları lehine yasaların uygulanmaması anlamına gelen bu tür uygulamalardan vazgeçilmeli, hava, toprak ve su kirliliğinin periyodik ölçümü ve denetim faaliyetleri etkin bir şekilde yapılmalı, gerekirse yerel yönetimlere, bağımsız denetim kuruluşları veya üniversitelere izin verilmeli, kısa aralıklarla sonuçlar kamuoyuna açıklanmalıdır.

Bu konuda başta Çevre ve Şehircilik Bakanlığı olmak üzere, Valilikleri, Kaymakamlıklar ile görev ve yetkileri çerçevesinde ilgili Yerel Yönetimleri göreve davet ediyoruz.

5. Aydın ilinde JES’lerin yaşam alanlarından uzağa kurulması ilkesine uyulmamakta, Jeotermal atıkların insan ve canlı sağlığına etkileri önemsememekte ve yeterince araştırılmamaktadır.

Bazı JES’ler ve arama kuyuları yerleşim yerlerinin hemen bitişiğine yapılmakta, nakil hatları ise bazı yerleşim yerlerinin içerisinden geçmektedir. Havada hissedilen yoğun kükürt kokusu yanında, önemli gürültü kirliliği de yaşanmaktadır. Tesislerden havaya salınan su buharları bağıl nemin artmasına neden olmakta, havaya salınan gazlar bölgenin hava kalitesine de ciddi oranlarda zarar vermekte; iklimsel değişikliklere neden olmaktadır. Jeotermal atıkların insan ve

tüm canlıların sağlığına etkileri ivedilikle incelenmeli, son yıllarda arttığı gündeme getirilen kanser vakaları araştırılmalı ve kamuoyu bilgilendirilmelidir. İzinlendirme sürecinde ÇED Raporuna ek olarak mutlaka “Sağlık Etki Değerlendirmesi” raporu da istenmelidir.

Halk sağlığını doğrudan tehdit eden bu izinlendirmelere karşı, başta Çevre ve Şehircilik Bakanlığı ve Sağlık Bakanlığı olmak üzere, Üniversiteleri, Valilikleri ve Kaymakamlıkları göreve davet ediyoruz.

6. Jeotermal tesislere arama ve işletme ruhsatı ve lisans verme konusu sorunludur.

Jeotermal, plansız kullanıldığında tükenen bir kaynaktır. Sahaların kapasitesini aşan tesis ve kuyu izinleri nedeniyle kullanıma alınan tüm sahalarda rezervuar basınçları düşmekte, suyun soğuması hızlanmakta ve kaynaklar tükenmektedir. Halen izin verilmiş olanlarla birlikte ihale edilecek yeni ruhsat sahaları, jeotermal kaynakların daha çabuk tüketimine neden olacağından, kamu yararına ve sürdürülebilir çevre ilkelerine, 5686 sayılı Jeotermal Kaynaklar ve Doğal Mineralli Sular Kanununun 14. maddesinde öngörülen kaynak rezervuarın korunması ilkesine de açık aykırılık taşımaktadır. Bununla birlikte kapasitesinden fazla çekim yapılması arazide çökmeler yaşanması riskini ortaya çıkarmaktadır. Aynı zamanda jeotermal kaynakların fazlaca kullanıldığı arazilerde yapılan reenjeksiyon sismik aktiviteyi tetiklemekte ve depreme sebep olmaktadır. Bu bağlamda jeotermal elektrik üretim alanlarında mutlaka doğal deprensellik ve tetiklenmiş deprensellik kayıt ve değerlendirme uygulamalarının yapılması gerekmektedir.

Gerek ruhsat ve lisans, gerekse tetiklenmiş deprensellik olgusu konusunda başta Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığını ve Valilikleri göreve davet ediyoruz.

7. Jeotermal kaynakların kullanımına yönelik yasal ve kurumsal mevzuat karışık ve sorunludur.

Jeotermal kaynakların kullanımına yönelik iş ve işlemler başlıca 5346 sayılı Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun ile 5686 sayılı Jeotermal Kaynaklar ve Doğal Mineralli Sular Kanun kapsamında yürütülmektedir. 6360 sayılı On Dört İlde Büyükşehir Belediyesi ve Yirmi Yedi İlçe Kurulması ile Bazı Kanun ve Kanun Hükmünde Kararnamelerde

Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun, kapsama giren ve girmeyen illerde farklı uygulamalara neden olmaktadır. 6360 sayılı yasa ile İl Özel İdareleri kapatılan olan illerimizde jeotermal kaynaklar ve doğal mineralli suların araması, araştırması, geliştirilmesi, izlenmesi ve denetlenmesinin hangi idari birimler tarafından yürütüleceği belirsizliği halen giderilememiştir.

Jeotermal kaynaklarla ilgili olarak iş ve işlem yürüten başlıca kamu kurum ve kuruluşları; İçişleri Bakanlığı (İl Özel İdareleri, Yatırım İzleme Koordinasyon Başkanlığı), Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Maden İşleri Genel Müdürlüğü, Enerji İşleri Genel Müdürlüğü, Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü), Sağlık Bakanlığı, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Tarım ve Orman Bakanlığı, Kültür ve Turizm Bakanlığı, EPDK'dır. Elektrik piyasasındaki gelişmeler çerçevesinde EPDK'nın Elektrik Piyasası Lisans Yönetmeliği ve Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Belgelendirilmesi ve Desteklenmesine İlişkin Yönetmelikte yapacağı değişiklikler gündemdedir.

Yaşanan çevresel sorunların giderilmesi, mevzuat karmaşasının giderilmesi, Bakanlıklar ve ilgili idarelerin arasındaki etkili eşgüdümün sağlanması konusunda, yeni yasal düzenleme yapması için Türkiye Büyük Millet Meclisi(TBMM)'ni göreve davet ediyoruz.

Özetle;

TMMOB, Anayasanın “Herkes sağlıklı ve dengeli bir çevrede yaşama hakkına sahiptir” ilkesi gereği, temel insan haklarından olan sağlıklı bir çevrede yaşama hakkının ihlal edilmemesi adına, yöre halkının haklı muhalefetine yanındadır. Kurulması planlanan ve halen hukuk mücadelesi süren yeni JES'lere karşı başta Kızılcaköy, Kıyıköy ve diğer yöre halklarının sergilediği haklı tepki ve mücadelesinin destekçisi ve takipçisidir.

Aydın ili özelinde önerilerimiz; “Enerji mi, Tarım mı, daha önemlidir?” gibi gereksiz tartışmalara girmeden, koruma-kullanma dengesi içerisinde mevcut JES tesislerinin etkin bir şekilde denetlenmesi, yanlış yerde yanlış projelendirilen ya da yanlış uygulamalarla işletilen JES'lerin kapatılması, kapasite aşımı nedeniyle Aydın ilinde yeni JES yatırımlarına izin verilmemesidir.

JES sorunu, sadece Aydın ilinin sorunu değildir. Manisa, Denizli, İzmir, Çanakkale, Afyon, Van, Elazığ, Bolu dâhil birçok ilimiz kontrolsüz ve denetimsiz jeotermal enerji yatırımları tehdidiyle karşı karşıyadır. Bu nedenle konuya bütüncül yaklaşmalı, ülke düzeyinde gerekli bilimsel ve teknik çalışmalar yürütülmeli, mevzuat yeniden değerlendirilmeli, kamu denetimi etkin bir şekilde sağlanmalıdır.

Jeotermal kaynakların aranması, kullanımı ve işletilmesine ilişkin mevzuattaki yetersizliklerin giderilmesi, mevzuatın bilimsel ve teknik gereklere uygun olarak Dünya ölçeğine çekilmesi; arama ve işletme aşamasındaki mevzuata aykırı uygulamaların denetlenmesi ve engellenmesi ile aykırılıklara devam eden mevcut işletmelerin ruhsatlarının iptal edilmesi; santrallerin çevresel etkilerinin bütüncül biçimde tespit edilerek değerlendirilmesi ve en aza indirilmesi için gerekli işlemlerin yapılması; tüm bu aşamalarda eksik olan kamu denetiminin tam anlamıyla sağlanması gerekirken; dava konusu ihale ile yeni ruhsat sahalarının devreye alınması yukarıda özetlenen tüm zararlı sonuçların katlanarak artmasına, Aydın ilindeki Dünyaca ünlü incir ve zeytin başta olmak üzere tarımsal faaliyetlerin yok olmasına, Aydın ilinin insan sağlığı açısından yaşanmaz hale gelmesine neden olacaktır.

Aydın ili sınırları içerisinde bulunan bazı sahaların ihalesinin gerçekleştirileceği duyurusu üzerine paylaştığımız bu ön değerlendirmeyi kamuoyunun dikkatine sunarak, gerek hukuksal düzeyde gerek bilimsel ve teknik düzeyde konunun takipçisi olacağımızı ifade ediyoruz.

TMMOB YÖNETİM KURULU

TMMOB BÜYÜK MENDERES HAVZASINDA JEOTERMAL ENERJİ SANTRALİ GERÇEĞİ ÇALIŞTAYI*

TMMOB YÖNETİM KURULU BAŞKANI EMİN KORAMAZ AÇILIŞ KONUŞMASI

Değerli Konuklar, Değerli Meslektaşlarım

TMMOB Yönetim Kurulu ve şahsım adına sizleri saygıyla selamlıyorum. Büyük Menderes Havzasında Jeotermal Enerji Santrali Gerçeği Çalıştayımıza hepiniz hoş geldiniz.

Geçtiğimiz Temmuz ayı içerisinde TMMOB bünyesinde oluşturduğumuz heyetimiz Aydın'ı ziyaret ederek Jeotermal Enerji Santrallerinin durumunu yerinde inceleme fırsatı bulmuştu. Bu ziyaret sırasında Aydın İl Koordinasyon Kurulundaki arkadaşlarımızla yürüttüğümüz istişareler sonrasında, bu önemli konuyu daha derinlikli olarak tartışabileceğimiz bir çalıştayın yapılması doğrultusunda karar verildi. Başta Aydın İl Koordinasyon Kurulumuz olmak üzere, bu kısa sürede çalıştayın hazırlanmasında emeği geçen tüm arkadaşlarımıza teşekkür ediyorum.

Aydın ilimiz benzeri olmayan bir zenginliğe sahip. Aydın ilimizde jeolojik konumundan kaynaklı olarak, bugüne değin ülkemizde bulunan en zengin jeotermal kaynaklar var. Büyük Menderes Grabeni boyunca devam eden bu kaynaklar, kentin tam altından da geçiyor. Geçmiş dönemde bu topraklar üzerinde kurulan pek çok medeniyetin sonunu getiren fay hareketleri, bugün Aydın ilimiz için büyük bir zenginlik kaynağı yaratmış bulunuyor.

Bildiğiniz gibi doğal kaynaklar bilimsel ve teknik ilkeler ışığında kamu yararına kullanıldığı zaman hepimiz için zenginlik kaynağı olabilirken, uygunsuz tekniklerle ve kamusal çıkar gözetilmeden kullanıldığında toplumsal bir tehde de dönüşebiliyorlar.

* <http://www.tmmob.org.tr/icerik/tmmob-buyuk-menderes-havzasinda-jeotermal-enerji-santrali-gercegi-calistayi-gerceklestirildi> , erişim tarihi 16.02.2021

TMMOB olarak bundan tam 13 yıl önce, 2006 yılında “Jeotermal Enerji ve Aydın’daki Geleceği Sempozyumu” için Aydın’da buluşmuştuk. O dönemde henüz bu alanda yasal düzenleme bulunmuyordu ve santraller henüz yapılmamıştı. Ülkemiz için nispeten yeni bir enerji kaynağı olan Jeotermal Enerji Santrallerinin taşıdığı potansiyeli ve Aydın için yaratacağı fırsatları konuşmuştuk.

Bildiğiniz gibi 2007 yılında “Jeotermal Kaynaklar ve Mineralli Sular Kanunu” kabul edildi. Sonrasında da birbiri ardında santraller kurulmaya başlandı. Bugün ülkemizde devrede olan 48 Jeotermal Elektrik Santralinin 28 tanesi Aydın’da bulunuyor. Halen yatırım sürecinde olan, ön lisans ve planlama aşamasındaki 25 yeni Jeotermal Elektrik Santrali’nin de 10 tanesi Aydın il sınırları içinde bulunuyor.

Jeotermal enerji sektörünün hızla büyüdüğü bu dönemde yasada ve uygulamada gördüğümüz yanlışlıkları 2007, 2009 ve 2015 yılında gerçekleştirdiğimiz TMMOB Jeotermal Kongrelerimizde ve 2009 yılında gerçekleştirdiğimiz Aydın Kent Sempozyumun da dile getirmeye çalıştık. Tüm uyarı ve çözüm önerilerimize rağmen mevzuatta ve uygulamadaki sorunlar giderilmedi.

Bugün geldiğimiz noktada başta Aydın ilimiz olmak üzere ülkemizdeki Jeotermal Enerji üretimimiz, temiz, sürdürülebilir ve yenilenebilir niteliğini kaybetmiş durumdadır. Temmuz ayı içerisinde gerçekleştirdiğimiz keşif ve gözlemlerde, mevcut jeotermal santral kuyu ve iletim hatlarının, gerek işletme gerekse de yer seçimi aşamalarında bilimsel ve teknik gereklilikler ile mevzuata aykırılıklar içerdiği tespit edilmiştir.

Bunun yanı sıra denetim aşamasında sorunlar olduğu ve ölçüm sonuçları konusunda kamuoyunu bilgilendirme ve şeffaflık ilkelerine uyulmadığı görülmüştür.

Bu durumun Aydın’daki incir ve zeytin başta olmak üzere tarımsal faaliyetlere, çevre ve halk sağlığına yönelik olumsuz etkileri bulunmaktadır. Konunun önemine binaen Birliğimiz bünyesinde bir komisyon oluşturduk. Komisyonumuz tarafından hazırlanacak “Jeotermal Enerji Santrallerinin Çevresel Etkileri” konulu kapsamlı bir Raporu kısa sürede kamuoyu ile paylaşacağız.

Değerli Konuklar,

Doğanın ve doğal kaynakların insan ihtiyaçları doğrultusunda dönüştürülmesi çabası, biz mühendis, mimar ve şehir plancılarının mesleki faaliyetlerinin ortak unsurudur. Bu çabanın, dünyamızın ve insanlığın ortak geleceğini güvence altına alacak biçimde sürdürülebilmesi, Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği'nin en önemli önceliklerinden birisidir.

Doğanın ve insanlığın ortak geleceği söz konusu olduğunda akla gelen ilk başlıklardan birisi Çevre ise diğeri de “Enerji” olmaktadır.

Enerji hepimizin bildiği gibi insan yaşamının ve toplumsal yaşamın zorunlu ve temel bir gereksinimidir. Enerjiden yararlanmak çağdaş bir insanlık hakkıdır.

Nüfus artışına ve toplumsal gelişmeye paralel olarak enerji talebimiz hızla artmaktadır. Ülkemiz enerji temini açısından yüksek oranda dışa bağımlıdır.

Artan enerji ihtiyacımızın ucuz, sürekli ve güvenli bir şekilde karşılanmasında yaşanan sıkıntılar ülkemizin en önemli problemlerinden biridir.

Diğer yandan daha fazla kar uğruna sadece insan emeğini değil, doğal kaynaklarımızı da insafsızca sömüren piyasacı anlayış Aydın örneğinde olduğu gibi çok büyük çevresel felaketlere yol açmaktadır.

Tüm bu problemlerin çözümü için enerji alanının üretimden tüketime kadar her aşaması bütüncül olarak kamusal planlanma ile yönetilmelidir.

Dışa bağımlılığın azaltılması, enerjinin tüm yurttaşlarımız için ihtiyacı kadar, kaliteli, sürekli, düşük maliyetli bir şekilde sağlanması, yerli ve yenilenebilir kaynak kullanımı, enerji verimliliği, çevre ve halk sağlığı kriterleri bu kamusal planlamanın temelinde yer almalıdır.

Bildiğiniz gibi jeotermal enerji doğru kullanıldığında çevreye en az zarar veren enerji kaynaklarından biridir. Jeotermal enerjinin yenilenebilir, sürdürülebilir ve ekolojik niteliklerini korumak için santrallerin yaşam alanlarının yakınına kurulmaması, yeraltından çıkan gazların atmosfere salınmaması ve yeraltından çıkan akışkanın yerüstüne deşarj edilmemesi gerekiyor.

Bu temel nitelikteki kurallara uyulmadığında ise Jeotermal enerji havamıza, suyumuzla, toprağımıza, tarım ürünlerimize ve sağlığınıza zarar verebilmektedir. Yaşanan süreçte, Jeotermal enerji kaynaklarının yoğunluklu olduğu Ege bölgesinde ve özellikle de Aydın'da; kâr odaklı, çevresel tahribatların görmezden geldiği ve buna ilişkin önlemlerin alınmadığı bir uygulama söz konusudur.

Bu durum bölgedeki ekolojik sistemi ve tarımsal üretimi geri dönülemez derecede tahribata uğratmıştır. Havaya salınan gazlar ve koku rahatsız edici boyutlara ulaşmıştır. Geçmişte inciriyle, zeytiniyle, pamuğuyla meşhur bu yörede tarımsal ürünü kalitesi ve verimi hızla düşmektedir.

Bölge halkı da yıllardan bu yana bu olumsuz gidişata tepkisini göstermektedir. “Sağlıklı ve dengeli bir çevrede yaşama hakkı” hepimizin anayasal hakkıdır. Bu hakkını savunmak için, havasını, suyunu, doğasını savunmak için verilen tüm mücadelelerin yanındayız. Jeotermal Enerji Santrallerine karşı başta Kızılcaaköy, Kızılköy ve diğer yöre halklarının sergilediği haklı tepki ve mücadelesinin destekçisiyiz.

Sorunun daha da büyümemesi için mevcut Jeotermal Enerji Santralleri etkin bir şekilde denetlenmelidir. Yanlış yerde yanlış projelendirilen ya da yanlış uygulamalarla işletilen santraller kapatılmalıdır. Kapasite aşımı nedeniyle Aydın ilinde yeni JES yatırımlarına izin verilmemelidir.

TMMOB olarak doğayı ve insan hayatını yok sayan bu üretim anlayışına karşı hukuki mücadelemizi sürdüreceğiz. Kamu yararı görmediğimiz ihale ilanlarına karşı açtığımız davalar görülmeye devam ediyor. Bu davaların peşini bırakmayacağız.

Jeotermal Enerji Santrali sorunu, sadece Aydın ilinin sorunu değildir. Manisa, Denizli, İzmir, Çanakkale, Afyon, Van, Elazığ, Bolu dâhil birçok ilimiz kontrolsüz ve denetimsiz jeotermal enerji yatırımları tehdidiyle karşı karşıyadır. Bu nedenle konuya bütüncül yaklaşmalı, ülke düzeyinde gerekli bilimsel ve teknik çalışmalar yürütülmeli, mevzuat yeniden değerlendirilmeli, kamu denetimi etkin bir şekilde sağlanmalıdır.

Değerli Konuklar,

Bildiğiniz gibi TMMOB ülkemizdeki mühendis, mimar ve şehir plancılarının hak ve çıkarlarını halkımızın çıkarları temelinde korumak ve geliştirmek, mesleki, sosyal ve kültürel gelişmelerini sağlamak ve mesleki birikimlerini toplum yararına kullanmalarının zeminini yaratmakla görevlidir.

Bugünkü çalıştığımızı da bu görevin bir parçası olarak görüyorum. Çalıştığımızın başta Aydın ve Büyük Menderes Havzası olmak üzere Türkiye'nin her yerindeki Jeotermal Enerji Santrallerinde yaşanan sorunların çözümüne katkı vereceğine inanıyorum.

Bu anlayışla çalıştımıza katkı veren tüm arkadaşlarımıza yeniden teşekkür ediyor, önümüzdeki süreçte hepimize kolaylıklar diliyorum.

Emin KORAMAZ

TMMOB Yönetim Kurulu Başkanı

BASIN AÇIKLAMASI: DOĞASINA YAŞAM ALANLARINA SAHİP ÇIKAN AYDIN HALKININ YANINDAYIZ*

TMMOB tarafından 12 Ekim 2019 tar Aydın'da gerçekleştirilen “TMMOB Büyük Menderes Havzasında Jeotermal Enerji Santrali Gerçeği Çalıştayı'nın” ardından, TMMOB Yönetim Kurulu Başkanı Emin Koramaz ve beraberindeki Çalıştay katılımcıları Aydın Kızılcaköy'de kurulan Direniş Çadırı'nı ziyaret ederek, köy halkının hazırladığı aşureyi ve mücadele deneyimlerini paylaştılar.

Aydın'da gerçekleştirilen çalıştayın ve forumun ardından, Kızılcaköy Direniş Çadırın'a gerçekleştirilen ziyarette, köyde jeotermal enerji santrallerinin güncelik yaşamdaki etkileri ve halkın yaşadığı sorunlar tartışıldı. Buluşmada Kızılcaköylüler JES mücadelelerinin nasıl başladığına, hangi koşullar altında sürdürdüklerine ilişkin deneyimlerini aktardılar. TMMOB Yönetim Kurulu Başkanı Emin Koramaz ise çalıştay sonuçları ile birlikte

Ziyarette TMMOB Yönetim Kurulu Başkanı Emin Koramaz'ın gerçekleştirdiği açıklamanın satırbaşları ise şöyle;

“Geçtiğimiz Temmuz ayı içerisinde TMMOB bünyesinde oluşturduğumuz heyetimiz Aydın'ı ziyaret ederek Jeotermal Enerji Santrallerinin durumunu yerinde inceleme fırsatı bulmuştu. Bu ziyaret sırasında Aydın İl Koordinasyon Kurulundaki arkadaşlarımızla yürüttüğümüz istişareler sonrasında, bu önemli konuyu daha derinlikli olarak tartışabileceğimiz bir çalıştayın yapılması için çalışmalara başladık.

Bildiğiniz gibi doğal kaynaklar bilimsel ve teknik ilkeler ışığında kamu yararına kullanıldığı zaman hepimiz için zenginlik kaynağı olabilirken, uygunsuz tekniklerle ve kamusal çıkar gözetilmeden kullanıldığında toplumsal bir tehdide de dönüşebiliyorlar. Aydın'da, Kızılcaköy'de yaşadığımız bu büyük tehdidin gerçeğe dönmüş halidir. Bugün geldiğimiz noktada başta Aydın olmak üzere ülkemizdeki, jeotermal enerji üretimimiz, temiz, sürdürülebilir ve yenilenebilir niteliğini kaybetmiş durumdadır. Temmuz ayı içerisinde gerçekleştirdiğimiz keşif ve gözlemlerde, mevcut jeotermal santral kuyu ve iletim hatlarının, gerek işletme gerekse de yer seçimi aşamalarında bilimsel ve teknik gereklilikler ile mevzuata aykırılıklar içerdiği tespit edilmiştir.

*<https://www.tmmob.org.tr/icerik/dogasina-yasam-alanlarına-sahip-cikan-aydin-halkinin-yanındayiz> , erişim tarihi 16.02.2021

Bu temel nitelikteki kurallara uyulmadığında ise Jeotermal enerji havamıza, suyumuzla, toprağımıza, tarım ürünlerimize ve sağlığımıza zarar verebilmektedir. Bu durum bölgedeki ekolojik sistemi ve tarımsal üretimi geri dönülemez derecede tahribata uğratmıştır. Havaya salınan gazlar ve koku rahatsız edici boyutlara ulaşmıştır. Geçmişte inciriyle, zeytiniyle, pamuğuyla meşhur bu yörede tarımsal ürünü kalitesi ve verimi hızla düşmektedir.

Jeotermal enerjinin yenilenebilir, sürdürülebilir ve ekolojik niteliklerini korumak için santrallerin yaşam alanlarının yakınına kurulmaması, yeraltından çıkan gazların atmosfere salınmaması ve yeraltından çıkan akışkanın yerüstüne deşarj edilmemesi gerekiyor. Yaşanan süreçte, Jeotermal enerji kaynaklarının yoğunluklu olduğu Ege bölgesinde ve özellikle de Aydın'da; kâr odaklı, çevresel tahribatların görmezden gelindiği ve buna ilişkin önlemlerin alınmadığı bir uygulama söz konusudur.

Sorunun daha da büyümemesi için mevcut Jeotermal Enerji Santralleri etkin bir şekilde denetlenmelidir. Yanlış yerde yanlış projelendirilen ya da yanlış uygulamalarla işletilen santraller kapatılmalıdır. Kapasite aşımı nedeniyle Aydın ilinde yeni JES yatırımlarına izin verilmemelidir.

Bu durumun Aydın'daki incir ve zeytin başta olmak üzere tarımsal faaliyetlere, çevre ve halk sağlığına yönelik olumsuz etkileri bulunmaktadır. Teknik komisyonumuz tarafından hazırlanacak "Jeotermal Enerji Santrallerinin Çevresel Etkileri" konulu kapsamlı bir Raporu kısa sürede kamuoyu ve ilgili tüm kurum ve kuruluşlar ile paylaşacağız.

TMMOB, başta Kızılcaköylüler olmak üzere, doğasına, yaşam alanlarına sahip çıkan halkımızın; Aydın'da JES mücadelesinin, Çanakkale'de madencilik mücadelesinin, Karadeniz'de HES mücadelesinin yanındadır. Yöre halkının istemediği, bilime ve tekniğe uygun olmayan, kamu çıkarlarını değil sermaye çıkarlarını gözetken tüm yanlış uygulamalara karşı yürütülen mücadelede TMMOB yanınızdadır. Mücadeleniz, mücadelemiz; direnişiniz, direnişimizdir."

TMMOB YÖNETİM KURULU BAŞKANI EMİN KORAMAZ'IN BİRGÜN GAZETESİNDEKİ 12 HAZİRAN 2020 TARİHLİ KÖŞE YAZISI

JEOTERMAL ENERJİ SANTRALLERİ VE YAŞAM MÜCADELESİ*

Gazetemizin “Yeşil BirGün” sayfasında “Ege’nin Kabusu: Jeotermal Santraller” başlığıyla önemli bir yazı dizisi yayınlanıyor. Namık Alkan tarafından hazırlanan yazı dizisinde, son yıllarda başta Aydın olmak üzere bölgede doğal yaşamı ve canlılığı tehdit eden Jeotermal Enerji Santrallerine (JES) ilişkin hem uzmanların değerlendirmelerine hem de yöre halkının deneyimlerine yer veriliyor.

Ülkemizde tespit edilen jeotermal kaynakların enerjiye dönüştürülmesine ilişkin çalışmalar ve düzenlemeler diğer enerji kaynaklarına göre daha yakın tarihlere denk düşüyor. 2007 yılında “Jeotermal Kaynaklar ve Mineralli Sular Kanunu”nun kabul edilmesiyle birlikte santraller birbiri ardına açılmaya başladı.

Jeolojik konumundan kaynaklı olarak, bugüne değin ülkemizde bulunan en zengin jeotermal kaynaklar Ege Bölgemizde, özellikle de Büyük Menderes Grabeni olarak tanımlanan ve Aydın ilini içine alan havzada yer alıyor. Bugün ülkemizde devrede olan 48 Jeotermal Elektrik Santralının tamamı Ege Bölgesinde bulunuyor. Bunların 28’i Aydın ili sınırları içinde. Halen yatırım sürecinde olan, ön lisans ve planlama aşamasındaki 25 yeni JES de yine bu bölgede.

Esasen, doğal kaynaklar bilimsel ve teknik ilkeler ışığında kamu yararına kullanıldığı zaman hepimiz için bir zenginlik kaynağıdır. Bu zenginlik, uygunsuz tekniklerle ve kamusal çıkar gözetilmeden kullanıldığında toplumsal bir tehdide de dönüşebiliyor.

JES’ler açısından da durum böyledir. Jeotermal enerjinin yenilenebilir, sürdürülebilir ve ekolojik niteliklerini korumak için santrallerin yaşam alanlarının yakınına kurulmaması, yeraltından çıkan gazların atmosfere salınmaması ve yeraltından çıkan akışkanın yerüstüne deşarj edilmemesi temel gerekliliktir. Bu temel nitelikteki kurallara uyulmadığında ise Jeotermal enerji havamıza, suyumuzla, toprağımıza, tarım ürünlerimize ve sağlığımıza ciddi zararlar verebilecek bir enerji kaynağıdır.

*<http://www.tmmob.org.tr/icerik/emin-koramaz-yazdi-jeotermal-enerji-santralleri-ve-yasam-mucadelesi> , erişim tarihi 16.02.2021

TMMOB olarak sürecin başından itibaren JES’ler konusunda atılan her adımı yakından takip ettik. Yasada ve uygulamada gördüğümüz yanlışlıkları 2007, 2009 ve 2015 yılında gerçekleştirdiğimiz TMMOB Jeotermal Kongrelerimizde ve 2009 yılında gerçekleştirdiğimiz Aydın Kent Sempozyumun da dile getirmeye çalıştık. Ne yazık ki, tüm uyarı ve çözüm önerilerimize rağmen mevzuatta ve uygulamadaki sorunlar giderilmedi.

Geçtiğimiz yıl Temmuz ayı içerisinde de TMMOB bünyesinde oluşturulan bir heyet Aydın ili ve çevresinde incelemelerde bulundu ve bir rapor yayınladı.

Bu raporla, mevcut jeotermal santral kuyu ve iletim hatlarının bilimsel ve teknik gerekliliklere aykırılıklar içerdiği, yer seçimi, ÇED süreçleri, işletme ruhsatı verilmesi, işletme ve denetim aşamalarının hiçbirisinde mevzuat hükümlerine uyulmadığı, ölçüm sonuçları konusunda da bilgilendirme ve şeffaflık ilkelerinin ihlal edildiği kamuoyu ve yetkililerle bir kez daha paylaşıldı.

Raporda da belirtildiği üzere, bugün ülkemizde, Jeotermal Enerji alanında salt kâr odaklı, çevresel tahribatların görmezden gelindiği ve her türlü mevzuatın ihlal edildiği bir uygulama söz konusudur.

Özellikle Aydın’da bu durum bölgedeki ekolojik sistemi ve tarımsal üretimi geri dönülemez derecede tahribata uğratmıştır. Havaya salınan gazlar ve koku rahatsız edici boyutlara ulaşmış, inciriyle, zeytiniyle, pamuğuyla meşhur bu yörede tarımsal ürünü kalitesi ve verimi hızla düşmüştür.

“Sağlıklı ve dengeli bir çevrede yaşama hakkı” hepimizin anayasal hakkıdır. Bu hakkını savunmak için, havasını, suyunu, doğasını savunmak için verilen tüm mücadelelerin yanındayız. Jeotermal Enerji Santrallerine karşı başta Kızılcaköy, Kıyıköy ve diğer yöre halklarının sergilediği haklı tepki ve mücadelesinin destekçisi ve takipçisiyiz.

Sorunun daha da büyümemesi için mevcut Jeotermal Enerji Santralleri etkin bir şekilde denetlenmelidir. Yanlış yerde yanlış projelendirilen ya da yanlış uygulamalarla işletilen santraller kapatılmalıdır. Kapasite aşımı nedeniyle Aydın ilinde yeni JES yatırımlarına izin verilmemelidir.

TMMOB olarak doğayı ve insan hayatını yok sayan bu üretim anlayışına karşı hukuki mücadelemizi sürdüreceğiz. Kamu yararı görmediğimiz ihale ilanlarına karşı açtığımız davalar görülmeye devam ediyor. Bu davaların peşini bırakmayacağız.

KAYNAKÇA

2016 - 2017 Sezonu Ege Bölgesi Çekirdeksiz Kuru Üzüm Rekolte Tahmin Raporu, İzmir Ticaret Borsası. (<https://itb.org.tr/dosya/rekolteraporu/20162017-sezonu-ege-bolgesi-rekolte-tahmin-raporu-2.pdf?v=1570644961959> erişim tarihi 16.02.2021)

Akkuş İ. (2020). TÜBA-Jeotermal Enerji Teknolojileri Çalıştayı ve Paneli, “Türkiye’de Jeotermal Enerji Gerçeği: Potansiyel ve Sorunlara Genel Bir Bakış”, Sunum Dokümanları ve Notları, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Afyonkarahisar, 19 - 21 Şubat 2020.

Akkuş İ., Akıllı, H., CEYHAN, S., ÖZÇELİK, N., 2005. Türkiye Jeotermal Kaynaklar Envanteri. MTA Genel Müdürlüğü Envanter Serisi 201, Ankara.

Akkuş, İ. (2017). Neden jeotermal enerji? Türkiye için önemi, hedefler ve beklentiler. Mavi Gezegen Dergisi, 23, 25-39.

Akkuş, İ., 2020. “Jeotermal Sektöründe Durum” Yasal Düzenleme ve İdari Yapılanmanın Gerekliliği. Jeoloji Mühendisleri Odası. Jeo Dergi, 14, 44-54

Aydın Büyükşehir Belediyesi, Aydın-2040 1/25.000 Ölçekli Nazım İmar Planı Açıklama Raporu, Eylül 2018. <https://aydin.bel.tr/Content/assests/Videolar/2312019143104.pdf> erişim tarihi 16.02.2021

Aydın Tarım ve Orman İl Müdürlüğü, Aydın Tarım Master Planı (Revizyon), 2018. (<https://aydin.tarimorman.gov.tr/Belgeler/Ayd%C4%B1n%20Tar%C4%B1m%20Master%20Plan%C4%B1/MASTER%20PLAN%20%202816.01.2019%29-converted.pdf> erişim tarihi 16.02.2021)

Baba A. & Sözbilir H. (2012). Source of arsenic based on geological and hydrogeochemical properties of geothermal systems in Western Turkey Chemical. Geology 334, 364-377.

Baba A. TÜBA-Jeotermal Enerji Teknolojileri Çalıştayı ve Paneli, “Jeotermal Kaynakların Çevresel Etkileri ve Bunlara Yönelik Yenilikçi Teknikler”, Sunum Dokümanları ve Notları, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Afyonkarahisar, 19 - 21 Şubat 2020.

Badruk, M., JEOTERMAL ENERJİ UYGULAMALARINDA ÇEVRE SORUNLARI. Lecture presented at Tesisat Kongresi. In Jeotermal Enerji Semineri (pp. 345-358). (2001). Ankara: Makina Mühendisleri Odası. (http://www1.mmo.org.tr/resimler/dosya_ekler/91aece1163477df_ek.pdf erişim tarihi 16.02.2021)

Bağcılık Sektörü ve Üzüm Üreticilerinin Sorunlarının Araştırılarak Alınacak Tedbirlerin Tespit Edilmesi Maksudıyla Kurulan MECLIS ARAŞTIRMASI KOMİSYONU RAPORU, Mayıs 2018. (<https://www.tbmm.gov.tr/sirasayi/donem26/yil01/ss559.pdf> erişim tarihi 16.02.2021)

Barış M N., (2018). TMMOB Elektrik Mühendisleri Odası, İzmir Bölgesi Enerji Forumu, “Aydın İli Jeotermal Uygulamalarının Tarıma Etkileri”, Sunum Dökümanları ve Notları, İzmir, 16-17 Kasım 2018

Barış M. N., “Aydın İli Jeotermal Uygulamalarının Tarıma Etkileri”, (https://www.emo.org.tr/ekler/5639beafba4818c_ek.pdf erişim tarihi 16.02.2021)

Büyük Menderes Havzası Kirlilik Önleme Eylem Planı, T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü, Ekim 2016. (<https://webdosya.csb.gov.tr/csb/dokumanlar/cygm0013.pdf> erişim tarihi 16.02.2021)

Büyük Menderes Nehir Havzası Taslak Yönetim Planı SÇD Pilot Projesi Stratejik Çevresel Değerlendirme Raporu Final, Şubat 2016. (https://webdosya.csb.gov.tr/db/scd/menu/buyuk-menderes-nehir-havzasi-scd-raporu_final_tr_20181108013851.pdf erişim tarihi 16.02.2021)

Büyük Menderes ve Gediz Havzalarında Jeotermal Uygulamalarının İncir, Zeytin, Pamuk, Üzüm Tarımı Üzerine Etkileri. Germencik Çevre ve Doğa Derneği Raporu. Dr. Metin Aydın. Haziran-2019

Dağ S., “İncirde verim ve kalite üzerine jeotermal enerji tesislerinin olası etkilerinin belirlenmesi”, 2015. (<http://adudspace.adu.edu.tr:8080/xmlui/bitstream/handle/11607/1519/Sunay%20DA%c4%9e.pdf?sequence=3&isAllowed=y;http://mmoteskon.org/wp-content/uploads/2017/05/2017JEO-003.pdf> erişim tarihi 16.02.2021)

Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, Büyük Menderes Master Plan Raporu, 2017

Er, S. (2016). Aydın-Buharkent Yöresindeki Jeotermal Sularında Bazı Kirlenici Parametrelerin Araştırılması (Yayınlanmış Tez, Adnan Menderes Üniversitesi, 2016) (s.157). Aydın. (<http://adudspace.adu.edu.tr:8080/jspui/bitstream/11607/2826/1/Simge%20ER.pdf> erişim tarihi 16.02.2021)

İzmir Ticaret Borsası İncir Rekolte Raporları, <https://itb.org.tr/IncirRekolte>, erişim tarihi 16.02.2021

Kılıç, F. Ç., Kılıç, M. K. 2013. “Jeotermal Enerji ve Türkiye,” Mühendis ve Makina, cilt 54, sayı 639, s. 45-56, (http://www1.mmo.org.tr/resimler/dosya_ekler/08e74bbc18c31e1_ek.pdf?dergi=1345, erişim tarihi 16.02.2021)

Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü (Mülga) Aydın İli Arazi Varlığı, Ankara, 2001.

Mertoğlu O. (2020). TÜBA-Jeotermal Enerji Teknolojileri Çalıştayı ve Paneli, “Dünyada ve Türkiye’de Jeotermal uygulamalar ve Teknolojiler”, Sunum Dokümanları ve Notları, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Afyonkarahisar, 19 - 21 Şubat 2020.

Nizamettin KAZANCI, Alper GÜRBÜZ, Sonay BOYRAZ, Büyük Menderes Nehri’nin Jeolojisi ve Evrimi, Türkiye Jeoloji Bülteni, Cilt 54, Sayı 1-2, Nisan-Ağustos 2011.

Poyraz, G. (2016). Aydın Buharkent Yöresinde Jeotermal Sularla Sulanan Toprak ve Bitki Örneklerinde Bazı Kirlenici Parametrelerin Araştırılması (Yayınlanmış Tez, Adnan Menderes Üniversitesi, 2016) (s.143). Aydın. (http://adudspace.adu.edu.tr:8080/jspui/bitstream/11607/2971/3/G%C3%BCls%C3%BCm%20POYRAZ-YL_TEZ.pdf erişim tarihi 16.02.2021)

Rabet R.S., Simsek C., Baba A. & Murathan A. (2017). Blowout mechanism of Alasehir (Turkey) geothermal field and its effects on groundwater chemistry. Environmental Earth Sciences, 76(1), 49.

Renewables 2019 Global Status Report, REN21.; (<https://www.dunyaenerji.org.tr/yenilenebilir-enerjiler-2019-kuresel-durum-raporu/> erişim tarihi 16.02.2021)

Semerci C., Jeotermal Karşıtı Hareket: Aydın Örneği, ADÜ, Yayınlanmış Tez, 2019. (<http://adudspace.adu.edu.tr:8080/xmlui/bitstream/handle/11607/3866/593010.pdf?sequence=1&isAllowed=y>, erişim tarihi 16.02.2021)

T.C. Aydın Valiliği Çevre Ve Şehircilik İl Müdürlüğü Aydın İli 2019 Yılı Çevre Durum Raporu, 2020. (https://webdosya.csb.gov.tr/db/ced/icerikler/ayd-n_cdr_2019-20201117201211.pdf erişim tarihi 16.02.2021)

ThinkGeoEnergy's Top 10 Geothermal Countries 2020 - installed power generation capacity (MWe), (<https://www.thinkgeoenergy.com/thinkgeoenergys-top-10-geothermal-countries-2020-installed-power-generation-capacity-mwe/> erişim tarihi 16.02.2020)

Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu, 19/7/2005 <https://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.5403.pdf> erişim tarihi 16.02.2021

TÜBA Jeotermal Enerji Teknolojileri Raporu. Kasım 2020. Türkiye Bilimler Akademisi Yayınları, TÜBA Raporları No: 41 Editörler: Prof. Dr. İbrahim DİNÇER Doç. Dr. Mehmet Akif EZAN

Türkiye Elektrik İletim Anonim Şirketi (2020), Türkiye Elektrik İletim A.Ş., Kurulu Güç Raporu Aralık 2020

Türkiye'de Jeotermal Kaynakların Kümülatif Etki Değerlendirmesi. Kümülatif Etki Değerlendirme Raporu. (Avrupa İmar ve Kalkınma Bankası (EBRD) ile Çevre ve Şehircilik Bakanlığının ortak projesi). Aralık 2020.

FAYDALANILAN KAYNAKLAR

5403 sayılı Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu

5686 sayılı Jeotermal Kaynaklar ve Doğal Mineralli Sular Kanunu, 2007

Çevre İzin ve Lisans Yönetmeliği, 2014

Çevresel Etki Değerlendirme Yönetmeliği, 2014

Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği, 2010

Ege Kuru Meyve ve Mamulleri İhracatçıları Birliği III. ve IV. Kuru Meyve Çalıştayları

Jeotermal Kaynaklar ve Doğal Mineralli Sular Kanunu Uygulama Yönetmeliği, 2007

Koku Oluşturan Emisyonların Kontrolü Hakkında Yönetmelik, 2013

Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği ve Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliği, 2009

Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği, 2004