

# Türkiye'deki Jeotermal Enerji Santrallerinin Çevresel ve Toplumsal Sürdürülebilirlik Yönünden Değerlendirilmesi

Kutay Kutlu<sup>1</sup>

İstanbul Aydın Üniversitesi, İ.İ.B.F., Siyaset Bilimi ve Uluslararası İlişkiler Bölümü

kutaykutlu@aydin.edu.tr

## Özet

1987 yılında Birleşmiş Milletler Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu tarafından hazırlanan Ortak Geleceğimiz Raporu'nda gündeme getirilen sürdürülebilir kalkınma tanımı ve tartışmalarından hareketle sürdürülebilirliğin ekonomik, çevresel ve toplumsal olmak üzere üç boyutta ele alınması gerektiği kabul edilmektedir. Ekonomik sürdürülebilirlik, genellikle ekonomik büyümenin devamlılığının sağlanması biçiminde tanımlanmaktadır. Çevresel sürdürülebilirlik, biyolojik çeşitliliğin korunması, ekonomik faaliyetlerin ekosistemlerin taşıma kapasitesi göz önüne alarak düzenlenmesi, hava, su ve toprak kirliliğinin önlenmesi gibi göstergeler üzerinden ele alınmaktadır. Toplumsal sürdürülebilirlik ise ekonomik faaliyetlere ilişkin fırsat ve etkilerin toplum bünyesinde hakkaniyetli bir şekilde dağılımı, toplumun sağlık ve refahının korunması, yerel toplulukların karar alım süreçlerine katılımı gibi ilkelerle ifade edilmektedir. Sürdürülebilir kalkınmanın hayata geçirilmesi yönünde önemli adımlardan birinin enerji üretiminde fosil yakıtlar yerine yenilenebilir kaynaklara yönelmek olduğu savunulmaktadır. Bu bağlamda, diğer pek çok ülkede olduğu gibi Türkiye'de de son yıllarda yenilenebilir enerji yatırımlarına ağırlık verildiği görülmektedir. Türkiye, yenilenebilir bir enerji kaynağı olarak görülen jeotermal enerjiden elektrik üretimi alanında kurulu güç bakımından dünyada dördüncü sırada olduğu belirtilmektedir. Bununla birlikte, yerel topluluklarının, jeotermal enerji projelerinin uygulanış biçimine dair bazı kaygı ve şikayetlerinin basına artan şekilde yansıdığı gözlemlenmektedir. Bu çerçevede santrallerin kuruluş aşamasında yerel halkın karar alım süreçlerine yeterince dahil edilmediği ve santrallerden kaynaklı gaz ve termal sıvı çıktılarının çevreyi kirletmemesi için gereken önlemlerin yeterince alınmadığı iddia edilmektedir. Bu çalışmada Türkiye'deki jeotermal enerji santrallerinin çevresel ve toplumsal sürdürülebilirlik esaslarına ne denli uyumlu olduğu incelenecektir. Bu amaçla öncelikle sürdürülebilirlik kavramı ve bunun ekonomik, çevresel ve toplumsal bileşenlerine dair farklı yaklaşımlar ele alınacaktır. Daha sonra Türkiye'deki jeotermal enerji santrallerinin kuruluşu ve çalışması sürecinde ortaya çıkan çevresel ve toplumsal etkilere dair basına yansıyan iddialara değinilecektir. Bu iddialar ışığında Türkiye'deki jeotermal enerji santrallerinin çevresel ve toplumsal sürdürülebilirlik ilkelerine ne derece uyumlu olduğu ele alınacaktır.

**Anahtar Sözcükler:** sürdürülebilir kalkınma, çevresel sürdürülebilirlik, toplumsal sürdürülebilirlik, jeotermal enerji

---

<sup>1</sup> Telefon: 0537 434 39 33, Alternatif e-posta: kutlukty@gmail.com

# Assessment of the Geothermal Power Plants in Turkey from the Viewpoint of Environmental and Social Sustainability

Kutay Kutlu<sup>2</sup>

Istanbul Aydin University, Faculty of Economic and Administrative Sciences, Department of Political Science and International Relations

kutaykutlu@aydin.edu.tr

## Abstract

Based on definition of and discussions on sustainable development, raised to the agenda in the Our Common Future Report prepared by the United Nations World Commission on Environment and Development in 1987, it is accepted that sustainable development has to be assessed in three dimensions: Economic, environmental, and social. Economic sustainability is commonly defined as maintaining continuity of economic growth. Environmental sustainability is assessed through indicators such as preservation of biodiversity, regulation of economic activities with due regard for carrying capacity of ecosystems, prevention of air, water, and soil pollution. Social sustainability is expressed through principles such as equitable distribution of opportunities and impacts concerning economic activities, protection of health and well-being of society, participation of local communities in decision-making processes. It is defended that use of renewable resources instead of fossil fuels is among essential steps towards realization of sustainable development. In this context, renewable energy investments have been given prominence in Turkey, as in many other countries. It is stated that Turkey ranks fourth by means of installed capacity in electricity production from geothermal energy. However, it is observed that concerns and complaints of local communities on manner of implementation of geothermal power plant projects have increasingly been appearing on the media. In this framework, it is claimed that local communities are not adequately included in decision-making procedures in initial stages of projects and necessary measures to prevent pollution caused by gas and thermal liquid outputs emerging from plants are not taken adequately. In this study, the degree of compatibleness of geothermal power plants in Turkey with principles of environmental and social sustainability will be investigated. Towards this goal, firstly different approaches on concept of sustainability, and its economic, environmental, and social components will be elaborated. Next, the claims appearing on the media on environmental and social impacts throughout the setting up and operation of geothermal power plants in Turkey will be touched upon. Under the light of these claims, the degree of compatibility of geothermal power plants in Turkey with the principles of environmental and social sustainability will be assessed.

**Keywords:** sustainable development, environmental sustainability, social sustainability, geothermal energy

---

<sup>2</sup> Phone: +90 537 434 39 33, Alternative e-mail: kutlukty@gmail.com

## 1. Giriş

Sürdürülebilir kalkınma kavramı, geleneksel kalkınma stratejilerinin çevreye verdiği zararlar karşısında, ülkelerin kalkınma hedefleri ile gezegenin sınırlı doğal kaynakları arasında bir denge kurulması amacıyla ortaya atılmıştır. Kavram, ekonomik, çevresel ve toplumsal sürdürülebilirlik olmak üzere üç boyuttan oluşmaktadır. Ekonomik sürdürülebilirlik, özellikle gelişmekte olan ülkeler bakımından ekonomik büyümenin, kaynakların daha verimli kullanımı suretiyle sürdürülmesi ve yoksulluğun giderilmesini ifade etmektedir. Çevresel sürdürülebilirlik, ekonomik faaliyetlerin doğal kaynaklar ve biyolojik çeşitliliğe geri dönüşü olmayan zararlar verilmeksizin sürdürülmesini öngörmektedir. Toplumsal sürdürülebilirlik, ekonomik faaliyetlerin maliyet ve ürünlerinin farklı kesimler arasında adil bir şekilde dağılımı, bunlardan etkilenecek olanların karar alım süreçlerine etkin katılımı, toplumun sağlık ve refahının korunması gibi göstergeleri içermektedir. Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı, sürdürülebilir kalkınma yolunda önemli araçlardan biri olarak görülmektedir. Öte yandan, gerekli önlemler alınmadığı takdirde bunların da sürdürülebilirliğini tartışmaya açacak olumsuz etkilere yol açabileceği unutulmamalıdır.

Türkiye, gelişmekte olan ve fosil yakıt kaynakları sınırlı bir ülke olarak enerji üretiminde yenilenebilir kaynaklardan daha fazla yararlanma çabasıdadır. Yenilenebilir enerji başlığı altında sınıflandırılan kaynaklardan biri de jeotermal enerjidir. Ülkemiz, özellikle Ege Bölgesi'nde yoğunlaşan jeotermal enerji potansiyelini elektrik enerjisine dönüştürmek amacıyla, sayıları yıllar içerisinde artan pek çok santral projesine ev sahipliği yapmaktadır. Öte yandan, jeotermal enerji santrallerinin sayısı arttıkça bunların kurulduğu bölgelerde yaşayan halkın çeşitli şikayetlerinin de su yüzüne çıktığı gözlemlenmiştir. Bu bağlamda, söz konusu projelerin sayıca fazlalığı, termal akışkanlar ve gazlarının denetimsizce çevreye salınmasının yol açtığı su, toprak ve hava kirliliği, jeotermal enerji projelerinin sürdürülebilirliği hakkında tartışmalar doğurmuştur.

Bu çalışma, Türkiye'deki jeotermal enerji santrallerini çevresel ve toplumsal sürdürülebilirlik açısından değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Bu doğrultuda, öncelikle sürdürülebilirlik kavramı farklı boyutlarıyla ele alınacaktır. Daha sonra Türkiye'deki jeotermal enerji santrallerine dair akademik çalışma, sivil toplum raporları ve basına yansıyan iddialar ışığında söz konusu projelerin ne denli sürdürülebilir olduğu tartışılacaktır. Son olarak, bu tartışma neticesinde varılan sonuçlar ortaya konulacaktır. Türkiye'de termik veya hidroelektrik santrallerin çevresel ve toplumsal etkileri üzerine sosyal bilimler alanında pek çok akademik çalışma mevcutken, jeotermal enerji hakkındaki çalışmaların daha çok fen bilimleri alanındakilerle sınırlı kaldığı gözlemlenmektedir. Dolayısıyla bu çalışmanın, jeotermal enerji santrallerini salt teknik değerlendirmelerle sınırlı bir konu olmaktan çıkararak çok yönlü tartışmaya açmak yönünden önem arz edeceği düşünülmektedir.

## 2. Sürdürülebilir Kalkınma Kavramı ve Farklı Boyutları

### 2.1. Sürdürülebilir Kalkınma Kavramının Tarihsel Gelişimi ve Tanımı

Sürdürülebilir kalkınma kavramı, 1987 yılında Birleşmiş Milletler Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu'nun (DÇKK) hazırladığı Ortak Geleceğimiz Raporu ile birlikte yaygın bir referans noktası haline gelmiştir. Bununla birlikte, kavram gerçekte 1970'lerden bu yana süregelen, gelişmiş ülkelerdeki kalkınma patenlerinin sürdürülebilir olmayan niteliği ile gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler arasındaki eşitsizliklere dikkat çeken tartışmaların ürünüdür. Roma Kulübü'nün hazırladığı 1972'de yayımlanan Ekonomik Büyümenin Sınırları Raporu ilk, 1970 tarihli Tinbergen Raporu ve 1977 tarihli Brandt Komisyonu Raporu ikinci konu başlığı altındaki çalışmalara örnek oluşturmaktadır (Bruyninckx, 2006). Söz konusu tartışmalar, 1972'de Stockholm'de gerçekleştirilen Birleşmiş Milletler Çevre Konferansı'nda da kendisine yer bulmuştur. Bu çerçevede gelişmiş ülkeler, ekonomik kalkınmanın yarattığı çevre sorunları karşısında tüm ülkelerin ortak sorumluluk alması gerektiğini savunmuştur. Bununla birlikte gelişmekte olan ülkeler, çevre sorunlarının temelinde gelişmiş ülkelerin ekonomik faaliyetlerinin ürünü olduğuna işaret ederek, öncelikle söz konusu ülkelerin sorumluluk alması gerektiğini belirtmiştir. Ayrıca, kendi ülkelerindeki yetersiz kalkınma düzeyinin de sınırları dahilinde bazı çevre sorunlarının ortaya çıkmasına veyahut halihazırdakilerin ağırlaşmasına yol açtığından hareketle, kalkınma kadar, geri kalmışlığın da sorunsallaştırılması gereğine işaret etmiştir (Selin ve Linnér, 2005).

DÇKK, Ortak Geleceğimiz Raporu'nun hazırlanması sürecinde çevre ve kalkınma ile ilgili kaygıları uzlaştırabilecek bir paradigma ortaya koymayı hedeflemiştir (Selin ve Linnér, 2005). Bu sebeple, Ekim 1984'ten raporun yayımlandığı 1987'ye kadarki süreçte, ulusal ve uluslararası kuruluşlardan çevre bozulmasından bire bir etkilenen bireylere kadar pek çok kesimle görüşmeler gerçekleştirilmiştir (Keeble, 1988). Sonuçta, ekonomik büyümeyi sorunsallaştıran Ekonomik Büyümenin Sınırları Raporu'nun aksine, ekonomik büyümeyi çevre bozulması ve yoksulluğun çözüm reçetesi olarak sunan Ortak Geleceğimiz Raporu'nda bu bağlamda sürdürülebilir

kalkınma kavramına yer verilmiştir (Burton, 1987). Ortak Geleceğimiz Raporu, sürdürülebilir kalkınmayı “bugünün ihtiyaçlarını, gelecek kuşakların da kendi ihtiyaçlarını karşılayabilme olanağından ödün vermeksizin karşılamak” şeklinde tanımlamaktadır (DÇKK, 1991, s:71).

Ortak Geleceğimiz Raporu, çevresel bozulma, toplumsal sorunlar ve yoksulluk arasındaki bağlantılara dikkat çekmektedir (DÇKK, 1991). Raporun önsözünde, “hem güçlü, hem de aynı zamanda sosyal ve çevresel olarak sürdürülebilir bir büyüme” gereksinimine vurgu yapılmaktadır (DÇKK, 1991, s:17). Ayrıca, 1992’de Rio’da düzenlenen Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı’nın çıktılarında olan Gündem 21 belgesinde de “Sosyal ve Ekonomik Boyutlar” ile “Kalkınma için Kaynakların Korunması ve Yönetimi” başlıklı bölümlere yer verilmektedir (URL-1). Birleşmiş Milletler (1997), “Kalkınma Gündemi” başlıklı yayınında “Ekonomik kalkınma, toplumsal kalkınma ve çevrenin korunması, sürdürülebilir kalkınmanın birbiriyle bağlantılı ve birbirini destekleyen bileşenleridir” demektedir (aktaran Kuhlman ve Farrington, 2010, s:3438).

Markandya vd. (2002, s:171) sürdürülebilirliği “insan refahını oluşturan ekonomik, toplumsal ve çevresel sistemlerin, insan refahının en azından zamana yayılarak muhafaza edilebileceği ölçüde zamana yayılarak korunabilmesi” olarak tanımlamaktadır. Yazarlara göre sürdürülebilir kalkınma kavramında, sürdürülebilirlikten farklı olarak, sağlık, insan hakları, eğitim gibi insani gelişme parametrelerinin salt muhafazası değil, geliştirilmesinden de söz edilmektedir (Markandya vd., 2002). Özetle, sürdürülebilirlik, ekonomik, çevresel ve toplumsal olmak üzere birbiriyle ilişkili üç boyuttan oluşan bir kavramdır. İzleyen bölümlerde kavramın bu boyutlarından kısaca söz edilecektir.

## 2.2. Ekonomik Sürdürülebilirlik

Ekonomik sürdürülebilirliğe ilişkin literatürde farklı yaklaşımlar mevcuttur. Bunlardan ilki, çevresel ve toplumsal sürdürülebilirliğe olumsuz etkisi bulunmayan bir ekonomik gelişmeye vurgu yapmaktadır (URL-2). Khan’a (1995, s:64) göre “ekonomik sürdürülebilirlik, gelecekteki ihtiyaçlardan ödün vermeksizin bugünkü tüketim düzeyini tatmin eden bir üretim süreciyle ilişkilidir”. Öte yandan, ekonomik sürdürülebilirliği ekonomik büyümenin devamlılığının temini olarak gören ve doğal kaynaklar veya refahta düşüş pahasına sermaye artışı savunan bir başka yaklaşım da mevcuttur (URL-2). Khan (1995), ekonomik sürdürülebilirliğe dair geleneksel yaklaşımların doğal kaynakların sınırsızlığı varsayımı veya ekonomik büyümeyle elde edilecek teknolojik gelişmelerin doğal kaynaklardaki eksikliği telafi edebileceği beklentisi temelinde ekonomik büyümenin devamlılığına öncelik verdiğini belirtmektedir.

Brundtland Raporu, yoksulluğu da çevre sorunlarına yol açan ve giderilmesi gereken bir tehdit olarak kavramsallaştırdığı için özellikle gelişmekte olan ülkelerde refah düzeyinin yükseltilmesi bakımından ekonomik büyümenin önemini kabul etmektedir. Bununla birlikte, tek başına niceliksel anlamda bir büyüme performansının yeterli olmayacağı vurgulanmaktadır:

Temel ihtiyaçları karşılamak, kısmen, tam büyüme potansiyeline ulaşmaya bağlıdır ve sürdürülebilir kalkınma da bu tür ihtiyaçların karşılanamadığı yerlerde ekonomik büyümeyi kesinlikle gerektirir. (...) Ama büyüme tek başına yeterli değildir. Yüksek düzeyde bir üretimle, yaygın yoksulluk bir arada da var olabilir, çevreyi tehlikeye sürükleyebilir. Bu sebeple sürdürülebilir kalkınma, toplumların insanî ihtiyaçları, hem üretim potansiyelini artırarak, hem de herkese eşit fırsat tanınmasını garanti altına alarak karşılamasını gerektirir (DÇKK, 1991, s:72).

Brundtland Raporu, doğal kaynakların korunması ve tasarruflu bir şekilde kullanılmasının da ekonomik sürdürülebilirliğin önemli bir bileşeni olduğunu vurgulamaktadır. Raporda çevresel kaygılarla alınacak önlemlerin ekonomiye zarar değil, fayda sağlayabileceği belirtilmektedir. Ayrıca, teknolojik gelişmelere duyulan inançla halihazırdaki sürdürülebilir olmayan ekonomik büyüme tarzının terk edilmemesi eleştirilmektedir. Raporda bu hususlar şu ifadelerle ele alınmaktadır:

Ekonomik ve ekolojik kaygıların mutlaka birbiriyle çelişkili olması gerekmez. Örneğin tarım yapılan toprağın kalitesini korumaya ve ormanların korunmasına dönük politikalar uzun vadede tarımsal kalkınmaya olumlu etkiler yapmaktadır. Enerji tasarrufundan ve madde kullanımı tasarrufundan sağlanan kazançlar hem ekolojik amaçlara hizmet etmekte, hem de maliyeti düşürmektedir. Ama ekonomik ve çevresel amaçları bu uyumu çoğu zaman, kişi veya grup çıkarları sebebiyle sağlanamamakta, başkaları üzerindeki etkisi dikkate alınmamakta, bilimin çare bulma yeteneğine körü körüne inanılmakta ve bugünün kararlarının uzak geleceklere yapacağı etkiler konusunda cahilce davranılmaktadır. Bu miyopluğa, kurumsal katılıklar da eklenmektedir (DÇKK, 1991, s:92-93).

### 2.3. Çevresel Sürdürülebilirlik

Goodland (1995), çevresel sürdürülebilirliğin, insan hayatının sürmesini sağlayan yaşam destek sistemlerinin korunmasını ifade ettiğini belirtmektedir. (Goodland, 1995). Yazara göre “Çevresel sürdürülebilirlik, insan ekonomik alt sisteminin ölçeğini düzenleyen dört başat faaliyet üzerindeki sınırlamalar kümesidir: kaynak tarafında yenilenebilir ve yenilenebilir olmayan kaynakların kullanımı ve yutak tarafında kirlenme ve atık hazmı” (Goodland, 1995, s:10). Goodland (1995), sermaye türlerini doğal sermaye, insan sermayesi, insan yapımı sermaye ve toplumsal sermaye olarak dörde ayırmaktadır. Yazar, çevresel sürdürülebilirliğin “faydalı mal veya hizmetler akışı sağlayan çevresel olarak temin edilen varlıklar stoku (toprak, atmosfer, ormanlar, su, sulak alanlar gibi)” olarak tanımladığı doğal sermayenin muhafazasını veya en azından tüketilmemesini gerektirdiğini savunmaktadır (Goodland, 1995, s:14).

Goodland (1995), çevresel sürdürülebilirliğin, sürdürülebilir ekonomik büyümeye cevaz vermediğini, üretim ve tüketimin sürdürülebilir düzeylerde tutulmasını gerektirdiğini ileri sürmektedir. Yazara göre nicel bir artışı ifade eden büyüme ile nitel bir gelişmeye karşılık gelen kalkınma arasında bir ayrıma gitmek gerekmektedir. İşlenen hammadde miktarının büyümesi yerine verimliliğin artırılması ve böylelikle nicel değil nitel bir gelişmeye yönelme yolunda bir çizgiyi önermektedir (Goodland, 1995).

Goodland (1995), çevresel sürdürülebilirliğin zayıf, güçlü ve aşırı güçlü olmak üzere farklı derecelerde ortaya çıkabileceğini belirtmektedir. Buna göre zayıf çevresel sürdürülebilirlik, yalnızca toplam sermayeyi belirli bir düzeyde tutmakla yetinerek bunun ne kadarını hangi tür sermayenin oluşturduğunu ilgilendirmemektedir. Buna göre doğal sermayenin kaybı, onun sağladığı olanaklarla inşa edilen insan-yapımı sermayenin getirileri ile ikame edilebilecektir. Güçlü çevresel sürdürülebilirlik ise farklı sermaye türlerinin birbiriyle tam anlamıyla ikame edilebilir nitelikte bulunmadığı gerçeğinin farkında olarak her bir sermaye stokunun belirli ölçüde korunması gerektiğini savunmaktadır. Aşırı güçlü çevresel sürdürülebilirlik ise yenilenebilir olmayan hiçbir kaynağın tüketilmemesi gerektiği kabulünden yola çıkmaktadır.

DÇKK'nin (1991, s:81), Brundtland Raporu'nda ekonomik büyümenin “daha az madde-yoğun, daha az enerji-yoğun” hale getirilmesinden ve “ekolojik sermaye stokunu sürdürmek”ten söz etmesi, güçlü çevresel sürdürülebilirlik çizgisinden yana bir tavır olarak yorumlanabilir. Raporda bir hidroelektrik santrali projesi örneği üzerinden yapılan şu değerlendirmeler de bu savı destekler niteliktedir:

Büyümenin kalitesini değiştirmek için, kalkınma çabalarına yaklaşımımızı değiştirip tüm etkileri dikkate almamız gerekir. Örneğin bir hidroelektrik santral yalnızca daha çok elektrik elde etmenin bir yolu olarak görülmemeli, yerel çevre üzerindeki etkileri ile yerel toplum yaşamı üzerindeki etkileri de bilançoya dahil edilmelidir. Böylelikle bir hidroelektrik santral projesinin, ender bir ekolojik sistemi bozacağı sebebiyle reddedilmesi, kalkınmanın kısıtlanması değil, ilerlemenin bir ölçüsü olabilir. Bazı durumlarda sürdürülebilirlik düşünceleri, kısa vadede malî bakımdan cazip görünen bir takım faaliyetlerin reddini gerekli kılacaktır. (DÇKK, 1991, s:83)

### 2.4. Toplumsal Sürdürülebilirlik

Goodland (1995), eğitim, sağlık, toplumsal dayanışma, kültürel kimlikler ve çeşitlilik gibi değerlerin korunmasının toplumsal sürdürülebilirliğin temelini oluşturduğunu ifade etmektedir. Bunların nicel olarak ölçülmesinin güç olmasının sürdürülebilirliğin diğer unsurlarına göre daha çok ihmal edilmesine yol açtığını, ancak sosyal sermayenin muhafaza edilememesinin fiziksel sermaye üzerinde de olumsuz etkileri olacağını savunmaktadır. Yazar, toplumsal sürdürülebilirliğin ancak güçlü sivil toplum ve katılımçılık ile gerçekleştirilebileceğini belirtmektedir (Goodland, 1995).

Brundtland Raporu, kalkınmanın sürdürülebilir olması için katılımçılığın, toplumsal adaletin ve toplumun eğitim ile sağlık durumunun iyileştirilmesinin önemine dikkat çekmektedir. Katılım bağlamında DÇKK (1991, s. 76) “yerel toplumların karar süreçlerine etkin katılımı, onlara ortak çıkarlarını seslendirme ve etkili biçimde yürürlüğe koyma imkânında yardımcı olabilir” tespitine yer vermektedir. Raporda katılım sürecinin etkin kılınabilmesi için sadece merkezi yasal düzenlemelerin yeterli olmadığı, yerel demokrasinin ve ademi merkeziyetin fiilen hayata geçirilmesinin önemi şu sözlerle vurgulanmaktadır:

Hukuk, tek başına ortak çıkarları uygulayamaz. En önemli ihtiyacı toplumun bilinci ve desteğidir ki, bu da çevreyi etkileyen kararlarda daha geniş halk katılımının gerektirir. En iyi yol, yerel toplumların bağımlı olduğu kaynakların yönetiminde ademi merkeziyet tanımak, bu toplumlara o kaynağın kullanımı konusunda etkin

söz hakkı vermektir. Aynı zamanda vatandaşların inisiyatifini artırmak, vatandaşların kurdukları kurumlara güç vermek ve yerel demokrasiyi güçlendirmek de gereklidir (DÇKK, 1991, s:94).

Brundtland Raporu'ndaki şu sözler de sürdürülebilirliğin ekonomi dışındaki toplumsal ve çevresel boyutlarına dikkat çekmektedir:

Fakat yine de, hesaplanan ekonomik değişkenlerin kapsamını genişletmek tek başına yeterli değildir. Sürdürülebilirlik kavramının içinde, eğitim ve sağlık gibi ekonomi dışı değişkenlerle, temiz hava ve su gibi, doğal güzelliklerin korunması gibi kavramlar da vardır (DÇKK, 1991, s:83).

Ayrıca, Brundtland Raporu, büyümenin etkilerinin daha adil olması gereğinden söz ederek "Bozulan gelir dağılımıyla bir arada yürüyen hızlı kalkınma daha yavaş büyümede dağılımın yoksullar lehine düzenlenmesinden daha kötü sonuçlar veriyor olabilir" demektedir (DÇKK, 1991, s:82).

### 3. Türkiye'deki Jeotermal Enerji Santralleri Üzerine Değerlendirmeler

Jeotermal enerji potansiyeli bakımından dünyada yedinci sırada yer alan Türkiye (Zaim ve Çavşı, 2018), jeotermal enerjiden elektrik üretimi alanında kurulu güç bakımından 1,347 megavat ile ABD, Endonezya ve Filipinler'in ardından dördüncü sıradadır (URL-3). Bu santrallerden üretilen elektriğin toplam üretimdeki payı, Mayıs 2015 – Nisan 2016 döneminde % 1,31 iken (Öztürk vd., 2017) bu oran, 2019 Mart ayı itibarı ile % 2,5'a yaklaşmış durumdadır (URL-3).

#### 3.1. Türkiye'deki Jeotermal Enerji Santralleri ve Çevresel Sürdürülebilirlik

Jeotermal enerji santralleri, fosil yakıtlarla değil, yeraltındaki termal sıvıları kullanarak enerji ürettiği için yenilenebilir ve çevreci bir enerji kaynağı olarak görülmektedir. Bununla birlikte jeotermal enerji santralleri, kuruldukları arazinin jeolojik özellikleri ve çevresel tedbirlerin alınmaması gibi gerekçelerle su, toprak ve hava kirliliğine yol açabilmektedir. Bu bölümde Türkiye'deki jeotermal enerji santrallerinin çevresel sürdürülebilirlik açısından taşıdığı bazı sorunlar ele alınacaktır.

Türkiye'deki jeotermal enerji santrallerine ilişkin ekolojik sorunlardan ilki, bu santrallerin büyük bir bölümünün yol açtığı su ve toprak kirliliğidir. Jeotermal kaynaklardan temin edilen termal suların içerisinde, sondajın yapıldığı bölgeye göre değişen miktarlarda arsenik, bor, selenyum, kurşun, kadmiyum, hidrojen, sülfür, cıva, amonyak, radon, karbondioksit ve metan maddelerine rastlanabilmektedir (Erkul, 2012). Bu termal akışkanların santralde enerji üretiminde kullanıldıktan sonra yeraltına reenjekte edilmesi gerekmekte; fakat ülkemizdeki santrallerin büyük bölümünde bu işlem, maliyet fazlalığı ve teknoloji yetersizliği gibi gerekçelerle yapılmamaktadır (URL-4). Bu sıvılar enerji üretiminin ardından denetimsiz bir şekilde yüze salındığı takdirde çevre kirliliğine yol açabilmektedir (Baba, 2015). Erkul (2012), Denizli Kızıldere'de gerçekleştirdiği araştırmalarda burada yer alan jeotermal sahalarda 9'u elektrik enerjisi üretiminde kullanılan 21 sondaj kuyusuna karşılık sadece 1 adet reenjeksiyon kuyusunun bulunduğunu tespit etmiştir. Bölgede yapılan incelemeler, bor içeren termal suların çoğunluğunun tarımda sulama amaçlı da kullanılan Büyük Menderes Nehri'ne boşaltılarak nehirde ötrofikasyon ve kirliliğe yol açtığı altını çizmektedir (Erkul, 2012; Baba ve Ármannsson, 2006). Kızıldere'nin yanı sıra, Tuzla (Çanakkale) ve Kurşunlu-Salihli'deki (Manisa) jeotermal sahalarında da sıvıların bor kirliliği yarattığı belirlenmiştir (Baba ve Ármannsson, 2006).

Ülkemizdeki jeotermal enerji santrallerinin çoğunun yer aldığı Aydın ilinde jeotermal sıvıların, Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği'nde öngörülen normal değerlerin 190 katına varan Bor ve 250 katına varan Arsenik içerdiği belirtilmektedir. Ayrıca yine su kirliliği ölçütleri arasında yer alan elektriksel iletkenliğin ise Aydın'da İmamköy ile Çıldır Havaalanı mevkiinde bulunan yer altı sularında gerçekleştirilen ölçümlerde yüksek düzeyde olduğu aktarılmaktadır (URL-4). Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın hazırladığı Aydın İli 2016 Yılı Çevre Durum Raporu'nda, Büyük Menderes Havzası'nda bor kirliliğinden söz edilerek bunda Sarayköy ile Salavatlı'da bulunan jeotermal enerji santrallerinin rol oynadığı belirtilmektedir. Raporla jeotermal akışkanlarının su kaynaklarındaki etkilerinin yanı sıra toprak kirliliğine de sebep olduğuna dikkat çekilmektedir (URL-5). Ege Bölgesi'nde jeotermal enerji santrallerinin bulunduğu bölgelerdeki yeraltı sularında bor ve kurşun gibi ağır metallerin yoğunluğunun arttığı tespit edilmiştir (Baba, 2015). Batı Anadolu, ülke tarımı için önem arz eden bir bölge olup, bor kirliliği nedeniyle bazı tarım arazileri kullanılamaz hale gelmiş durumdadır (Baba ve Ármannsson, 2006). Ayrıca, sondaj aşamasında yaşanan patlamalarla püsküren sıvıların da tarım alanlarına zarar verdiği görülmektedir (Baba, 2015).

Türkiye'deki jeotermal enerji santrallerine ilişkin ekolojik sorunlardan ikincisi, bu santrallerden salınan buharda yer alan gazlardan kaynaklanan hava kirliliğidir. Aksoy vd. (2015), jeotermal kaynaklardan çıkan buharda karbondioksit, hidrojen sülfür, amonyak, azot, hidrojen ve metan gibi gazların yer aldığını belirtmektedir. Yazarlar, söz konusu gazların, jeotermal sıvının kullanımı esnasında sıvı hale dönüşmemesi sebebiyle yoğunlaşma

olmayan gazlar olarak anıldığını ifade etmektedir (Aksoy vd., 2015). Yıldırım Özcan ve Gökçen (2009), Kızıldere'deki jeotermal sahalarındaki yoğunlaşmayan gaz oranının, dünyadaki emsallerine göre oldukça yüksek düzeyde olduğunu tespit etmiştir. Aydın'da düzenlenen Çevre Kurultayı sonucunda hazırlanan raporda jeotermal enerji santrallerinin Aydın'da hava kirliliğine de yol açtığına dikkat çekilerek bu tesisler kaynaklı kökenli kükürt dioksit emisyonlarının, Aydın'ı Bursa ile birlikte yaz dönemi kükürt dioksit ortalaması en yüksek il haline getirdiği ifade edilmektedir. Kükürt dioksit gazının asit yağmurlarının oluşumunda rol oynadığı hatırlatılmaktadır (URL-4). Jeotermal enerji santrallerinin arama ve işletme faaliyetleri kaynaklı hidrojen sülfür salımlarının Aydın'da hava kirliliğine yol açtığı vurgulanmaktadır (URL-5).

Aksoy vd. (2015), yaptıkları çalışmalarda, Türkiye'deki jeotermal santrallerin büyük çoğunluğunun yer aldığı Menderes Masifi'ndeki kayaç yapısının karbonat içeren kayalardan oluşması sebebiyle, bu bölgedeki jeotermal enerji santrallerinin faaliyetleri esnasında karbondioksit salımı meydana geldiği bulgusuna ulaşmıştır. Yazarlar, jeotermal enerjinin dünyada iklim dostu ve yenilenebilir bir enerji kaynağı olarak bilinmesine karşın, Türkiye'deki jeotermal sahalarındaki bu özgül koşullar sebebiyle santrallerin emisyon düzeylerinin kömürlü termik santrallerden bile yüksek olduğunu ifade etmektedir (Aksoy vd., 2015). Jeotermal enerji, yenilenebilir bir kaynak olarak kabul edildiğinden ülkemizde jeotermal enerji santrallerinin karbondioksit salımını sınırlayan veya bunları raporlama yükümlülüğü getiren bir yasal düzenleme bulunmamaktadır. Yalnızca çok az sayıda santralde karbondioksiti tutarak gaz ve içecek sektörlerinde değerlendirilmek üzere satılmasını sağlayan sistemler kurulmuş durumdadır (URL-6).

### 3.2. Türkiye'deki Jeotermal Enerji Santralleri ve Toplumsal Sürdürülebilirlik

Toplumsal sürdürülebilirliğin önemli unsurlarından olan yerel halkın katılımı süreci, ülkemizde Çevresel Etki Değerlendirmesi (ÇED) düzenlemeleri çerçevesinde ele alınmaktadır. Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliği (ÇED Yönetmeliği), projelerin ÇED sürecine tabi olma durumlarını belirlemek için ikili bir sınıflandırma öngörmektedir. Buna göre, yönetmeliğin Ek-1 listesinde yer alan faaliyetler "Çevresel etki değerlendirmesine tabi projeler", Ek-2 listesindeki faaliyetler "Seçme, eleme kriterlerine tabi projeler" olarak adlandırılmaktadır. İlk listede yer alan projeler yönünden ÇED raporu hazırlanması zorunluysen, ikincisindeki haklarında Çevre ve Şehircilik Bakanlığı ("Bakanlık"), proje tanıtım dosyasını inceledikten sonra "ÇED gereklidir" veya "ÇED gerekli değildir" kararı vermektedir. Öte yandan, ÇED Yönetmeliğinin 5. Maddesine göre Bakanlık, bu konudaki yetkisini "sınırlarını belirleyerek yetki genişliği esasına göre" Valiliklere devredebilmektedir (URL-7).

"ÇED gereklidir" kararı verilen projeler için yatırımcı, ÇED Başvuru Dosyası hazırlayarak Bakanlığa sunmakta, Bakanlıkça uygun görülen dosyanın bir nüshası, projeye ilgili görüş ve önerilerin Bakanlık veya Valiliğe iletilmesi konusunda halka duyuru yapılmak üzere Valiliğe gönderilmektedir (URL-8). Dosyanın uygun bulunması üzerine, ÇED Yönetmeliği Madde 8/4'te belirtildiği gibi "ilgili kamu kurum ve kuruluş temsilcileri, Bakanlık yetkilileri, proje sahibi ve Bakanlıkça yeterlik verilmiş kurum/kuruluşlardan oluşan bir Komisyon" kurulmaktadır (URL-7). Ayrıca halka projeye dair bilgi vermek, fikir ve tavsiyelerini almak amacıyla halkın katılımı toplantısı düzenlenmekte, toplantının düzenlenmesinden en az on gün öncesinden, yapılacağı yer, tarih ve saate ilişkin bilgiler, yerel ve ulusal gazetelerde ilan yoluyla duyurulmaktadır (URL-8).

Öncelikle, ÇED Yönetmeliğindeki tüm süreçleri etkileyen genel sorunların jeotermal enerji santralleri bakımından da ortaya çıktığını ifade etmek gerekmektedir. Bu bağlamda Turgut (2009), ÇED Yönetmeliğindeki halkın katılımı toplantısının düzenleniş biçiminin halkın ÇED raporunun içeriğinin belirlenmesine doğrudan etki etmesine olanak verecek nitelikte olmadığını ifade etmektedir. Zira ÇED Yönetmeliği, söz konusu toplantılarda dile getirilen görüş ve önerilerin, sürecin devamındaki ÇED raporu özel formatının belirlenmesi aşamasında Komisyon tarafından dikkate alınacağını belirtmekle yetinmekte olup, raporların hazırlanması evresinde halkın katılımına dair bir düzenleme getirmemektedir. Ayrıca, ÇED Yönetmeliğinde yer verilen en az on gün önce duyuru yükümlülüğü, daha önceki bir metinde yer alan üç günlük süreye nazaran daha uzun olmakla birlikte, halkın projenin içeriğini yeterince inceleyip fikir beyan etmesi bakımından yeterli değildir. ÇED süreci konusundaki Avrupa Birliği standartlarını ortaya koyan AB ÇED Yönergesinde "erken ve etkili bir katılım olanağı", "yeterli bir süre" ve "makul bir süre" hususları özellikle vurgulanmaktadır (Turgut, 2009).

Yazıcı Gökmen vd. (2016) de Türkiye'deki ÇED uygulamalarına yönelik olarak çeşitli eleştiriler getirmektedir. Yazarlar, yönetmelikte katılım, süreler, izleme/denetleme ve kapsamla ilgili hususlarda iyileştirmelere gidilmesi gerektiğini savunmaktadır. Buna göre, öncelikle, katılım alanında Türkiye'nin Çevresel Konularda Bilgiye Erişim, Karar Verme Sürecine Toplumsal Katılım ve Adalet Erişim Sözleşmesi (Aarhus Sözleşmesi)'ne henüz taraf olmaması eleştirilmektedir. Ayrıca, proje henüz hayata geçirilmeden daha etkin bir katılım sağlanarak uyumsuzlukların giderilmesinin, salt ekolojik değil, aynı zamanda ekonomik getirilerinin de olduğu belirtilmektedir. Yazıcı Gökmen vd. (2016), ÇED mevzuatında yapılan değişikliklerle sürelerin kısaltılmasının uygulamanın etkin bir biçimde gerçekleştirilmesini önlediğini, bunun kısa vadede proje sahibinin yararına gibi görünse de aslında tüm paydaşlar üzerinde olumsuz etkiler doğuracağını savunmaktadır.

Yazıcı Gökmen vd. (2016, s:11), seçme eleme kriterlerine tabi projeler yönünden, yalnızca proje kapasitelerinin göz önünde bulundurulmasını eleştirerek, “projenin fiziksel/sosyo-ekonomik, doğrudan/dolaylı, uzun vadeli/kısa vadeli, niteliksel/niceliksel, kümülatif etkileri ile birlikte konumu”nun da değerlendirmeye katılması gerektiğinin altını çizmektedir. Ayrıca, ÇED sürecinin kapsamının, projenin yapılması önerilen bölgede halihazırda var olan ve planlanan diğer projelerle beraber değerlendirileceği kümülatif bir etki değerlendirmesini de içerecek şekilde genişletilmesi ihtiyacını vurgulamaktadır (Yazıcı Gökmen vd., 2016). ÇED sürecinde seçenekler ele alınırken, projenin şu ya da bu şekilde hayata geçirileceği ön kabulüyle hareket edilmesini de eleştiren Yazıcı Gökmen vd. (2016), projenin yapılmaması seçeneğinin de üstün kamu yararına hizmet edip etmeyeceğinin değerlendirilmesi gerektiğini savunmaktadır. Ayrıca, projenin toplumsal ve sağlığa ilişkin etkilerinin de değerlendirilecek etmenler arasına dahil edilmesi ihtiyacına işaret etmektedir (Yazıcı Gökmen vd., 2016).

İkinci olarak, jeotermal enerji faaliyetlerinin mevzuatta düzenleniş biçimine dair kimi sorunların da katılımçılık konusunda eksikliklere yol açtığından söz etmek mümkündür. Söz konusu faaliyetler, türlerine göre ÇED Yönetmeliğinin farklı bölümlerinde düzenlenmektedir. Bu çerçevede, ısı kapasitesi 20 MWe üzerindeki jeotermal kaynağın çıkarılması ve kullanılması Yönetmeliğin EK-1 listesinde yer almaktadır. Isıl kapasitesi 5 MWe üzerindeki jeotermal kaynağın çıkarılması ve kullanılması ise Yönetmeliğin EK-2 listesinde yer almaktadır. “Sismik, elektrik, manyetik, elektromanyetik, jeofizik vb. yöntemle yapılan aramalar hariç” olmak üzere jeotermal kaynak arama projeleri de yine Yönetmeliğin EK-2 listesinde yer almaktadır. Yukarıda da anıldığı gibi EK-2 listesinde yer alan projeler bakımından idarenin “ÇED gerekli değildir” kararı vermesi mümkündür. Bu çerçevede, başta kapalı çevrim yapısına sahip olmaları nedeniyle çevreye daha az etkisi olacağı varsayılan “binary” tipi santraller olmak üzere, pek çok santralin Valiliklerden “ÇED gerekli değildir” kararı alabildiği görülmektedir (Gökçen ve Yıldırım Özcan, 2009; URL-4). Bununla birlikte, “ÇED gerekli değildir” kararı alan bazı projeler bakımından yerel halk, idari yargı yoluna başvurarak valiliğin kararının bozulmasını ve projenin ÇED raporuna tabi hale gelmesini sağlayabilmektedir (URL-4). Ancak, bazı durumlarda idare, yargıdan gelen yürütmeyi durdurma veya iptal kararlarına karşın, firmanın yeniden başvurusu üzerine bir kez daha “ÇED gerekli değildir” kararı verebilmektedir (URL-9).

ÇED süreçlerinde kümülatif etkilerin yeterince dikkate alınmamasına yönelik yukarıda anılan genel eleştiri, jeotermal santraller özelinde daha ağır bir sorun olarak belirmektedir. Zira jeotermal santrallerin büyük bir bölümünün görece dar bir coğrafyada kurulması söz konusudur. 20 Ocak 2016 tarihinde düzenlenen Aydın Çevre Kurultayı’nın değerlendirme raporunda Aydın ilindeki arazilerin % 80’inin, 2007’de yasalaşan Jeotermal Kaynaklar ve Doğal Mineralli Sular Kanunu ile jeotermal enerji faaliyetlerine açıldığı ve ülkedeki jeotermal sahalarının % 85’inin bu ilde yer aldığı belirtilmektedir. Ayrıca, halihazırda işletmede bulunan jeotermal enerji santrallerinin % 70’i ile planlama aşamasındakilerin % 80’inin yine Aydın’da yer aldığı ve faal olanların % 70’inin de Germencik ilçesinde bulunduğu vurgulanmaktadır (URL-4). Böylesi bir durumda her bir projenin yalıtılmış bir şekilde ele alınarak “ÇED gerekli değildir” veya “ÇED olumlu” kararı verilmesi, bölgedeki toplumsal hayatı ve halk sağlığını santrallerin etkilerine karşı korumasız bırakmaktadır.

Toplumsal sürdürülebilirliğin önemli bileşenlerinden birini de halkın sağlık koşullarının iyileştirilmesi oluşturmaktadır. Ülkemizdeki jeotermal santrallerin olumsuz sağlık etkileri de onları toplumsal sürdürülebilirlik açısından tartışılmalı hale getirmektedir. Aydın Çevre Kurultayı’nın değerlendirme raporunda Dünya Sağlık Örgütü’ne rapor edilen hastalıkların % 80’inin ve yaşam kayıplarının % 25’inin çevresel etmenlerden kaynaklandığına dikkat çekilmektedir. Raporda 2010-2013 yıllarında ülkemizde en çok görülen hastalıklar olduğu ifade edilen dolaşım sistemi rahatsızlıkları, kanser, solunum sistemi rahatsızlıkları ve endokrin-metabolizma-beslenme sorunlarından kaynaklı ölümlerde Aydın ilindeki artış oranının ülke ortalamasının üzerinde olduğu kaydedilmektedir. Söz konusu yaşam kayıplarının özellikle Menderes nehrine yakın meskenlerde yoğunlaştığı vurgulanmaktadır. Raporda Menderes Nehri’ndeki kirlenmenin sebepleri arasında sanayi atıkları, belediye atıkları, evsel atıklar, aşırı gübre ve ilaçlama, madencilik atıkları ile birlikte jeotermal enerji santrallerinin yeraltına enjekte etmek yerine nehre bıraktığı sızılar da gösterilmektedir. Yoğun ve denetimsiz bir şekilde yapılan jeotermal sondaj çalışmalarının aynı zamanda Aydın ilinin içme ve kullanma suyu gereksiniminin % 80’inden fazlasını karşılayan yeraltı sularında da kirliliğe yol açtığı savunulmaktadır (URL-4).

Son olarak, toplumsal sürdürülebilirliğin bir diğer unsuru olan gelir dağılımı adaletinin de jeotermal enerji santrali projelerinden olumsuz etkilendiği görülmektedir. Yukarıda da anıldığı gibi, jeotermal enerji santrallerinin akışkan ve gaz salımları, su, toprak ve hava kirliliğine yol açarak buldukları bölgelerdeki tarımsal faaliyetleri olumsuz etkilemektedir. Bu çerçevede Dağ (2015), doktora tezi çalışmasında jeotermal enerji santrallerine yakın bölgelerdeki incir ağaçlarının meyvelerindeki ağır metal oranının, diğer yerlerdeki göre daha yüksek olduğunu saptamıştır. Dolayısıyla, bölgede yaşayanların tarımsal faaliyetlerden gelir elde etme şansı tehlikeye girmekte, gelir dağılımında enerji yatırımcıları lehine ve çiftçiler aleyhine bir dengesizlik oluşmaktadır.



#### 4. Sonuç

Sürdürülebilir kalkınma kavramı, ekonomik, çevresel ve toplumsal olmak üzere birbiriyle bağlantılı olan üç boyuttan oluşmaktadır. Her bir boyutun diğeri ile ilişkili olduğu ve gerçek anlamda sürdürülebilirlikten söz edebilmek için boyutlardan hiçbirinin ihmal edilmemesi gerektiği unutulmamalıdır. Kısa vadede ekonomik getiri sağlayabilecek yatırımların uzun vadede çevresel ve toplumsal maliyetleriyle gelecek nesillerin refahı ile ülkelerin kalkınma sürecini sekteye uğratabileceği göz önünde bulundurulmalıdır. Ülkemiz, enerji üretiminde dışa bağımlı konumda olup, yerli ve yenilenebilir kaynaklarla enerji arzının çeşitlendirilmesi ekonomik sürdürülebilirlik açısından önemlidir. Bununla birlikte, ekonomik sürdürülebilirliğin, çevresel ve toplumsal boyutlardan yalıtılmış olarak düşünülmesi halinde ortaya çıkabilecek olumsuz etkiler, ülkemizdeki jeotermal enerji santrallerine dair uygulamalarla gözler önüne serilmektedir.

Akademisyenler ve sivil toplum temsilcileri, ülkemizdeki jeotermal enerji santrallerinin büyük bölümünün, termal akışkan ve gazlarını çevreye salarak su, toprak ve hava kirliliğine yol açtığını tespit etmiştir. Ayrıca, Ege Bölgesi'ndeki jeotermal sahalarındaki araziye özgü kayaç yapısı sebebiyle söz konusu santrallerin yurtdışındaki emsallerinden, hatta kömürlü termik santrallerden dahi daha fazla karbondioksit salımı yaptığı belgelenmiştir. Yalnızca çok az sayıda santralin termal sıvıları olması gerektiği gibi yeraltına reenjekte ettiği ve kirlitici gazları bacada tutacak teknolojileri devreye aldığı görülmektedir. Bu koşullarda Türkiye'deki jeotermal enerji santrallerinin büyük çoğunluğunun çevresel anlamda sürdürülebilir olduğunu savunmak güçtür. Jeotermal enerjinin gerçek anlamda çevre dostu bir enerji kaynağı olarak kullanılabilmesi için devletin santrallerin sondaj, kurulum ve işletim safhalarında çevreye zararlı akışkan ve gazların salımının önüne geçecek denetimler gerçekleştirmesi gerekmektedir. Yatırımcıların ise anılan kirleticilerin bertaraf edilmesi için gerekli teknolojilerin maliyetine katlanması elzemdir. Kısa vadede kaçınılan kimi maliyetlerin, uzun vadede bizleri daha ciddi maliyetlerle karşı karşıya bırakabileceği unutulmamalıdır.

Toplumsal sürdürülebilirlik, toplumun karar alım süreçlerine katılımı, sağlığının güvence altına alınması ve kaynakların adil dağılımıyla mümkündür. Ülkemizde halkın yatırımlara dair karar alım süreçlerine katılımını sağlamak amacıyla yürürlüğe konulan çevresel etki değerlendirmesi mevzuatının etkin bir şekilde işletilmediği görülmektedir. Süreçte öngörülen süre ve usullerin, halkın gündeme getirilen proje ile ilgili gerçek anlamda bilgi edinebilmesi ve görüş bildirebilmesine imkan verecek nitelikte olmadığı anlaşılmaktadır. Ayrıca, çevresel etki değerlendirmesinde belirli bir bölgede hayata geçirilecek farklı projelerin kümülatif etkisine yeterince temas edilmemesi ve ÇED raporuna tabi olup olmama hususunda her projenin tek başına ele alınması da isabetli değildir. Bu aksaklık, Ege Bölgesi ve özellikle Aydın ilinde dar bir coğrafyada çok sayıda jeotermal enerji santralinin "ÇED gerekli değildir" veya "ÇED olumlu" kararı almasının önünü açmıştır. Söz konusu santrallerden doğaya salınan kirlitici sıvı ve gazlarla ilgili gerekli tedbirlerin alınmaması, bölgedeki kirliliğin toplumsal sürdürülebilirliğin önemli bir unsuru olan halk sağlığı üzerinde tehdit oluşturmasına sebep olmuştur. Ayrıca, özellikle Aydın ili açısından arazilerin büyük çoğunluğunun jeotermal sondajı ve santral kurulum çalışmaları için tahsis edilmiş olması, santralin tarım üzerindeki olumsuz etkileriyle birleşince yerel halkın ekonomik faaliyetleri de risk altına girmiştir. Toplumsal sürdürülebilirlik, kaynakların adil dağılımını öngörürken, burada santralleri kuran yatırımcıların kazanç sağladığı, yerel halkın ise geçimlik tarım faaliyetlerini eskisi gibi sürdüremez hale geldiği bir durum söz konusudur.

Özetle, ülkemizde jeotermal enerji santrallerine dair uygulamaların mevcut haliyle çevresel ve toplumsal sürdürülebilirlik kriterlerine uyumlu olmadığı anlaşılmaktadır. Bu durumun giderilmesi için jeotermal enerji santrallerinin olumsuz etkilerinin önüne geçecek teknolojik önlemlerin alınması, santrallerin kurulum ve işletim sürecindeki denetimlerin etkinleştirilmesi, halkın karar alım süreçlerine gerçek anlamda katılımının sağlanması yönünde adımların ivedilikle atılması gerekmektedir.

#### Kaynaklar

- Aksoy, N., Solak Gök, Ö., Mutlu, H. ve Kılınç, G., CO2 Emission from Geothermal Power Plants in Turkey, World Geothermal Congress 2015, Melbourne, Avustralya, ss. 1-7, [https://www.researchgate.net/publication/273259047\\_CO2\\_Emission\\_from\\_Geothermal\\_Power\\_Plants\\_in\\_Turkey](https://www.researchgate.net/publication/273259047_CO2_Emission_from_Geothermal_Power_Plants_in_Turkey) (Erişim: 11 Mart 2019).
- Baba, A. (2015), Application of Geothermal Energy and its Environmental Problems in Turkey. International Journal of Global Environmental Issues, 14(3/4), ss. 321-330, <http://openaccess.iyte.edu.tr/handle/11147/5617> (Erişim: 11 Mart 2019).
- Baba, A. ve Ármannsson, H. (2006), Environmental Impact of the Utilization of a Geothermal Area in Turkey, Energy Source, 1(3), ss. 267-278, [https://www.researchgate.net/publication/240241021\\_Environmental\\_Impact\\_of\\_the\\_Utilization\\_of\\_Geothermal\\_Areas](https://www.researchgate.net/publication/240241021_Environmental_Impact_of_the_Utilization_of_Geothermal_Areas) (Erişim: 11 Mart 2019).
- Bruyninckx, H. (2006), Sustainable Development: The Institutionalization of a Contested Policy Concept. Betsill, M., Hochstetler, K., Stevis, D. (der.) Advances in International Environmental Politics içinde Palgrave Macmillan, Basingstoke, ss. 265-298.

- Burton, I. (1987), Report on Reports: Our Common Future. Environment: Science and Policy for Sustainable Development, 29(5), ss. 25–29, <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00139157.1987.9928891> (Erişim: 14 Şubat 2019).
- Dağ, S. (2015) İncirde Verim ve Kalite Üzerine Jeotermal Enerji Tesislerinin Olası Etkilerinin Belirlenmesi, Doktora Tezi, T. C. Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Aydın, <http://adudspace.adu.edu.tr:8080/jspui/bitstream/11607/1519/3/Sunay%20DA%C4%9E.pdf> (Erişim: 15 Nisan 2019).
- Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu (DÇKK). (1991). Ortak Geleceğimiz, çev. Çorakçı, B., 3. Baskı, Türkiye Çevre Sorunları Vakfı, Ankara, 452 syf..
- Erkul, H. (2012), Jeotermal Enerjinin Ekonomik Katkıları ve Çevresel Etkileri: Denizli-Kızılda Jeotermal Örneği, Yönetim Bilimleri Dergisi, 10(19), ss. 115-133, <https://dergipark.org.tr/download/article-file/46297> (Erişim: 28 Mart 2019).
- Goodland, R. (1995), The Concept of Environmental Sustainability. Annual Review of Ecology and Systematics, 26, ss. 1-24. <http://www.jstor.org/stable/2097196> (Erişim: 14 Şubat 2019).
- Gökçen, G. ve Yıldırım Özcan, N. (2009), Jeotermal Uygulamalar ve Çevresel Etki Değerlendirme, Jeotermal Semineri, IX. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi ve Sergisi, 2009, İzmir, ss. 143-157, [https://www.researchgate.net/publication/268340014\\_JEOTERMAL\\_UYGULAMALAR\\_VE\\_CEVRESEL\\_ETKI\\_DEG\\_ERLENDIRME\\_CED](https://www.researchgate.net/publication/268340014_JEOTERMAL_UYGULAMALAR_VE_CEVRESEL_ETKI_DEG_ERLENDIRME_CED) (Erişim: 17 Nisan 2019).
- Keeble, B. R. (1988), The Brundtland Report: 'Our Common Future', Medicine and War, 4:1, ss. 17-25, <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/07488008808408783> (Erişim: 14 Şubat 2019).
- Khan, M. A. (1995), Sustainable development: The Key Concepts, Issues and Implications. International Sustainable Development Research Conference, 27–29 March 1995, Manchester, UK, ss. 63-69, <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/sd.3460030203> (Erişim: 14 Şubat 2019).
- Kuhlman, T. ve Farrington, J. (2010). What is sustainability?. Sustainability, 2(11), ss. 3436-3448, <https://www.mdpi.com/2071-1050/2/11/3436> (Erişim: 14 Şubat 2019).
- Markandya, A., Perelet, R., Mason, P. ve Taylor, T. (2002). Dictionary of Environmental Economics, Earthscan Publications, Londra, 196 syf..
- Öztürk, H., Atay, U. ve Küçükerdem, K. (2017), Türkiye'de Jeotermal Enerjiden Elektrik Üretimi: Mevcut Durum ve Beklentiler. International Multidisciplinary Congress of Eurasia 2017, Roma, ss. 12-22, [https://www.researchgate.net/publication/321348952\\_Turkiye'de\\_Jeotermal\\_Enerjiden\\_Elektrik\\_Uretimi\\_Mevcut\\_Durum\\_ve\\_Beklentiler](https://www.researchgate.net/publication/321348952_Turkiye'de_Jeotermal_Enerjiden_Elektrik_Uretimi_Mevcut_Durum_ve_Beklentiler) (Erişim: 11 Nisan 2019).
- Selin, H. ve Linner, B. O. (2005), The Quest for Global Sustainability: International Efforts on Linking Environment and Development (No. 5). Center for International Development at Harvard University, [https://www.academia.edu/3844027/The\\_Quest\\_for\\_Global\\_Sustainability\\_International\\_Efforts\\_on\\_Linking\\_Environment\\_and\\_Development](https://www.academia.edu/3844027/The_Quest_for_Global_Sustainability_International_Efforts_on_Linking_Environment_and_Development) (Erişim: 14 Şubat 2019).
- Turgut, N. Y. (2009) Çevre Politikası ve Hukuku, İmaj, Ankara, 388 syf.
- URL-1 <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/Agenda21.pdf> (Erişim: 11 Mart 2019) United Nations Conference on Environment & Development Rio de Janeiro, Brazil, 3 to 14 June 1992 Agenda 21.
- URL-2 <https://www.kth.se/en/om/miljo-hallbar-utveckling/utbildning-miljo-hallbar-utveckling/verktygslada/sustainable-development/ekonomisk-hallbarhet-1.431976> (Erişim: 11 Nisan 2019) Economic Sustainability.
- URL-3 <https://www.aa.com.tr/tr/ekonomi/jeotermalde-sektor-buyuklugu-10-milyar-dolara-ulasti/1422317> (Erişim: 28 Mart 2019) 'Jeotermalde sektör büyüklüğü 10 milyar dolara ulaştı' Anadolu Ajansı, 19 Mart 2019.
- URL-4 <http://efeler.bel.tr/assets/upload/editor/files/jeotermal-komisyon-raporu.pdf> (Erişim: 17 Nisan 2019) T. C. Efeler Belediyesi Jeotermal Komisyon Raporu.
- URL-5 [https://webdosya.csb.gov.tr/db/ced/editordosya/Aydin\\_icdr2016.pdf](https://webdosya.csb.gov.tr/db/ced/editordosya/Aydin_icdr2016.pdf) (Erişim: 17 Nisan 2019) T. C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Aydın İli 2016 Yılı Çevre Durum Raporu.
- URL-6 [http://www.tskb.com.tr/i/assets/document/pdf/final\\_esmf\\_cevresel\\_sosyal\\_yonetim\\_cercevesi\\_12\\_08\\_2016-tr.pdf](http://www.tskb.com.tr/i/assets/document/pdf/final_esmf_cevresel_sosyal_yonetim_cercevesi_12_08_2016-tr.pdf) (Erişim: 28 Mart 2019) Türkiye Jeotermal Geliştirme Projesi (P151739) Çevresel ve Sosyal Yönetim Çerçevesi.
- URL-7 <https://www.mevzuat.gov.tr/Metin.Asp?MevzuatKod=7.5.20235&MevzuatIliski=0&sourceXmlSearch=%C3%A7evresel> (Erişim: 28 Mart 2019) Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliği.
- URL-8 <https://ced.csb.gov.tr/ced-uygulamaları-i-82207> (Erişim: 28 Mart 2019) ÇED Uygulamaları.
- URL-9 <http://www.diken.com.tr/ilki-iptal-edilmisti-jeotermal-santral-projesine-dort-ay-sonra-yine-ced-izni/> (Erişim: 20 Nisan 2019) İlki İptal Edilmişti: Jeotermal Santral Projesine Dört Ay Sonra Yine ÇED İzni, Diken, 30 Haziran 2018.
- Yazıcı Gökmen, E., Erdemli Mutlu, Ö., Güler, R.İ., Aykul, Ö., Filcak, R. ve Özkaynak, B. (2016). Avrupa Birliği'ne Uyum ve Çevresel Etki Değerlendirmesi Çalıştayı Sonuç Bildirgesi, TEMA Vakfı, İstanbul, [http://sertifika.tema.org.tr/\\_Ki/CevreKutuphanesi/Documents/CEDRAPORU\\_2306160905.pdf](http://sertifika.tema.org.tr/_Ki/CevreKutuphanesi/Documents/CEDRAPORU_2306160905.pdf) (Erişim: 15 Nisan 2019).
- Yıldırım Özcan, N. ve Gökçen, G. (2009), Jeotermal Elektrik Santralleri ve Gaz Alma Sistemleri, Jeotermal Semineri, IX. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi ve Sergisi, İzmir, ss. 173-190, [https://www.researchgate.net/publication/266279321\\_JEOTERMAL\\_ELEKTRIK\\_SANTRALLARI\\_VE\\_GAZ\\_ALMA\\_SISTEMLERI](https://www.researchgate.net/publication/266279321_JEOTERMAL_ELEKTRIK_SANTRALLARI_VE_GAZ_ALMA_SISTEMLERI) (Erişim: 17 Nisan 2019).
- Zaim, A. ve Çavşı, H. (2018), Türkiye'deki Jeotermal Enerji Santrallerinin Durumu, Mühendis ve Makine, 59(691) ss. 45-58, [https://www.mmo.org.tr/sites/default/files/03\\_makale\\_turkiyedekijeotermal.pdf](https://www.mmo.org.tr/sites/default/files/03_makale_turkiyedekijeotermal.pdf) (Erişim: 11 Nisan 2019).