T.C.
ISPARTA UYGULAMALI BİLİMLER ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ
ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

EGE BÖLGESİNDE JEOTERMAL ENERJİ KULLANIMININ TARIMSAL ALANLAR VE ORMAN KAYNAKLARI ÜZERİNE ETKİLERİNE YÖNELİK TOPLUMSAL GÖRÜŞLERİN BELİRLENMESİ

Ali ERDEN

Danışman
Prof. Dr. Ahmet TOLUNAY

ISPARTA – 2021

© 2021 [Ali ERDEN]

ETİK BEYANI

Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak ve bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yol ve yardıma başvurmaksızın hazırladığım bu tez çalışmasında;

Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, tez çalışmasında yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi, kullanılan verilerde ve ortaya çıkan sonuçlarda herhangi bir değişiklik yapmadığımı, bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu, tezimle ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara katlanacağımı bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

11.01.2021
Ali ERDEN

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
İÇİNDEKİLER	i
ÖZET	iii
ABSTRACT	iv
TEŞEKKÜR	v
ŞEKİLLER DİZİNİ	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	viii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	5
3. KAVRAMSAL TEMELLER	9
3.1. Enerji Kavramı ve Planlaması	9
3.2. Enerji Kaynakları ve Çeşitleri	9
3.2.1. Yenilenemeyen enerji kaynakları	9
3.2.1.1. Petrol	9
3.2.1.2. Kömür	10
3.2.1.3. Doğal gaz	12
3.2.2. Yenilenebilir enerji kaynakları	13
3.2.2.1. Hidrolik enerji	14
3.2.2.2. Güneş enerjisi	14
3.2.2.3. Rüzgâr enerjisi	15
3.2.2.4. Hidrojen enerjisi	17
3.2.2.5. Biyokütle enerjisi	17
3.2.2.6. Jeotermal enerji	18
3.3. Jeotermal Enerjinin Kullanım Alanları	19
3.3.1. Jeotermal kaynakların dünyadaki yayılım alanları	20
3.3.2. Türkiye'de jeotermal enerji	21
3.3. Jeotermal Enerji Ve Çevre İlişkisi	22
3.4. Jeotermal Kaynakların Sürdürülebilir Kullanımı	22
4. MATERYAL VE YÖNTEM	23
5. BULGULAR VE TARTIŞMA	26
5.1.Araştırmaya Katılanların Demografik Özelliklerinin Frekans ve Yüzde Değerler	26
5.2. Araştırmaya Katılanların Ege Bölgesinde Jeotermal Enerji Kullanımı ve Ekosistem Üzerine Etkilerine İlişkin Soruların Frekans ve Yüzde Değerleri	27
5.3. Araştırmaya Katılanların Yaşadığı İle ve Eğitim Durumuna Göre Yapılan Kruskal Wallis Testi Sonuçları	36
5.3.1. Araştırmaya katılanların yaşadığı ile göre yapılan kruskal wallis testi sonuçları	36
5.3.2. Araştırmaya katılanların eğitim durumuna göre yapılan kruskal wallis testi sonuçları	38
5.4. Araştırmaya Katılanların Görüş Farklarının Hangi İlden Ve Eğitim Grubundan Kaynaklandığını Tespit Etmek Üzere Oluşturulan Crosstab Çapraz Tablolara İlişkin Sonuçlar	40
5.4.1. Araştırmaya katılanların görüş farklarının hangi ilden kaynaklandığını tespit etmek üzere oluşturulan crosstab çapraz tablolara ilişkin sonuçlar	40
5.4.2. Araştırmaya katılanların görüş farklarının hangi eğitim grubundan kaynaklandığını tespit etmek üzere oluşturulan crosstab çapraz tablolara ilişkin sonuçlar	47

6. SONUÇ VE ÖNERİLER ……..……..... 52
KAYNAKLAR ……... 56
EKLER …… 61
Ek A. Haritalar ……. 62
Ek B. Anket Formu …….. 63
Ek C. Fotoğraflar …….. 65
ÖZGEÇMİŞ ……. 73

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

EGE BÖLGESİNDE JEOTERMAL ENERJİ KULLANIMININ TARIMSAL ALANLAR VE ORMAN KAYNAKLARI ÜZERİNE ETKİLERİNE YÖNELİK TOPLUMSAL GÖRÜŞLERİN BELİRLENMESİ

Ali ERDEN

Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Orman Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Ahmet TOLUNAY

Bu çalışmanın amacı, Ege Bölgesinde jeotermal enerji kullanımının tarımsal alanlar ve orman kaynakları üzerine etkilerine yönelik toplumsal görüşlerin belirlenmesidir. Bu kapsamda, Ege Bölgesinde Denizli, Manisa, Uşak ve Aydın ilerlideki 4 farklı ilin bakış açıları ortaya konulmuştur. Çalışmada veri toplama yöntemi olarak anket tekniğinden yararlanılmıştır. Anket 401 kişiye uygulanmıştır. Anket sorularında 5'li likert ölçeği kullanılmıştır. Elde edilen verilerin değerlendirilmesi için SPSS 20 istatistik paket programından yararlanılmış ve istatistiksel analizlerde 0,05 anlamlılık düzeyi ölçüt alınmıştır. Verilerin normal dağılıma sahip olmaması sebebiyle parametrik olmayan testlerden Kruskal Wallis testi ile veriler değerlendirilmiştir.

Araştırmada önemli bulgular olarak, "Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarılıp işletilmesi Ege bölgesinde yetişen sebze ve meyve türlerinin olgunlaşma sürelerinde değişikliğe sebebiyet vermektedir" önermesine katılımcılar en çok % 91,3 oranla katılıyorum cevabını vermişlerdir. Ayrıca "Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarılıp işletilmesi Ege bölgesinin orman örtüsünü olumsuz etkilemektedir" önermesine katılımcılar yine en çok % 81,3 oranla katılıyorum cevabını vermişlerdir. Jeotermal enerjinin çıkarılıp işlenmesi ile ilgili olarak katılımcıların vermiş oldukları söylemeler neticesinde Orman örtüsünün olumsuz etkilendiği fakat sebze ve meyvelerin olgunlaşma sürelerinin değişikliğe uğradığı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Sürdürülebilir kalkınma, Temiz kalkınma mekanizmaları, Ekosistem hizmetleri, Jeotermal enerji, Ege bölgesi, Türkiye.

2021, 73 sayfa

ABSTRACT

M.Sc. Thesis

DETERMINATION OF SOCIAL VIEWS ON THE EFFECTS OF GEOTHERMAL ENERGY USE ON AGRICULTURAL AREAS AND FOREST RESOURCES IN THE AEGEAN REGION

Ali ERDEN

Isparta University of Applied Sciences
The Institute of Graduate Education
Department of Forest Engineering

Supervisor: Prof. Dr. Ahmet TOLUNAY

The aim of this study is to determine social views on the effects of geothermal energy use on agricultural areas and forest resources in the Aegean Region. In this context, the perspectives of four different provinces are presented in Denizli, Manisa, Uşak and Aydın in the Aegean Region. In this study, questionnaire technique was used as data collection method. The questionnaire was applied to 202 people. The likert scale of 5 was used in the questionnaire. SPSS 20 statistical package program was used for the evaluation of the obtained data and a statistical significance level of 0.05 was taken as the criterion. Because the data do not have normal distribution, non-parametric tests were evaluated by Kruskal Wallis test.

As the most important findings in the research, the participants responded to the proposition that "the extraction and operation of geothermal energy sources cause changes in the ripening period of vegetable and fruit species grown in the Aegean region" with a rate of 91,3%. In addition, the participants responded to the proposition that "the extraction and operation of geothermal energy sources affect the forest cover of the Aegean region negatively" again with the highest rate of 81,3%.
As a result of the statements given by the participants regarding the extraction and processing of geothermal energy, it was determined that the forest cover was negatively affected, but the ripening period of vegetables and fruits changed

Key Words: Sustainable development, Clean development mechanism, Ecosystem services, Geothermal energy, Aegean coast, Turkey.

2021, 73 pages

TEŞEKKÜR

"Ege Bölgesinde Jeotermal Enerji Kullanımının Tarımsal Alanlar ve Orman Kaynakları Üzerine Etkilerine Yönelik Toplumsal Görüşlerin Belirlenmesi" adlı bu çalışma Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans Tezi olarak hazırlanmıştır.

Yüksek lisans eğitimimin başlangıcından tez çalışmasının sonuçlandırılmasına kadar olan her aşamada beni yönlendiren, değerli bilgilerini esirgemeyen, teşvikleri, cesaretlendirmeleri, yardımları, destekleri, anlayışları, tavsiyeleri, yorumları ve eleştirileri ile yanımda olan, bilgi ve zamanını benimle paylaşan danışmanım Prof. Dr. Ahmet TOLUNAY' a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek lisans dönemim sırasında benden bilgilerini esirgemeyen, teşvikleri, yardımları, anlayışları, tavsiyeleri, yorumları, eleştirileri ve güler yüzleri ile bir danışman gibi desteklerini eksik etmeyen hocalarım, Prof. Dr. Hasan ALKAN'a, Prof. Dr. Mehmet KORKMAZ'a, Doç. Dr. Ayhan AKYOL'a, teşekkürlerimi sunarım.

Tez yazım aşamasında yardımlarını esirgemeyen Orman Yüksek Mühendisi, Doktora öğrencisi Mehmet ÖZMIŞ' a teşekkürlerimi sunarım.

Tezimin her aşamasında beni yalnız bırakmayan aileme sonsuz sevgi ve saygılarımı sunarım.

Ali ERDEN
ISPARTA, 2021

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa

Çizelge 4.1. Normallik testi sonuçları ……..… 24
Çizelge 5.1. Katılımcıların demografik özellikleri …….. 26
Çizelge 5.2. Jeotermal enerjilerinin çıkarılmasının ekosistem üzerine olumsuz etkileri vardır …… 27
Çizelge 5.3. Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarıldığı alanlarda ağaç ve bitkilerde hastalıklar, kurumalar, vb. gibi olumsuz durumlar meydana gelmektedir …… 28
Çizelge 5.4. Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarıldığı çevrede yaşayan hayvanlar olumsuz etkilenmektedir …… 28
Çizelge 5.5. Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarıldığı çevrede göller, artezyen kuyuları, kaynak suları kurumaya başlamıştır …… 29
Çizelge 5.6. Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarılıp işletilmesi Ege bölgesini Kalkındırmaktadır …….. 29
Çizelge 5.7. Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarılıp işletilmesi Ege bölgesinde seracılığı ilerletmiştir …… 30
Çizelge 5.8. Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarılıp işletildiği çevrede Ege bölgesinin önemli gelir kaynaklarından olan üzüm bağlarının kurumasına sebep olmuştur …….. 30
Çizelge 5.9. Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarılıp işletildiği çevredeki işsizlik sorununu düşürmüştür …….. 31
Çizelge 5.10. Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarılıp işletilmesi Ege bölgesinin toprak yapısını bozmaktadır …… 31
Çizelge 5.11. Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarılıp işletilmesi Ege bölgesindeki taban suyunu azaltmaktadır, bu da çölleşmeye neden olmaktadır … 32
Çizelge 5.12. Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarılıp işletilmesi Ege bölgesinin elektrik ihtiyacını karşılamaktadır …… 32
Çizelge 5.13. Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarılıp işletilmesi Ege bölgesinde sağlık turizmini geliştirmiştir …….. 33
Çizelge 5.14. Jeotermal enerji kaynaklarının yenilenebilir enerji olduğu için kullanılmasında hiçbir sorun görmemekteyim ……. 33
Çizelge 5.15. Jeotermal enerji kaynakları yenilenebilir enerji olduğu için kaynakların değerlendirilmesi için devlet özel sektöre teşvikler vermelidir ……. 34
Çizelge 5.16. Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarılıp işletildiği çevrede çevrelerindeki insanlara zarar verir veya rahatsız eder ……. 34
Çizelge 5.17. Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarılıp işletilmesi diğer enerji kaynaklarına göre daha pahalıdır ……. 35
Çizelge 5.18. Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarılıp işletilmesi Ege bölgesinin orman örtüsünü olumsuz etkilemektedir ……. 35
Çizelge 5.19. Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarılıp işletilmesi Ege bölgesinde yetişen sebze ve meyve türlerinin olgunlaşma sürelerinde değişikliğe sebebiyet vermektedir …… 36
Çizelge 5.20. Araştırma grubunun farklılığına göre yapılan kruskal wallis testi sonuçları …… 37
Çizelge 5.21. Araştırma grubunun farklılığına göre yapılan kruskal wallis testi Sonuçları …… 38
Çizelge 5.22. 8. önermenin görüş farklıklarına yönelik çapraz tablo bulguları .. 40

Çizelge 5.23. 10. önermenin görüş farklılarına yönelik çapraz tablo bulguları 41
Çizelge 5.24. 11. önermenin görüş farklılarına yönelik çapraz tablo bulguları .. 41
Çizelge 5.25. 12. önermenin görüş farklılarına yönelik çapraz tablo bulguları .. 42
Çizelge 5.26. 13. önermenin görüş farklılarına yönelik çapraz tablo bulguları .. 42
Çizelge 5.27. 14. önermenin görüş farklılarına yönelik çapraz tablo bulguları .. 43
Çizelge 5.28. 15. önermenin görüş farklılarına yönelik çapraz tablo bulguları .. 43
Çizelge 5.29. 16. önermenin görüş farklılarına yönelik çapraz tablo bulguları .. 44
Çizelge 5.30. 17. önermenin görüş farklılarına yönelik çapraz tablo bulguları .. 44
Çizelge 5.31. 18. önermenin görüş farklılarına yönelik çapraz tablo bulguları .. 45
Çizelge 5.32. 19. önermenin görüş farklılarına yönelik çapraz tablo bulguları .. 45
Çizelge 5.33. 20. önermenin görüş farklılarına yönelik çapraz tablo bulguları .. 46
Çizelge 5.34. 21. önermenin görüş farklılarına yönelik çapraz tablo bulguları .. 46
Çizelge 5.35. 23. önermenin görüş farklılarına yönelik çapraz tablo bulguları .. 47
Çizelge 5.36. 11. önermenin görüş farklılarına yönelik çapraz tablo bulguları .. 47
Çizelge 5.37. 13. önermenin görüş farklılarına yönelik çapraz tablo bulguları .. 48
Çizelge 5.38. 15. önermenin görüş farklılarına yönelik çapraz tablo bulguları .. 48
Çizelge 5.39. 18. önermenin görüş farklılarına yönelik çapraz tablo bulguları .. 49
Çizelge 5.40. 19. önermenin görüş farklılarına yönelik çapraz tablo bulguları .. 50
Çizelge 5.41. 23. önermenin görüş farklılarına yönelik çapraz tablo bulguları .. 50
Çizelge 5.42. 24. önermenin görüş farklılarına yönelik çapraz tablo bulguları.. 51

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

AB	Avrupa Birliği
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
C°	Santigrat Derece
ÇED	Çevresel Etki Değerlendirmesi
EİE	Elektrik İşleri Etüt İdaresi
EÜAŞ	Elektrik Üretim Anonim Şirketi
GAP	Güneydoğu Anadolu Projesi
HES	Hidro Elektrik Santrali
REPA	Rüzgâr Enerjisi Potansiyeli Atlası
KWh	Kilowatt saat
LNG	Sıvılaştırılmış Doğal Gaz
MTA	Maden Tetkik ve Arama
MWe	Megawatt net
Mtep	Milyon Ton Eşdeğer Petrol
m/sn	metre/saniye
MW	Megawatt
M^3	Metreküp
ÖTV	Özel Tüketim Vergisi
TPAO	Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı
TKİ	Türkiye Kömür İşletmeleri
WEC	Dünya Enerji Konseyi

1. GİRİŞ

Geçmişten günümüze dünyanın en önemli konularından biri enerji ve enerji kaynaklarıdır. Dünya üzerinde kullanılmakta olan enerji kaynakları başlıca iki tür olarak ayrılabilir. Bunlar; yenilenebilir kaynaklar ve yenilenemeyen kaynaklardır. Yenilenemeyen kaynaklar petrol, doğalgaz, kömür gibi fosil nitelikli kaynaklar ve geleneksel nükleer enerji kaynaklarıdır. Yenilenebilen kaynaklar ise rüzgâr enerjisi, hidrolik enerji, biyokütle enerjisi, güneş enerjisi, deniz-dalga enerjisi, gel-git enerjisi ve jeotermal enerji gibi kaynaklardır (Keleş ve Hamamcı, 2005).

Enerji kaynaklarının hızla tükenmesi, kendini yenileme ihtimali bulunmayan kaynakların (petrol, kömür) kullanımının bilinçsiz olması, söz konusu kaynakların hem atmosfere hem çevreye verdiği olumsuz zararlar düşünüldüğünde artık insanlar enerji ihtiyacını yenilenebilir enerjilerden karşılamak için çalışmaya başlamıştır.

Kalkınmayla birlikte günümüz dünyasında sürekli artan enerji ihtiyacı, daha önce tecrübe edilmemiş bir dalgalanmayı gözler önüne sermektedir. Uluslararası Enerji Ajansı, özellikle gelişmekte olan ülkelerin enerji ihtiyacının giderek artacağına dikkat çekmektedir. Bu artışlar ülkelerin gelişme belirtileri olsa da, bazı tehlikelere de yol açacaktır. Bu artan isteklerin karşılanmasında fosil yakıtlar ana kaynak olacaksa da petrol fiyatlarının sürekli artması ve çevresel zararın sürekli büyümesi, enerji kullanımına dayanan ekonomik gelişmeye mani olacaktır (Tunalı, 1995).

Isının yerin derinliklerinde birikerek oluşturduğu sıcaklık, sürekli bir biçimde bölgesel atmosferik sıcaklığın üzerinde bulunur ve çevresindeki yer altı ve yer üstü sularına kıyasla çok çeşitli tuzlar, gazlar ve ergimiş mineraller içerebilir. Bu sıcak su ve buharın sahip olduğu enerjiye de jeotermal enerji denir. Jeotermal enerjiyi yüzeye taşıyan akışkana ise jeotermal akışkan denmektedir. Bunun yanında içerisinde akışkan bulundurmamasına rağmen kimi teknik yöntemler kullanılarak ısısından faydalanılan, yeraltındaki "Sıcak Kuru Kayalar" da jeotermal enerji kaynağı olarak adlandırılabilir (DPT, 2001a).

Jeotermal enerji bir -yerküre içi ısısı- yerküre merkezindeki sıcak bölgelerden soğuk bölgelere doğru yayılmaktadır. Sıcaklık derinlere gittikçe artış göstermektedir.

Düşüncelere göre dünyanın 6 milyon yıllık enerji gereksinimi, yerkürenin yaklaşık 10 km derinliğindeki kayaçlardan yani içerdikleri ısıdan karşılanabilir görünmektedir (Durgut, 2005).

Dünyadaki mevcut enerji rezervleri konusunda yapılan hesaplamalar gösteriyor ki fosil yakıtlar tükenebilir ki fosil yakıtlar toplam rezervlerin %75'ine tekabül etmektedir. Bu rezervlerden olan; petrolün 2050, doğalgazın 2070, kömürün ise 2150 yılında tükenebileceği öne sürülmüştür. Yenilenebilir enerji kaynakları bu kaynakların yerini alabilecektir (Yılmaz, 1995; 2012).

Yaşadığımız dünyada her geçen gün artan enerji ihtiyacını yenilenebilir kaynaklardan giderebilmek adına bilim adamları yeni icatlar yapmakta ve bu icatları yenilenebilir kaynaklarla desteklemektedir. Örneğin güneş pilleri, rüzgâr gülleri bize bunu göstermektedir (Külekçi, 2009).

En önemli yenilenebilir enerji kaynaklarından biri kabul edilen jeotermal enerji çağımızda elektrik üretimi, ziraat, turizm, tıp, endüstri gibi çok sayıda sahada kullanıma açık bir enerji kaynağıdır. Jeotermal enerji kaynaklarının birçok yararı bulunmaktadır. Örnekleyecek olursak; diğer kaynaklara kıyasla yenilenebilirliğinin fazla olması yani bilinçli kullanıldığı takdirde bitme ihtimali neredeyse yok denilebilecek bir enerji olması, tespit edilmesinin ve üretilmesinin nispeten basit olması, maliyetlerinin düşüklüğü, yatırım yapıldığında kısa zamanda karlı dönüş sağlaması ve en önemlisi başkaca enerji kaynaklarına nispeten çevreye verdiği zararın az olması sayılabilir (Külekçi, 2009).

Jeotermal sistemler genelde iki tip olarak görülür. Bunlardan birincisi sıcak su sistemleri ikincisi ise buhar hâkimiyetli sistemdir. Buharın hâkim olduğu sistemlere baktığımızda; karşımıza çıkanlardan başlıcaları Geysers, (Kaliforniya); Larderello, (İtalya); Mud Volcano, Yellowstone National Park, (Amerika) ve Buharkent Aydın Sarayköy Denizli jeokimyasal olarak, buharın hakim olduğu yakın kuyu ve kaynaklardan alınan örnekler sülfat anyonlarının yüksek konsantrasyonu ve kloritin alçak konsantrasyonu (<20 ppm) ile karakterize edilir. Sülfatı bol olan kaynak sularının pH değeri düşük olur. İnceleme alanındaki sıcak suların birçoğu sodyumlu, potasyumlu, bikarbonatlı, sülfatlı sular sınıfına girmektedir (Keskinsezer vd. 2009).

Türkiye'de Ege bölgesi jeotermal sahaların yoğunluk gösterdiği verimli bir bölgedir. Olası jeotermal alanlarının yerleri graben kenarlarında jeofizik yöntemleri kullanılarak araştırılmaktadır. Özdirenci 50 ohm olan iletken örtü birimi 250m derine kadar kendini gösterir. Daha altında ise özdirenci 250 ohm-m olan temel bulunmaktadır. Yapının ortasında 5 ohm-m özdirençli bir graben yapısı görülmektedir. Yaklaşık taban derinliği 2 km hesaplanan bir grabendir ve sol kenarında da yine takriben 5 km derinlikte özdirenci 1 ohm-m olan ısıtıcıyı temsil eden bir dayk yapısı mevcuttur.

Jeotermal sular ile ilgili araştırmaların ilki MTA tarafından 1962 yılında başlatılmıştır (MTA, 2018). 1962'den bu yana oluşturulan istatistiklere bakıldığında, jeotermal elektrik güç potansiyeli 4500 MWe olan ülkemizde jeotermal ısıtma potansiyeli 31500 MWe olarak görünür. Ülkemizde jeotermal enerjinin kullanımı çoğunlukla doğrudan kullanım uygulamaları olarak karşımıza çıkar. Hala 61000 konut eşdeğeri ısıtmada jeotermal enerjiden faydalanılmaktadır. Buna ek 30000 konut eşdeğer ısıtma projesi de tamamlanmış durumdadır. Konut ısıtması ve sera ısıtmasında kullanılan toplam temel kapasiteye baktığımızda 665 MWe' dir (Dağdaş, 2004).

Yeraltında bulanan ve yüksek sıcaklığa sahip buhar, gaz, su gibi unsurlardan kaynağını alan jeotermal enerji bu tezin konusunu oluşturmaktadır. Bu enerjinin birçok kullanım alanı bulunmaktadır. Bu tez çalışmasında jeotermal enerjinin kullanım alanları belirlenecek ve ekosistem üzerine etkileri araştırılmıştır.

Altı bölümden oluşan bu tez çalışmasında ilk bölüm, "Giriş" Bölümüdür. Bu bölümde araştırma genel hatlarıyla tanıtılmıştır. İkinci Bölüm "Kaynak Özetleri bölümüdür. Üçüncü bölüm ise "kavramsal irdeleme" başlığı altında; Enerji Kavramı, Enerji Kaynakları ve Çeşitleri ile Jeotermal Enerjinin yer aldığı bölümdür.

Çalışmanın dördüncü bölümü, "Materyal ve Yöntem" başlığına ayrılmıştır. Bu bölümde araştırmanın amacı ve kapsamına değinilmiş, araştırma alanı ile ilgili özet bilgilere yer verilmiştir. Daha sonra, çalışmada kullanılan yöntem ve istatiksel analizlerin aşamaları açıklanmıştır.

Beşinci Bölümde ise; “Araştırma Bulguları ve Tartışma” yer almaktadır. Bu bölümde, Anket tekniği ile elde edilen verilerin değerlendirilmesinde normallik testi yapılmıştır. Anket sorularına ilişkin frekans ve yüzde analizi, araştırma grubunun farklılığına göre Kruskal Wallis Testi yapılmış sonuçlar crosstab çapraz tablolar ile açıklanmıştır.

Çalışmanın altıncı bölümünde; “Sonuç ve Öneriler” başlığı altında çalışmanın sonuçları verilmiştir. Daha sonra elde edilen sonuçlar ve bu sonuçlar ışığında varılan yargılara yer verilmiş ve önerilerde bulunulmuştur.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Bu bölümde, "Ege Bölgesinde Jeotermal Enerji Kullanımının Tarımsal Alanlar ve Orman Kaynakları Üzerine Etkilerine Yönelik Toplumsal Görüşlerin Belirlenmesi" başlıklı yüksek lisans tezi araştırması esnasında ele alınan konular kapsamında, Dünya ve Türkiye literatüründe bulunan çalışmalar taranarak, konuyla doğrudan veya dolaylı olarak ilgili olan bazı bilimsel yayınlar aşağıda özetlenmiştir.

Arslan vd. (2001), "Türkiye'nin Jeotermal Enerji Potansiyeli" adlı çalışmada Ülkemizde yüksek jeotermal potansiyel olmasına rağmen jeotermal enerjiye yeteri kadar önem verilmediğini ve kullanılmamakta olduğunu hatta olası potansiyelimizin sadece %3'ü değerlendirilmekte olduğunu bu nedenle de jeotermal enerji kullanımının teşvik edilmesi ve bizatihi jeotermal yasanın biran önce çıkarılması gerektiğini söylemiştir.

Belkayalı ve Akpınar (2009), çalışmasında Yalova Termal Kaplıcalarının durumunu incelemiş, sağlık, turizm ve eğlendinlen amacıyla kullanımını değerlendirmiş, termal kaynaklara sahip bir yerde kullanım değerinin arttırılması ve kaynakların sürdürülebilir kullanımı için neler yapılabileceğini belirlemiştir.

Korkmaz Başel vd. (2009), yaptığı çalışma da, Türkiye'nin jeotermal kaynaklarını iki sınıfa ayırmıştır. Bu sınıflamaya göre ilk grup hidrotermal ikinci grup ise destekli jeotermal sistemlerdir. Ülkemizdeki bütün arama ve geliştirme projeleri hidrotermal üzerinde yoğunlaşmıştır. İthal edilen enerji kaynaklarına bağımlılık ve hali hazırda bulunan jeotermal potansiyel bu projeleri teşvik etmektedir.

Külekçi (2009), yaptığı çalışmada enerji kaynaklarının çok hızlı tükenmesi, yenilenemeyen enerji kaynaklarının bilinçsiz kullanılması jeotermal enerjinin ise sürdürülebilir olması çevreye etkisi gibi başlıkları değerlendirmiştir.

Erkul (2012), yapmış olduğu çalışmada ülkemizdeki jeotermal alanlardan elektrik enerjisi üretmede bir ilki gösteren Kızıldere (Denizli) jeotermal alanını inceleyerek, bu sayede ekonomide oldukça faydalı olduğunu ve çevreye zararının oldukça az olduğunu vurgulamıştır.

Kervankıran (2012) yaptığı çalışmada, nüfusun ve sanayileşmenin artması ile birlikte enerji ihtiyacının da arttığını fosil yakıtların ise bu ihtiyacı karşılamaya yetmediği hatta tükeneceği gerekçesiyle jeotermal arayışını Afyonkarahisar ilinden örnekle açıklamıştır. Afyonkarahisar' da jeotermalin gün geçtikçe kullanımı artmış hatta sadece kaplıcalarda değil evlerde ısıtmalarda, seracılıkta kullanılmaya başlanmıştır. Kaplıcalarda adeta turizm merkezi haline gelmiştir.

Yılmaz (2012), yapmış olduğu çalışmada günümüz dünyasında her gün daha fazla enerji ihtiyacına gereksinim duyulmaktadır. Nüfus artışı ve sanayileşme, teknolojik gelişmeler bu ihtiyacı daha da arttıracaktır. Bu talebin ilerleyen yıllarda mevcut rezervlerin yetmeyeceği ihtimalini göz önüne getirmektedir. Ciddi çevre sorunlara yol açacak ve siyasi problemlere sebep olacaktır. Bu sebeplerle yenilenebilir enerji kaynaklarına ilgi artmıştır. Elektrik üretimi başta olmak üzere çeşitli yollarla enerji ihtiyacı karşılanmak istenmektedir demiştir.

Kılıç vd. (2013), yaptıkları çalışmada yenilenebilir enerjiler, dünyanın geleceğine, atmosfere ve çevreye zarar vermeden, artan enerji ihtiyacını karşılamaya yetecek ve teknolojik gelişmelere imkân sağlayacaktır. Türkiye jeotermal enerji kaynakları bakımından çok zengindir ve sıralamasında beşinci sırada yer almaktadır, yenilenebilir enerji üretimine destek olmak üzere yapılan devlet teşvikleri de bu enerji sahasına ilgiyi arttırmaktadır, çalışmasında; Türkiye'de jeotermal enerjiye genel bir bakış sunularak jeotermal enerji potansiyelleri ve üretimlerini incelenmiş olup sonuçta yenilenebilir enerjilerdeki gelişmelere destek olunması, bu konuya dair bilinçlenmenin sunulan yeni fikirlerle artıp desteklenmesinin gerekliliğini amaçlamıştır.

Gökçen ve Yıldırım Özcan (2014), yaptıkları çalışmada "Jeotermal Uygulamalar Ve Çevresel Etki Değerlendirme (ÇED)" Jeotermal enerjinin hem elektrik üretiminde hem de konut, sera, turizm, sağlık gibi elektrik dışı kullanımlarında fiziksel, kimyasal, sosyo-ekonomik ve biyolojik çevreye olumlu ve olumsuz etkilerinin söz konusu olduğunu olumsuz etkilerinin de bulunduğunu ve Türkiye'de bu durumun görmezden gelindiğini vurgulamıştır.

Şimşek ve Eroskay (2007), yaptıkları çalışmaya göre jeotermal enerji, çevreci bir enerji türü olarak bilinir. Modern jeotermal santrallerde atmosfere atılan kimi gazlar. (CO_2), (NO_2) (SO_2) minimal değerlerdedir. Bilhassa merkezi ısıtma sistemlerinde neredeyse yok denilecek bir seviyede olduğundan bahsetmiştir. Jeotermal akışkanın kullanımından sonra (yeraltına) tekrar (reenjeksiyonu) basılması zararın seviyesini oldukça düşürmektedir. Böylece, jeotermal potansiyeli oldukça yüksek olan ülkemizde, fosil yakıtlar kullanıp sera etkisine sebep olmak yerine, bu temiz enerji kaynağından olabildiğince çok faydalanılması tercih edilmesi gerekir. Bunun yanı sıra hem ucuz hem de yerli kaynağımız olan jeotermal enerjiden daha çok yararlanılması, ekonomik ve sosyal katkılar sağlaması açısından da ülkemiz için faydalı olacaktır.

Demirel (1998), çalışmasında; Yerinde kullanabilen bir enerji kaynağı olan jeotermal enerji başkaca fosil yakıtların enerji üretim tesisleri ile kıyaslandığı zaman çevresel etkileri bakımından öncelik kazanır. Sebebi ise; jeotermal enerjinin çevreye verdiği olumsuz etkilerin oldukça az hatta çevreye dost bir enerji kaynağı olduğundan bahsetmektedir.

Akkaya vd. (2002) yapmış oldukları çalışmada Jeotermal enerji kaynaklarının çevre üzerinde gösterdiği yüzeysel tahribat, akışkanın çekilmesiyle oluşan fiziksel etmenler, gürültü, termal kirlilik, zararlı kimyasal maddelerin ortaya çıkması gibi olası olumsuz etkilerinden bahsetmişlerdir.

DPT (2001b) Sekizinci beş yıllık kalkınma planı elektrik enerjisi özel ihtisas komisyonu raporuna göre jeotermal enerji belli bir alanda aranırken olumsuz etki yaratma ihtimalinin en yüksek olduğu zaman, sondaj çalışması zamanıdır. Tabi sondaj esnasında da alınabilecek bazı tedbirlerle bu olası olumsuzluklar da giderilebilmektedir. Modern jeotermal elektrik santrallerinde çevre kirliliğinin yok denilecek kadar az olduğunu yakıt yakılmadığı için, azot emisyonu oluşmadığını, kükürt dioksit emisyonunun da çok düşük olduğundan bahsetmiştir.

Şimşek (2005), Balçova jeotermal sahasında bor ve arsenik kirliliği çalışmasında Balçova jeotermal sahasında bulunan sularda bazı araştırmalar yapmıştır. Bu araştırmalar sonucunda insan ve bitkiler için toksit etki gösteren bor (B) ve arsenik

(As) yoğunluğuna dikkat çekmişlerdir. İki elementin de kirletici özelliği olduğu hem içme hem sulama sularında maksimum limitlerin de üstünde olduğu tespit edilmiştir. Sularda oluşan kirlenmenin sebebi sıcak su kaynakları olarak belirtilmiş ayrıca bu kirleticilerin yayılması ve taşınmasında ise soğuk su sondajlarındaki aşırı çekimlerin etkili olduğu vurgulanmıştır.

Doğan (2011), yapmış olduğu çalışmada Jeotermal Enerjinin üretiminin olduğu coğrafi sahada gerek havada gerekse vejetasyonda bir değişiklik olduğunu ancak yerinde kullanıldığında temiz enerji olduğundan bahsetmiştir

Badruk (2005), Jeotermal sıvıdaki kimyasallar havayı, yer altı ve yüzey sularını kirletebilir. Söz konusu kimyasallar insan hayatı, evcil hayvanlar, tarımsal ürünler ve yabani yaşam üzerinde dikkat alınması gereken etkiler oluşturur. Jeotermal sıvılara kimyasal içerikli maddeler araştırma sırasında veya jeotermal enerji üretimi sırasında eklenir. Sülfürik asit ve Kostik soda bakteri oluşumunu, çökelmeyi ve kabuklaşmayı önlemek için değişik toksit veya korozif kimyasallar kullanılır. Bununla birlikte üretim esnasında oluşan iyon denge değişiminin çevreye verdiği olumsuz etkilerin incelenmesi gerekir.

3. KAVRAMSAL TEMELLER

3.1. Enerji Kavramı ve Enerji Planlaması

Günümüzde insanın hayatını sürdürebilmesi için temel ihtiyaçlarından biri de enerjidir. Endüstriyel devirden önce enerji gereksinimi; doğada hazır olan su, rüzgâr odun vb. ana kaynaklardan karşılanmakta idi. Bunlara ilave insan ve hayvan gücünden de yararlanılmakta idi. Buhar makinelerinin icadından sonra ise kullanılan enerji kaynakları değişmiştir (Soylu ve Türkay, 2005).

Bugün, mevcut enerji kaynaklarının çeşitlerinin arttırılması ve bu kaynakların rasyonel yöntemlerle kullanılması ülkelerin enerji politikalarının da temelini oluşturur. Enerji üretiminin ve tüketiminin geleneksel yöntemlerle kullanılması çevrenin ve doğal varlıkların üzerinde olumsuz etkiler yaratmaktadır. Bu sebeple kaynak seçiminde çevreye olan etkiler kaynakların erişilebilirliği kadar önemli bir faktör olmuştur (Uğurlu, 2006).

3.2. Enerji Kaynakları ve Çeşitleri

Enerji kaynakları temelde ikiye ayrılarak incelenebilir. Bu ayrım; yenilenemeyen enerji kaynakları ve yenilenebilen enerji kaynaklarıdır.

3.2.1. Yenilenemeyen enerji kaynakları

3.2.1.1. Petrol

Türkiye tarihinde petrol arama çalışmaları ilk olarak Osmanlı Devletinin son dönemlerinde başlatılmıştır. Devletin ülke toprakları içinde ilk olarak İskenderun, Trakya ve Musul'da petrol aranmıştır. Bu faaliyetler 1923'ten sonra bir süre daha devam etmiş Güneydoğu Anadolu Bölgesi'ne kaydırılmıştır. Raman 1 kuyusunda petrolün çıkarılmasıyla 1940 yılında aramalar sonuç vermiştir (Doğanay, 1998). 1946 yılında petrol üretiminin başlangıcı 544 tondur. Daha sonraki yıllarda artış gösteren bu üretim değeri 4,4 milyon ton ile maksimum seviyesine 1991 yılında ulaşmıştır. Petrol üretiminin düşmeye başlaması da 1991 yılı ve devamında görülmektedir.

2012 yılında 2,3 milyon tona gerilemiştir. Oldukça düşmüştür. Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı (TPAO) üretilen petrolün %70'ini yani büyük bir kısmını Güneydoğu Anadolu Bölgesi'ndeki sahalardan karşılamaktadır (EPDK, 2018).

Yürürlük tarihi 1954 olan Petrol Yasası ile ülkemizde 18 farklı petrol bölgesi belirlenmiştir. Yerli ve yabancı özel şirketlere bu bölgelerde petrol arama ve üretim yapma izni verilmiştir. Günümüzde ilk sırada TPAO olmak üzere birçok şirket arama ve üretme çalışmalarında bulunmaktadır.

Petrol; dünya birincil enerji tüketimi sıralamasında ilk sırada bulunmaktadır. Ülkemizin sahip olduğu 42 milyon ton petrol rezervi bulunmaktadır. Türkiye'nin, 2018 yılı petrol tüketimi ise yaklaşık 50 milyon tondur. Sadece %7,9 oranında yerli üretim yapılmakta geri kalanı ise ithalat ile karşılanmaktadır. İthalatı yapılan ülkeler; İran (%27), Rusya (%19), Irak (%17), Hindistan (%8), Suudi Arabistan (%5) (TPAO, 2018).

3.2.1.2. Kömür

Fosil enerji kaynakları içinde yer alan kömür, Türkiye'de en yüksek paya sahip yenilenemeyen enerji kaynağıdır. Genel olarak üretilen kömürün kullanım alanları, çimento üretimi, ev ve işyeri ısıtılması, termik santraller, demir-çelik endüstrisi olarak örneklenebilir. Türkiye'deki yerli kömür 145,3 Milyon Ton Eşdeğer Petrol (MTEP) olan ülkemizin birincil enerji tüketiminde kömürün toplam payı %27'dir. Türkiye'nin 2018 senesindeki toplam verilerine göre kömüre dayanan santral kurulu gücü 18.997 MW olup toplam kurulu gücün %21,5'ine tekabül etmektedir. Yerli kömüre dayanan kurulu güç 10.203 MW (%11,5) dır. Üretimi 17,8 Mtep olup, bu üretim değeri 32,2 Mtep olan toplam birincil enerji kaynakları üretiminin % 55,5'lik kısmına tekabül eder. Dünya Enerji Konseyi (WEC) verilerine baktığımızda dünyada işlenebilir kömür rezervleri 892 milyar tondur. Ülkemiz 17,9 milyar tonluk rezervi ile dünyadaki toplam kömür rezervinin %3,2'sini karşılamaktadır. Ülkemizdeki kömürün 1,3 milyar tonunu maden kömürü, 16,6 milyar tonunu ise linyit kömürü oluşturur bununla beraber günümüz üretim koşullarına göre 167 yıl daha kullanılabilecek bir kömür rezervi mevcuttur.

Zonguldak ve civarında ülkemizin en önemli taş kömürü rezervleri yer alır. Toplamı Yaklaşık 1,30 milyar ton olarak hesaplanmakta ise de görünen rezerv yaklaşık olarak 506 milyon ton civarındadır. Bu havzada üretim yapılan alanlar; Amasra, Armutçuk, Karadon, Kozluk ve Üzülmez'dir (Doğanay, 1998). Kömür madeninin bulunuşundan bugüne kömür çıkarımı yapılan alanlarda, en yüksek yıllık üretim değerine 1975'te 4,8 milyon ton ile ulaşılmıştır. Fakat takip eden senelerde taş kömürü üretimi giderek azalmış 1,3 milyon tona kadar düşmüştür (TKİ, 2018). Maden kömürü havzasının yer yapısının düzensizliği, kapalı işletme yöntemi uygulaması olan bölgelerde çıkarım şartlarının zorluğu ve maden ocaklarında üretim maliyetlerinin derinlere inildikçe artması üretimin miktarındaki azalmanın en önemli sebepleridir. Yerli üretimin gereksinimleri karşılamada yetersiz kalması sebebiyle bilhassa geçtiğimiz yıllarda maden kömürü ithalatı artış göstermiştir. İthal edilmeye 16 bin ton ile başlayan maden kömürü, geçtiğimiz senelerde 37 milyon tona kadar artmıştır. İthalat yapılan ülkeler; Rusya, Kolombiya, Brezilya, Avustralya, Güney Afrika ve Kanada olarak sıralanabilir (TKİ, 2018).

Şu anki kömür kaynakları arasında linyit, ülkemizin enerji kaynakları arasında önemli bir paya sahiptir. Ülkemizde yıllarca elektrik enerjisi üretimi için kaynağını linyit kömürünün oluşturduğu termik santraller kurulmuştur. Ancak ülkedeki elektrik ihtiyacının hızla artması bu kaynağın üretimi konusundaki önemini düşürmemesine rağmen elektrik üretme payı gerilemiştir. Ülkemizdeki 16,6 milyar tona ulaşan linyit rezervlerinin % 51,1'i Elektrik Üretim Anonim Şirketi (EÜAŞ, 2019), % 18,3'ü Türkiye Kömür İşletmeleri (TKİ), % 18,1'i Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü (MTA) ve % 7,5'i özel sektöre aittir (TKİ, 2018).

Ülkemiz, Dünya toplam linyit kömür rezervinin yaklaşık %3,2'sine sahiptir. Ancak linyitlerimizin çoğunluğunun ısıl değeri düşük olduğu için kullanımı daha çok termik santrallerde karşımıza çıkmaktadır.

Afşin-Elbistan havzası Türkiye' deki linyit rezervinin neredeyse yarısına (%46) karşılık gelmektedir. Ülkemizde linyit kömürü sahaları tüm bölgelerde yayılma alanı bulmuştur. Bu alanlardaki linyit kömürün ortalama ısıl değerleri 1000-5000 kcal/kg aralığında değişiklik arz eder. Türkiye'nin toplam linyit kömür rezervinin yaklaşık %68'i düşük kalorilidir.

Türkiye'nin linyit rezervleri arasında birinci sırada Afşin-Elbistan havzasın bulunmaktadır. Söz konusu sahada hem yaklaşık olarak 4,8 milyar ton rezervi bulunmakta hem de Türkiye'nin linyite dayalı en büyük termik santralleri bulunmaktadır. (2.795 MW) Bununla beraber Karapınar (Konya) (1,8 milyar ton), Dinar (Afyon) (941 milyon ton), Alpu(Eskişehir) (902 milyon ton), Soma (Manisa) (720 milyon ton), Çayırhan (Ankara) (366 milyon ton) linyit rezervlerine sahip önemli bölgelerdir (TKİ, 2018).

Ülkemizdeki linyitin üretim değerleri oldukça dalgalıdır. Yıllık üretim 1990'lı yıllarda 50-65 milyon ton arasında iken 1998' den sonra düşmeye başlamış ve 43,7 milyon ton ile en düşük seviyeye 2004 yılında inmiştir. 2004'den sonra yeniden yükselmeye başlayan üretim 70 milyon tonun üzerine çıkmıştır. 2012 yılına geldiğimizde ise linyit üretiminin yıllık değeri 70 milyon tona ulaşmıştır. Üretim miktarı termik santrallere paralel olarak gelişmektedir. Üretimin yaklaşık %90'lık kısmı TKİ ve EÜAŞ tarafından yapılıyor. Bu alanda özel sektörün çalışma payı azdır.

Petrol kökenli katı bir yakıt olan asfaltit yumuşama noktası yüksek olan doğal asfalt benzeri bir maddedir (Şengüler, 2007). Ülkemizde mevcut bulunan 82 milyon ton asfaltit rezervi vardır. Asfaltit; Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde daha çok Şırnak ve Silopi dolaylarındadır.

Bitümlerin organik kayaçlar grubunda kayda değer bir yeri vardır. Bitümler, ısı gördüğünde petrol ve gaz üretimi sağlayan bir kayaçtır. Ülkemizde toplam rezervi 1,6 milyar tondur. Bitümlerin dağılımı; Ankara-Beypazarı, Kütahya Seyitömer, Hatıldağ-Bolu ve Dodurga-Çorum olarak görülür (Şengüler, 2007).

3.2.1.3. Doğalgaz

Kömür ve petrole bakıldığında hava kirliliği bakımından daha çevreye dost sayılan doğal gaz çok önemli enerji kaynaklarındandır. Türkiye enerji pazarı içinde doğalgaz oldukça hızlı gelişme göstermiştir. 1976 yılında Türkiye'de doğal gaz üretimi ilk olarak Trakya civarında gerçekleşmiştir. Bu bölgede üretimi yapılan doğal gaz Hamitabat ve çevresindeki sanayi kuruluşlarına verilmiştir (Şahin, 2007). Fakat

üretim değerleri fazla olmadığından çok yaygınlaşmamıştır. Türkiye'nin 1987'de Rusya ile başladığı doğal gaz ithalatında tüketim hızlı bir şekilde artış göstermiştir. 2017'de 53 milyar 322 milyon metreküp ile tarihinin en yüksek seviyede doğalgaz tüketimini gerçekleştiren Türkiye 2018 yıllı sonunda tüketilen doğal gaz 48 milyar 907 milyon m^3 ile 2017 ye göre %8.28 lik azalışa uğramıştır. Bu değerin yalnızca 354 milyon m^3 'ü yerli kaynaklara aittir (TPAO, 2017). Doğal gaz gereksiniminin %0,6'sını yerli kaynaklardan sağlayan ülkemiz geri kalan %99,4 lük kısmını ithal eder. Büyük bir kısmı dışa bağımlı bir enerji kaynağı olan doğal gaz Türkiye de birincil enerji kaynakları tüketimi içinde %28 lik oran ile ikinci sırada yer almaktadır. Türkiye'deki toplam doğal gaz rezervleri 4,8 milyar m^3'tür. Bu rezerv değeri Türkiye'nin 60 günlük toplam tüketiminden bile azdır.

2017 yılı Türkiye doğal gaz tüketiminin sektörler arası payına baktığımızda birinci sırada elektrik üretiminin (%29,2) geldiğini görmekteyiz. İkinci olarak konutların ısıtılmasında kullanılması (%25,7), üçüncü olarak da sanayi sektöründe kullanımı (%20,8) gelmektedir. Türkiye doğal gaz ithalini Rusya (%49,9), İran (%15,6), Azerbaycan (%14,9), Cezayir (%9,1), Katar (%5,9) ve Nijerya (%4,3) 'dan karşılamaktadır. Bu ülkelerden Rusya, İran ve Azerbaycan'dan Türkiye'ye doğal gaz boru hatlarıyla Cezayir, Nijerya ve Katar dan LNG olarak temin edilmektedir.

3.2.2. Yenilenebilir enerji kaynakları

Yenilenebilir enerji, doğanın kendi içerisinde, her gün aynı şekilde tekrar bulunabilen enerji anlamına gelmektedir (Turan 2006). Bu enerji kaynakları, yenilenebilir olmaları, çevreye zararlarının minimal düzeyde olması, işletilmesi ve bakım maliyetlerinin ucuzluğu ve ulusal nitelikleri ile güvenilir enerji temin etmeleri gibi özellikleri ile dünyada da ülkemizde de önemli bir yeri vardır (Haskök, 2005).

Elektrik enerjisi üretimi amaçlı yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımına ilişkin hazırlanan Kanun Tasarısı Taslağında 3. Madde yenilenebilir enerji kaynaklarını saymaktadır. Bu sayımda yer alanlardan bazıları; güneş, rüzgâr, biyokütle, jeotermal, hidrojen, dalga ve gel-git ile biyogazdır (Turan, 2006). Bugün Avrupa Birliğine üye ülkeler enerji tüketimlerinin %5,6'sını yenilenebilir enerji

kaynaklarından sağlamaktadır. Ülkemizde ise yenilenebilir enerji kaynaklarının tüketim içindeki payı 2000 yılında ancak %11 seviyesinde kalmıştır (Turan, 2006).

3.2.2.1. Hidrolik enerji

Ülkemizde yenilenebilir enerji kaynakları içinde hidrolik enerjinin önemi büyüktür. Türkiye'nin hidroelektrik potansiyeline baktığımızda 433 milyar kWh/yıl brüt, teknik potansiyeli 216 milyar kWh/yıl, ekonomik potansiyeli ise 140 milyar kWh/yıl düzeyindedir (ETKB, 2019). Söz konusu veriler ile ülkemiz dünya teknik hidroelektrik potansiyelinin %1'ine, Avrupa ekonomik potansiyelinin %16'sına sahiptir. Avrupa'da birinci sırada Norveç ikinci sırada Türkiye yer almaktadır. Türkiye'deki ekonomik hidroelektrik potansiyel 47.497 MW/yıl bir kurulu güce tekabül etmektedir ve bugünlerde bu gücün 19.619 MW/yıl bölümü (%41,3) işletme halindedir. Ülkedeki hidroelektrik potansiyelin çoğunluğu hala kullanılamamaktadır. Henüz inşaat halinde olan 256 HES 8.343 MW/yıl kapasiteye sahiptir. Bu santraller kullanıma açıldığında potansiyelin kullanım oranı da sadece %58,9'a ulaşacaktır. Ülkemizdeki hidroelektrik santrallerin dağılımı 26 ana akarsu havzasını işaret eder. Bu havzalardan Fırat ve Dicle oldukça önemli bir yere sahiptir ve bu havza çevresinde uygulanmakta olan Güneydoğu Anadolu Projesi (GAP) ülkemizin en büyük elektrik üretim, sulama ve bölgesel kalkınma projesidir. GAP tamamlandığında 22 baraj,19 HES' de toplam 7476 MW bir kurulu güçte 27 milyar kWh/yıl bir elektrik üretimi gerçekleştirilmesi planlanmaktadır. Buna ek olarak 1,82 milyon hektar tarım arazisi ise sulama imkânlarına sahip olacaktır (GAP, 2019).

3.2.2.2. Güneş enerjisi

Gezegenimizin en önemli enerji kaynağı güneştir. Pek çok doğal enerji kaynağının temeli yine güneşe dayanır. Isıtma, elektrik elde etme gibi başlıca kullanım alanları vardır. Güneş enerjisi çevreye dost, temiz bir enerji kaynağı olduğundan fosil enerji kaynaklarına kıyasla daha çok tercih edilecek bir enerji olarak nitelendirilmektedir. Türkiye bulunduğu enlemler gereği güneş enerjisinden faydalanmakta oldukça avantajlıdır. Verilere göre Türkiye'de güneşlenme süresi yıllık ortalama 2741 saat, (günlük 7,5 saat) güneş radyasyonun yıllık ortalama değeri ise 1527 kWh/m^2 (günlük 4,2 kWh/m^2) dir (ETKB 2018). Güneşlenme sürelerinin aylık ortalamasına

bakıldığında temmuz ayı (365 saat), ağustos ayı (343 saat) ve haziran ayı (325 saat) potansiyellerinin yüksek olduğu anlaşılır. Radyasyon değerlerinin aylık ortalamaları da benzerdir.

EİE' nin hazırladığı 2010 yılı Türkiye güneş enerjisi potansiyel atlasına (GEPA) göre, ülkemizde yaklaşık 56.000 MW termik santral kapasitesine eşdeğer güneş enerjisi potansiyelinin bulunmaktadır. Bu potansiyelden fayda sağlanması ihtimalinde yıllık ortalama 380 milyar kWh elektrik enerjisi üretilebileceği hesaplanmaktadır. Fakat ülkemizde söz konusu potansiyelden ticari anlamda faydalanma çok düşüktür. Şimdiki durumda güneş pili (PV) kapasitesi 1000 kW dolaylarındadır. Güneş enerjisinin fazlasıyla önemli bir potansiyelinin bulunmasına karşılık bu enerjiden elektrik elde etme maliyetlerinin fazlalığı, yenilenebilir olan bu enerji kaynağının ticari kullanımını sınırlandıran en önemli sebeplerden bir tanesidir. Ancak, gün geçtikçe maliyetlerde düşüş yaşanmakta ve özellikle AB ülkeleri ve ABD'nin uyguladığı teşvikler ile dünyada güneş enerjisinden elektrik üretme projelerinin artışı ivme kazanmıştır.

Ülkemizde bölgelerin güneş enerjisi potansiyeline baktığımızda ilk sırada Güneydoğu Anadolu Bölgesi yer alır. Daha sonra Akdeniz, Doğu Anadolu ve İç Anadolu Bölgeleri sıralanmaktadır. Karadeniz bölgesi ise güneş enerjisinden faydalanma potansiyeli en düşük olan bölgedir.

Türkiye'de sıcak su temini güneş enerjisinin en çok kullanıldığı alandır. Ülkede bu amaçla kurulan kollektörler 17 milyon m^2 alana ulaşmıştır. Her geçen yıl yaklaşık 1 milyon m^2 eklenerek artış sağlanmaktadır (Balat, 2010).

3.2.2.3. Rüzgâr enerjisi

Yenilenebilir enerji kaynakları arasında en gelişmişi ve ticari kullanıma en müsait enerji türü, rüzgâr enerjisidir (Albostan vd. 2009). Bu sebeple ülkemizde kurulu 172 rüzgar enerji santralinin toplam kurulu gücü 5.789,39 MW' dır. Elektrik enerjisi üretiminde rüzgâr gücünden yararlanmada dünya sıralamasında Çin ilk sırada yer almaktadır.

Ülkemizin yüzölçümü geniştir. İklim özelikleri sayesinde de önemli bir rüzgâr potansiyeli mevcuttur (Erdoğdu, 2009). Ülkemizdeki rüzgâr enerjisi potansiyeli bölgeler arasında farklılık arz etmektedir. Bu farklılığın sebebini rüzgârın hızı ve sürekliliği oluşturur. Elektrik İşleri Etüt İdaresi (EİE) Türkiye'nin rüzgâr potansiyelini tespit etmek amacıyla yapılan çalışmada 2006 yılında Türkiye rüzgâr potansiyeli atlası (REPA) hazırlamıştır. Bu atlas ülkemizde orta ölçekli sayısal hava tahmin modeli ve mikro ölçekli rüzgâr akış modeli kullanılarak üretilen rüzgâr kaynak bilgilerini vermektedir. Bu atlas gösteriyor ki Türkiye'de 7,0 m/sn üzeri elektrik üretilebilecek rüzgâr enerjisi potansiyeli rüzgâr hızı değerlere göre hesaplandığında 17.393 MW deniz, 48.000 MW kara olmak üzere toplam 65.393 MW olarak belirlenmiştir.

REPA'ya göre Türkiye'nin rüzgâr potansiyelinin en iyi olan alanları Ege ve Marmara sahilleridir (Güler, 2009). Bu çalışmada yerden 30 metreden başlayıp 100 metreye kadar yükseklikteki rüzgâr hızlarını gösteren haritalar hazırlanmıştır. Yerleşkeler hariç yine yerden 50 m yükseklikteki rüzgar hızları Marmara, Batı Karadeniz, Doğu Akdeniz kıyılarında 6.0-7.0 m/sn, iç kesimlerde ise 5.5-6.5 m/sn civarındadır. Batı Akdeniz kıyılarında 5,0-6,0 m/sn iç kesimlerinde 4,5- 5,5 m/sn, Kuzeybatı Ege kıyılarında 7,0-8,5 m/sn, iç kesimlerde ise 6,5-7,0 m/sn'dir (Çağlar, vd. 2008). Ege denizinin kuzeydoğusu rüzgâr potansiyeli açısından oldukça verimlidir. Bunun yanında İç Anadolu Bölgesi'nin doğusu, Orta Toroslar ve Doğu Akdeniz'de ortalama rüzgâr hızı değerleri açısından enerji üretimine çok müsaittir. Ancak ülkemizde elektrik enerjisi için üretime elverişli olmayan alanlar oldukça fazladır.

İzmir Çeşme'de (8,7 MW) 1998 yılında işletmeye açılan Türkiye'nin ticari anlamdaki ilk rüzgâr santralidir. 2000 yılından beri rüzgâr enerjisine dayanan kapasite oldukça hızlı bir gelişim gösterirken 2006 yılına kadar Türkiye'de rüzgâr enerjisi ile ilgili kayda değer bir gelişme görülmemektedir. Ülkede rüzgâr enerjisinin gelişiminin başlangıcı 2006 yılında olmuştur. 2005 yılında yenilenebilir enerji kanununun yasalaşması da bu gelişimde etkili olmuştur. Bu kanun yenilenebilir enerji kaynaklarına talebi arttırmıştır.

3.2.2.4. Hidrojen enerjisi

Hidrojen dünyada bulunan en basit elementtir. Hidrojen aynı zaman da en çok bulunan elementlerdendir. Kokusuz, renksiz, havadan 14,4 kez daha hafif, zehirsiz bir gazdır (Turan, 2006). Kaynağı sınırsız olan ve hava kirliliği bakımından içten yanmalı motorlarda kullanılan başkaca alternatif yakıtlar kıyasla avantajı çoktur. İçten yanmalı motorlarda kullanım çalışmalarına 1900'larda başlanmış ve bugün hala yoğun bir şekilde devam etmektedir (Uğurlu, 2006).

3.2.2.5. Biyokütle enerjisi

Tanım: Fosil olamayan aynı zamanda da biyolojik kökenli organik madde kütlesidir. Biyokütle terimi en geniş anlamıyla yaşayan tüm organizmaların ürettiği madde anlamını taşır (Üçgül ve Akgül, 2010). Ana bileşenleri karbonhidrat bileşikleri olan bitkisel ve hayvansal kökenli tüm doğal maddeler biyokütle enerji kaynağı, bu kaynaklardan elde edilen enerji ise biyokütle enerjisi olarak tanımlanır (Acaroğlu, 2008).

Aslında biyokütle, ateşin bulunmasından bugüne bilinen ve kullanımı yaygın olan bir enerji kaynağıdır. Biyokütlenin kullanımının modernleşmesi ise 21. yüzyılda olmuştur. Daha öncesinde geleneksel olarak kullanılmakta idi. Biyokütle enerjisi modern anlamdaki uygulamalarda biyogaz, biyoetanol, biyodizel, biyomentanol, biyodimetileter, biyoyağ gibi enerji kaynaklarına dönüşmektedir (Akova, 2008; Öğüt, 2007). Yaygın olarak kullanılan ise biyodizel, biyoetanol ve biyogazdır.

Biyodizel; Kolza, ayçiçeği, soya, aspir gibi yağlı tohumlular hatta hayvansal yağların baz ve alkolle karıştırılarak oluşan bir yakıt türüdür.

Biyoetanol; şeker pancarı, mısır, buğday ve odunsular gibi şeker, nişasta veya selüloz özlü tarımsal ürünlerin fermantasyonu ile elde edilir.

Biyogaz enerji; hayvansal ve bitkisel organik atık maddelerin oksijensiz ortamda çürümesiyle oluşan karbondioksit ve metan gazıdır. Enerjiye dönüştürülmesi öncelikle aktif gazın depolanması daha sonra arıtılması en sonunda oluşan metan

gazının yakılması ile mümkündür. Bunun yanında bazı atıkların yakılması mümkün değildir ve bunlar tarım alanlarında gübre olarak kullanılmaktadır (Turan, 2006).

Dünyada birincil enerji kaynakları arasında bulunan biyokütle enerjisinin %10 dolaylarında önemli bir payı vardır. Ancak payın büyük bir bölümünü klasik anlamda yakacak kullanımı oluşturmaktadır. Bu durum Türkiye'de de aynıdır. Biyokütle Türkiye birincil enerji kaynakları üretiminde %11, tüketiminde ise % 3,1 orana sahiptir. Ülkemizde biyokütle kırsal kesimlerde yoğun olmak üzere ısınma amaçlı kullanılmaktadır. Biyokütle bitkisel ve hayvansal kaynaklı oluşmaktadır. Ülkemizde modern anlamdaki biyokütle enerjisinin gelişimi özellikle 5015 sayılı Petrol Piyasası Kanunu ile yerli hammaddeden elde edilmek şartıyla biyoyakıtlara ÖTV muafiyeti tanınmasından sonra görülmektedir (Öğüt, 2007).

Türkiye'nin yıllık ortlama117 milyar ton biyokütle potansiyeli mevcuttur. Bu değer yıllık 32 Mtep'dir (Demirbaş, 2008, Gökçöl vd. 2009).Bu verilerde en büyük payı bitkiler oluşturmaktadır. (14,5 Mtep). Ardından sırasıyla orman atıkları (5,4 Mtep), çok yıllık bitkiler (4,1 Mtep) gelmektedir. Türkiye'nin hayvansal atık potansiyeline karşılık gelen biyogaz miktarının tahmini 1,5-2 Mtep olduğu tahmin edilmektedir.

3.2.2.6. Jeotermal enerji

Jeotermal; dünya ve ısı anlamlarına gelen geo ve termal kelimelerinden oluşmaktadır. Temel olarak jeotermal enerji dünyanın alt katmanlarında bulunur. Bir nevi termal enerji olarak tanımlanır ve oldukça önemlidir. Bu enerji kaynağı yüzyıllardır suyun ısıtılmasında, sağlık amaçlı tıbbi tedavilerde ya da pişirme amacıyla kullanılmaktadır (Dur, 2005). Jeotermal enerjinin bilimsel tanımına bakacak olursak; Yerkabuğunun derinliklerinde bulunan ve yeryüzündeki havzalardan beslenen sularla potansiyelini oluşturan birikmiş ısının meydana getirdiği sıcaklıkları bölgesel olarak değişen ve bünyesinde daha çok erimiş mineral tuzlar ve gazlar içeren su ve buhardan oluşan bir hidrotermal kütledir. Yeraltında bulunan kimi (örn. Granit) sert kayaların su içermeden oluşturdukları sistemler de jeotermal enerji kabul edilir (Arslan, 2006). Söz konusu kayalar herhangi bir akışkan içermedikleri halde bazı teknik yöntemler kullanılarak ısısından faydalanılan, yerin derinliklerindeki hem sıcak hem de kuru kayalardır. En geniş anlamıyla ele

aldığımızda yerkabuğunda depo halinde olan ısıl enerji, jeotermal enerjiyi oluşturmaktadır (Etemoğlu vd. 2004). Yerküredeki termal rejimleri kaynak tiplerine göre gruplandırmak mümkündür. Bu grupları sıralayacak olursak;

Hidrotermal enerji, basınçlı yer altı enerjisi, magma enerjisi, sıcak kuru kaya, yerküre enerjisidir.

Yukarıda sayılanlar jeolojik süreç içinde yeraltında biri veya birkaçı tarafından yeraltının değişik bölgelerinde yerküre konsantrasyonu olarak oluşurlar. Yerkabuğuna yakın bölgelerde oluşan ısıl enerjiye yerkabuğu enerjisi denir. Bu enerji genellikle dünyanın farklı bölgelerinde bulunur. Yer kabuğu enerjisi ile endüstriyel ısı ihtiyacı karşılanır, konutların soğutulması ve ısıtılması ayrıca sıcak su ihtiyaçları giderilir (Arslan, 2006).

Her ülke farklı sınıflandırmalar yapılabilmekte ama jeotermal enerjiyi, içerdiği sıcaklığa göre; düşük sıcaklıklı sahalar (20-70°C), orta sıcaklıklı sahalar (70-150°C), yüksek sıcaklıklı sahalar (150°C' den yüksek) olmak üzere üç ayrı gruba ayırmaktadır (Anonim, 1996).

Düşük ve orta sıcaklıklı sahalar günümüzdeki teknolojik ve ekonomik şartlar altında ilk olarak ısıtmacılık olmakla birlikte endüstride de kullanılır. Orta entalpili sahalardaki akışkanlardan da elektrik üretimi amacıyla çalışmalar yapılmıştır. Yüksek entalpili sahalardan sağlanan akışkan, elektrik üretiminin yanında entegre olarak başka alanlarda da kullanılabilmektedir (Anonim, 1996). Teknik gelişmeler sayesinde yüksek sıcaklık değerine sahip olan jeotermal akışkanların neden olduğu korozyon, hızlı tortulaşma ve kabuklaşma gibi problemlerin giderilmesi mümkün hale geldikten sonra dünyada ve ülkemizde önemli bir potansiyel kaynak değeri kazanan jeotermal akışkanlardan faydalanma seviyesi ve alınan verim çok artmıştır (Ülker, 1994).

3.3. Jeotermal Enerjinin Kullanım Alanları

Jeotermal enerjinin doğrudan ve dolaylı kullanım olarak iki farklı kullanım alanı bulunmaktadır (Yiğit, 1994).

Kullanımın doğrudan olduğu alanlar; 150ºC altındaki sıcaklıklarda jeotermal enerji sera ısıtması, bölge ısıtması, endüstriyel kullanım, sulu tarım, tarımsal ürün kurutma, kar çözme, kaplıca turizmi gibi alanlarda kullanılmaktadır.

Jeotermal enerjinin dolaylı kullanımı ise jeotermal enerji kullanılarak üretilen elektrik enerjisi şeklinde gerçekleşmektedir.

3.3.1. Jeotermal Kaynakların Dünyadaki Yayılım Alanları

2018 yılı sonu verilerine göre dünyada jeotermal enerji kurulu gücü 14.9 GWe seviyesindedir. Elektrik üretiminde Jeotermal enerjiden yararlanan ilk beş ülke; ABD, Filipinler, Endonezya, Türkiye ve Yeni Zelanda' dır. Dünya'da elektrik dışı doğrudan kullanım uygulamalarındaki kullanım da ise 70.000 MWt i aşmış olup ABD, Çin, İsveç, Belarus ve Norveç' gibi ülkeler ilk beşin içindedirler.

Dünyanın jeotermal enerji potansiyeli dağılımı aşağıdaki gibidir:

1. And volkanik kuşağı; Bu kuşak Güney Amerika'nın batı sahil şeridinde bulunmaktadır. Venezüella, Kolombiya, Ekvator, Peru, Bolivya, Şili ve Arjantin gibi ülkeleri kapsamaktadır. Çok fazla sayıda volkanizmanın aktif olması sebebiyle, sıcaklığı çok yüksek jeotermal sistemler bulunmakta olup bu kuşaktaki bulunan jeotermal alanlar henüz çok fazla değerlendirilememiştir (Okul, 2001).

2. Alp-Himalaya kuşağı; Genişliği 150 km uzunluğu 3000 km olan dünya üzerindeki en büyük kuşaktır. İtalya, Yugoslavya, Yunanistan, Türkiye, İran, Pakistan, Hindistan, Tibet, Yunnan (Çin), Myanmar (Burma) ve Tayland'ı kapsamaktadır.

3. Doğu Afrika Rift Sistemi; Aktifliği halen devam bir sistemdir. Zambiya, Malavi, Tanzanya, Uganda, Kenya, Etiyopya, Djibuti gibi ülkeleri kapsamaktadır. Volkanizmanın aktif olduğu ülkeler Kenya, Etiyopya, Tanzanya'dır. Volkanizma faaliyetinin aktif olduğu bu kuşak önemli jeotermal potansiyeller içermektedir.

4. Karayip Adaları; Jeotermal potansiyeli büyük fakat aktif volkanizma faaliyeti bulunmaktadır.

5. Orta Amerika Volkanik Kuşağı; Guatamela, El Salvador, Nikaragua, Kosta Rika ve Panama gibi ülkeleri kapsamaktadır. Potansiyeli yüksek olan bu kuşak çok sayıda jeotermal sistemi de içerisinde bulunmaktadır (Ilgar, 2005).

3.3.2. Türkiye' de jeotermal enerji

Ülkemiz jeolojik özellikleri sebebiyle dünya jeotermal kuşağı üzerindedir. Türkiye'nin jeotermal potansiyeli oldukça yüksektir. Bölgelere göre baktığımızda bu potansiyeli oluşturan alanlar Batı Anadolu (%78'), İç Anadolu (%9), Marmara (%7), Doğu Anadolu (%5) ve diğer bölgelerde (%1) kendini gösterir. Mevut potansiyeli oluşturan başkaca faktörler de Ege bölgesinde yer alan tektonik çöküntü alanları, deprem kuşakları olarak sayılabilir (Ek. A) (Ülker, 1994).

Şu an ülkemizde bildiğimiz jeotermal alanların büyük çoğunluğu (%95) konut ısıtması ve termal turizm kullanımına uygundur. Geri kalan %5'lik alan ise elektrik üretimine uygundur. Ülkemizin jeotermal kaynakları genel olarak düşük ve orta entalpilidir. Kullanım alanlarına bakıldığında; ısıtma alanında, termal turizm alanında, elektrik üretiminde ve kimyasal madde üretiminde kullanıldığı görülmektedir.

Ülkemizde jeotermal su konusunda araştırmaların ilki MTA tarafından 1962 yılında başlatılmıştır. O günden bugüne ele geçen istatistikler gösteriyor ki ülkemizin yaklaşık jeotermal elektrik güç potansiyeli 4500 MWe iken jeotermal ısıtma potansiyeli ise 31500 MWt'dır (Hepbaşlı ve Çanakçı, 2003; Dağdaş, 2004). Yani ülkemizde jeotermal enerjiden yararlanmada en önemli faaliyet dolaysız kullanımdır. Şu an jeotermal enerjiden faydalanılarak 61000 konut eşdeğeri ısıtma yapılmaktadır (Dağdaş 2004).

Ülkemizde jeotermal akışkan, toplamda 195 kaplıcada sağlık amaçlı kullanılmaktadır. Buralarda kullanım hacmi 327 MWt'dır (Dağdaş 2004).

1995 yılı Jeotermal ısı kaplıca uygulamalarında Türkiye dünya sıralamasında 11. Sırada yer almakta iken 2000 yılına geldiğimizde sıralamamız 5'e çıkmıştır (Taflan, 2003). Böylece, doğrudan kullanımdaki temel kapasite 992 MWt olmaktadır

(Mertoğlu vd. 2003; Dağdaş, 2004). Ülke genelinde tahmini jeotermal kapasitenin 31500 MWt olduğu dikkate alındığında, mevcut potansiyelin sadece %3.2 sinden yararlanıldığı söylenmektedir (Dağdaş, 2004).

3.3. Jeotermal Enerji ve Çevre İlişkisi

Yerleşime açık olan tüm alanlar ve sanayi tesisleri soluduğumuz havayı yani atmosferi(biyosferi) kirletici zararlı maddeler salmaktadır. Günümüzdeki sosyal gelişmenin devamı amacıyla her gün daha çok enerji üretimi çalışmaları daha bugünden enerji üretim sistemleri ile çelişmektedir (Başkır 1993).

Oluşan sera etkisi ve asit yağmurlarının önlemesi için jeotermal enerji çok büyük önem taşımaktadır. Bu önemin sebebi diğer enerji türlerine kıyasla doğal özellik taşımasından kaynaklanmaktadır. Bununla birlikte çevre sorunlarının çözümü amacıyla gelişmeler sağlanması da jeotermalin önemini arttırmıştır.

3.4. Jeotermal Kaynakların Sürdürülebilir Kullanımı

Sürekliliği olan herhangi bir sistemin işlevini kesintiye uğramadan, bozulmadan, kullanılmasıyla tükenmeden ya da varlık bağı olan ana kaynaklara aşırı yüklenmeden varlığını devam ettirmesine sağlamaya sürdürülebilirlik denir (Tozar, 2006). Doğal kaynaklarda, su, toprak yer üstü ve yer altı zenginlikleri, bitki örtüsü ve benzeri potansiyellerin kullanımında sürdürülebilirlik, kalkınmayı sağlamak amacıyla temel kabul edilmesi gereken bir kavramdır (Tozar, 2006).

Jeotermal kaynakların uzun dönem kullanılmaları yeryüzünde oluşturdukları güzellikleri de korumayı içermektedir. Yasal düzenlemeler ve politikalar oluşturulmalı ve korunma sağlanmalıdır. Bu sayede sürdürülebilirlik artacaktır (Toka ve Arı, 2006).

4. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu araştırmada anket tekniğinden yararlanılarak birincil veriler elde edilmiştir. Bu konuda yapılan çalışmalar ve yazılan kitaplardan taramalar yapılarak da ikincil veriler oluşturulmuştur. Ege bölgesinde jeotermal enerji kullanımı ve ekosistem üzerine etkileri incelemek amacıyla Denizli, Manisa, Uşak ve Aydın illerinden 401 kişilik bir gruba anket uygulanmıştır. Çalışmaya 123 kişi Denizli, 119 kişi Manisa, 93 kişi Uşak, 66 kişi Aydın ilinden katılmıştır.

Anket formu (Ek B.) toplam 24 sorudan oluşmaktadır. İlk 6 soruda katılımcıların demografik özelliklerine ait bilgiler toplanırken, geri kalan 18 soruda ise Jeotermal enerjilerinin çıkarılmasının ekosistem üzerine olumsuz etkileri irdelenmiştir. 5'li likert ölçeği kullanılan sorularda katılımcıların "Kesinlikle katılmıyorum, Katılmıyorum, Fikrim yok, Katılıyorum, Kesinlikle katılıyorum" seçeneklerinin arasından birini işaretlenmesi istenmiştir. Elde edilen verilerin değerlendirilmesi için SPSS 20.0 istatistik paket programından yararlanılmış ve istatistiksel analizlerde 0,05 anlamlılık düzeyi ölçüt alınmıştır.

Anket uygulamasında örnek büyüklüğü (n):

$n =$ [N* t2 * p * q / [d2 * (N-1) + t2 * p * q] (4.1)

eşitliğinden hesaplanmıştır. Yukarıdaki denklemde;

n= Örnekleme alınacak sayı N= Ana kütle büyüklüğü

t= Güven kat sayısı (%95'lik güven için bu katsayı 1,96$A = \pi r^2$ alınmaktadır)

p= Ölçmek istediğimiz özelliğin ana kütlede bulunma ihtimali

q= Ölçmek istenilen özelliğin ana kütlede bulunmama ihtimali

d= Kabul edilen örnekleme hatası (% 5) olmaktadır.

Böylece; n= [N* 1.962 * 0,5 * 0,5] / [0,102 * (N-1) + 1.962 * 0,5 * 0,5] = 383 kişi olarak bulunmuştur.

Çalışmada ana kütlesi N kişiden oluşan grubun görüşlerinin değerlendirilmesi için 383 kişi yeterli olmaktadır. Ancak yapılan çalışmada daha gerçekçi ve sağlıklı sonuçlara ulaşabilmek adına katılımcı sayısı artırılarak, toplam 401 kişi üzerinde anket uygulaması yapılmıştır.

Anket tekniği ile elde edilen verilerin değerlendirilmesinde (Parametrik veya Parametrik olmayan testler) kullanılacak testlerden hangisinin uygun olduğunu belirlemek amacıyla Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testleri ile normallik testi yapılmıştır. Bu sebeple H_0 ve H_1 hipotezleri aşağıdaki gibi oluşturulmuştur.

H_0: %95 güven aralığında veriler normal dağılımlıdır.
H_1: %95 güven aralığında veriler normal dağılımlı değildir.

Normallik testi sonuçları Çizelge 4.1'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Normallik testi sonuçları

ÖNERMELER	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
7.Önerme	0,303	401	0,000	0,716	401	0,000
8.Önerme	0,370	401	0,000	0,649	401	0,000
9.Önerme	0,388	401	0,000	0,695	401	0,000
10.Önerme	0,281	401	0,000	0,788	401	0,000
11.Önerme	0,201	401	0,000	0,864	401	0,000
12.Önerme	0,202	401	0,000	0,862	401	0,000
13.Önerme	0,262	401	0,000	0,796	401	0,000
14.Önerme	0,173	401	0,000	0,889	401	0,000
15.Önerme	0,262	401	0,000	0,801	401	0,000
16.Önerme	0,291	401	0,000	0,784	401	0,000
17.Önerme	0,155	401	0,000	0,893	401	0,000
18.Önerme	0,156	401	0,000	0,887	401	0,000
19.Önerme	0,311	401	0,000	0,757	401	0,000
20.Önerme	0,231	401	0,000	0,836	401	0,000
21.Önerme	0,291	401	0,000	0,775	401	0,000
22.Önerme	0,220	401	0,000	0,856	401	0,000
23.Önerme	0,388	401	0,000	0,630	401	0,000
24.Önerme	0,446	401	0,000	0,510	401	0,000

* Anket soruları ekte verilmiştir.

Veri sayısının az olduğu durumlarda kullanılması tercih edilen Kolmogorov-Smirnov testi ve çok tercih edilen ve kullanılan Shapiro-Wilk Testlerinin her ikisinden de faydalanılmıştır. Çizelge 4.1' de görüldüğü üzere gerek Shapiro-Wilk gerekse Kolmogorov-Smirnov testi sonuçlarında değerlerin 0.05' den küçük olduğu için H_1 hipotezi kabul edilerek verilerin, % 95 güven aralığında veriler normal dağılım göstermediği tespit edilmiştir. Verilerin normal dağılıma sahip olmaması sebebiyle parametrik olmayan testlerden Kruskal Wallis testi ile veriler analiz edilmiş ve çapraz tablolarla görüş farklılıklarının hangi gruptan kaynaklandığı araştırılmıştır. Ayrıca, görüşlere ilişkin bulgular frekans ve yüzde analizi ile sunulmuştur.

5. BULGULAR VE TARTIŞMA

5.1. Araştırmaya Katılanların Demografik Özelliklerinin Frekans ve Yüzde Değerleri

Bu bölümde anket çalışmasına katılan kişilerin demografik özelliklerinin frekans ve yüzde değerleri verilmiştir.

Araştırmaya katılanların demografik özelliklerine ait bulgular Çizelge 5.1. verilmiştir.

Çizelge 5.1. Katılımcıların demografik özellikleri

Demografik Özellikleri	Değer	Sayı	Yüzde
Yaşadığınız İl	Denizli	124	30,9
	Manisa	119	29,7
	Uşak	93	23,2
	Aydın	65	16,2
Eğitim Durumunuz	İlkokul Mezunu	90	22,4
	Ortaokul Mezunu	102	25,4
	Lise Mezunu	96	23,9
	Üniversite Mezunu	113	28,2
Yaşınız	0-18	5	1,2
	19-30	64	16,0
	31-40	120	29,9
	41-50	128	31,9
	50 ve üstü	84	20,9
Medeni Durumunuz	Evli	319	79,6
	Bekâr	82	20,4
Hanede Kaç Kişi Yaşıyorsunuz	2	64	16,0
	3	116	28,9
	4	127	31,7
	5	66	16,5
	6	23	5,7
	7 ve üstü	5	1,2
Hanenin Aylık Ortalama Geliri	0-1600	10	2,5
	1601-3000	78	19,5
	3001-4500	123	30,7
	4501-6000	104	25,9
	6000 ve üstü	86	21,4

Buna göre araştırmaya katılanların %30,9' u Denizli'de, %29,7'si Manisa'da, %23,2'si Uşak'ta %16,2'si Aydında yaşamaktadır. Ankete katılanların %1,2'si 0-18 yaş grubu, %16,0'sı 19-30 yaş grubu, %29,9'u 31-40 yaş grubu, %31,9'u 41-50 yaş grubu, %20,9'u 50< yaş grubu arasında yer almaktadır. Ankete katılanların eğitim durumu incelendiğinde, üniversite mezunlarının %28,2 oranla ilk sırada, ortaokul mezunlarının %25,4 oranla 2. sırada; lise mezunları %23,9 oranla 3. sırada; %22,4 oran ile ilkokul mezunlarının son sırada yer aldığı görülmektedir Ankete katılanların %20,4'ü bekârken %79,6'sı evlidir. Ankete katılanların hanede yaşayan kişi sayılarına bakıldığında 4 kişi yaşayan %31,7 oran ile ilk sırada, 3 kişi yaşayan %28,9 oran ile 2. sırada, 5 kişi yaşayan %16,5 oran ile 3. sırada, 2 kişi yaşayan %16,0 oranla 4. Sırada, 6 kişi yaşayan %5,7 oran ile 5. sırada ve 7 kişi ve üstü yaşayan %1,2 oranla son sırada yer almıştır. Araştırmaya katılanların aylık ortalama hane gelirleri %30,7 ile 3001-4500 aralığı ilk sırada yer alırken, %25,9 ile 4501-6000 aralığı ikinci sırada, %21,4 ile 6000 üstü üçüncü sırada, %19,5 ile 1601-3000 aralığı dördüncü sırada ve %2,5 ile 0-1600 aralığı son sırada yer almıştır.

5.2. Araştırmaya Katılanların Ege Bölgesinde Jeotermal Enerji Kullanımı ve Ekosistem Üzerine Etkilerine İlişkin Soruların Frekans ve Yüzde Değerleri

Bu bölümde çalışma kapsamında elde edilen verilerin frekans ve yüzde değerleri verilmiştir.

"Jeotermal enerjilerinin çıkarılmasının ekosistem üzerine olumsuz etkileri vardır." önermesine verilen cevaplara ilişkin bulgular Çizelge 5.2' de gösterilmiştir.

Çizelge 5.2. Jeotermal enerjilerinin çıkarılmasının ekosistem üzerine olumsuz etkileri vardır

	Frekans	Yüzde (%)
Kesinlikle Katılmıyorum	115	28,7
Katılmıyorum	24	6,0
Fikrim Yok	11	2,7
Katılıyorum	51	12,7
Kesinlikle Katılıyorum	200	49,9
Toplam	401	100,0

Araştırmada yer alan katılımcıların; “Jeotermal enerjilerinin çıkarılmasının ekosistem üzerine olumsuz etkileri vardır.” önermesine %28,7’si kesinlikle katılmıyorum, %6,0’sı katılmıyorum, %2,7’si fikrim yok, %12,7’si katılıyorum ve %49,9’u kesinlikle katılıyorum cevaplarını vermiştir.

“Jeotermal Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarıldığı alanlarda ağaç ve bitkilerde hastalıklar, kurumalar, vb. gibi olumsuz durumlar meydana gelmektedir.” önermesine verilen cevaplara ilişkin bulgular Çizelge 5.3’de gösterilmiştir.

Çizelge 5.3. Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarıldığı alanlarda ağaç ve bitkilerde hastalıklar, kurumalar, vb. gibi olumsuz durumlar meydana gelmektedir

	Frekans	Yüzde (%)
Kesinlikle Katılmıyorum	29	7,2
Katılmıyorum	30	7,5
Fikrim Yok	17	4,2
Katılıyorum	68	17,0
Kesinlikle Katılıyorum	257	64,1
Toplam	401	100,0

Araştırmada yer alan katılımcıların; “Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarıldığı alanlarda ağaç ve bitkilerde hastalıklar, kurumalar, vb. gibi olumsuz durumlar meydana gelmektedir.” önermesine %7,2’si kesinlikle katılmıyorum, %7,5’i katılmıyorum, %4,2’si fikrim yok, %17’si katılıyorum ve %64,1’i kesinlikle katılıyorum cevaplarını vermiştir.

“Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarıldığı çevrede yaşayan hayvanlar olumsuz etkilenmektedir.” önermesine verilen cevaplara ilişkin bulgular Çizelge 5.4’de gösterilmiştir.

Çizelge 5.4. Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarıldığı çevrede yaşayan hayvanlar olumsuz etkilenmektedir

	Frekans	Yüzde (%)
Kesinlikle Katılmıyorum	32	8,0
Katılmıyorum	32	8,0
Fikrim Yok	25	6,2
Katılıyorum	76	19,0
Kesinlikle Katılıyorum	236	58,9
Toplam	401	100,0

Araştırmada yer alan katılımcıların; "Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarıldığı çevrede yaşayan hayvanlar olumsuz etkilenmektedir." önermesine %8,0'i kesinlikle katılmıyorum, %8,0'i katılmıyorum, %6,2'si fikrim yok, %19,0'u katılıyorum ve %58,9'ı kesinlikle katılıyorum cevaplarını vermiştir.

"Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarıldığı çevrede göller, artezyen kuyuları, kaynak suları kurumaya başlamıştır." önermesine verilen cevaplara ilişkin bulgular Çizelge 5.5' de gösterilmiştir.

Çizelge 5.5. Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarıldığı çevrede göller, artezyen kuyuları, kaynak suları kurumaya başlamıştır

	Frekans	Yüzde (%)
Kesinlikle Katılmıyorum	43	10,7
Katılmıyorum	38	9,5
Fikrim Yok	62	15,5
Katılıyorum	66	16,4
Kesinlikle Katılıyorum	192	47,9
Toplam	401	100,0

Araştırmada yer alan katılımcıların; "Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarıldığı çevrede göller, artezyen kuyuları, kaynak suları kurumaya başlamıştır." önermesine %10,7'si kesinlikle katılmıyorum, %9,5'i katılmıyorum, %15,5'i fikrim yok, %16,4'ü katılıyorum ve %47,9'u kesinlikle katılıyorum cevaplarını vermiştir.

"Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarılıp işletilmesi Ege bölgesini kalkındırmaktadır." önermesine verilen cevaplara ilişkin bulgular Çizelge 5.6'de gösterilmiştir.

Çizelge 5.6. Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarılıp işletilmesi ege bölgesini kalkındırmaktadır

	Frekans	Yüzde (%)
Kesinlikle Katılmıyorum	134	33,4
Katılmıyorum	66	16,5
Fikrim Yok	112	27,9
Katılıyorum	43	10,7
Kesinlikle Katılıyorum	46	11,5
Toplam	401	100,0

Araştırmada yer alan katılımcıların; "Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarılıp işletilmesi Ege bölgesini kalkındırmaktadır." önermesine %33,4'ü kesinlikle katılmıyorum, %16,5'i katılmıyorum, %27,9'u fikrim yok, %10,7'si katılıyorum ve %11,5'i kesinlikle katılıyorum cevaplarını vermiştir.

"Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarılıp işletilmesi Ege bölgesinde seracılığı ilerletmiştir." önermesine verilen cevaplara ilişkin bulgular Çizelge 5.7' de gösterilmiştir.

Çizelge 5.7. Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarılıp işletilmesi ege bölgesinde seracılığı ilerletmiştir

	Frekans	Yüzde (%)
Kesinlikle Katılmıyorum	133	33,2
Katılmıyorum	62	15,5
Fikrim Yok	90	22,4
Katılıyorum	60	15,0
Kesinlikle Katılıyorum	56	14,0
Toplam	401	100,0

Araştırmada yer alan katılımcıların; "Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarılıp işletilmesi Ege bölgesinde seracılığı ilerletmiştir." önermesine %33,2'si kesinlikle katılmıyorum, %15,5'i katılmıyorum, %22,4'ü fikrim yok, %15,0'i katılıyorum ve %14,0'ü kesinlikle katılıyorum cevaplarını vermiştir.

"Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarılıp işletildiği çevrede Ege bölgesinin önemli gelir kaynaklarından olan üzüm bağlarının kurumasına sebep olmuştur." önermesine verilen cevaplara ilişkin bulgular Çizelge 5.8'de gösterilmiştir.

Çizelge 5.8. Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarılıp işletildiği çevrede ege bölgesinin önemli gelir kaynaklarından olan üzüm bağlarının kurumasına sebep olmuştur

	Frekans	Yüzde (%)
Kesinlikle Katılmıyorum	66	16,5
Katılmıyorum	31	7,7
Fikrim Yok	65	16,2
Katılıyorum	61	15,2
Kesinlikle Katılıyorum	178	44,4
Toplam	401	100,0

Araştırmada yer alan katılımcıların; "Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarılıp işletildiği çevrede Ege bölgesinin önemli gelir kaynaklarından olan üzüm bağlarının kurumasına sebep olmuştur." önermesine %16,5'i kesinlikle katılmıyorum, %7,7'si katılmıyorum, %16,2'si fikrim yok, %15,2'si katılıyorum ve %44,4'ü kesinlikle katılıyorum cevaplarını vermiştir.

"Jeotermal Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarılıp işletildiği çevredeki işsizlik sorununu düşürmüştür." önermesine verilen cevaplara ilişkin bulgular Çizelge 5.9'de gösterilmiştir.

Çizelge 5.9. Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarılıp işletildiği çevredeki işsizlik sorununu düşürmüştür

	Frekans	Yüzde (%)
Kesinlikle Katılmıyorum	96	23,9
Katılmıyorum	84	20,9
Fikrim Yok	134	33,4
Katılıyorum	40	10,0
Kesinlikle Katılıyorum	47	11,7
Toplam	401	100,0

Araştırmada yer alan katılımcıların; "Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarılıp işletildiği çevredeki işsizlik sorununu düşürmüştür." önermesine %23,9'u kesinlikle katılmıyorum, %20,9'u katılmıyorum, %33,4'ü fikrim yok, %10,0'u katılıyorum ve %11,77'si kesinlikle katılıyorum cevaplarını vermiştir.

"Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarılıp işletilmesi Ege bölgesinin toprak yapısını bozmaktadır." önermesine verilen cevaplara ilişkin bulgular Çizelge 5.10'de gösterilmiştir.

Çizelge 5.10. Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarılıp işletilmesi Ege bölgesinin toprak yapısını bozmaktadır

	Frekans	Yüzde (%)
Kesinlikle Katılmıyorum	52	13,0
Katılmıyorum	45	11,2
Fikrim Yok	56	14,0
Katılıyorum	69	17,2
Kesinlikle Katılıyorum	179	44,6
Toplam	401	100,0

Araştırmada yer alan katılımcıların; "Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarılıp işletilmesi Ege bölgesinin toprak yapısını bozmaktadır." önermesine %13,0'ü kesinlikle katılmıyorum, %11,2'si katılmıyorum, %14,0'ü fikrim yok, %17,2'si katılıyorum ve %44,6'sı kesinlikle katılıyorum cevaplarını vermiştir.

"Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarılıp işletilmesi Ege bölgesindeki taban suyunu azaltmaktadır, bu da çölleşmeye neden olmaktadır." önermesine verilen cevaplara ilişkin bulgular Çizelge 5.11'de gösterilmiştir.

Çizelge 5.11. Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarılıp işletilmesi Ege bölgesindeki taban suyunu azaltmaktadır, bu da çölleşmeye neden olmaktadır

	Frekans	Yüzde (%)
Kesinlikle Katılmıyorum	41	10,2
Katılmıyorum	37	9,2
Fikrim Yok	66	16,5
Katılıyorum	60	15,0
Kesinlikle Katılıyorum	197	49,1
Toplam	401	100,0

Araştırmada yer alan katılımcıların; "Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarılıp işletilmesi Ege bölgesindeki taban suyunu azaltmaktadır, bu da çölleşmeye neden olmaktadır." önermesine %10,2'si kesinlikle katılmıyorum, %9,2'si katılmıyorum, %16,5'i fikrim yok, %15,0'i katılıyorum ve %49,1'i kesinlikle katılıyorum cevaplarını vermiştir.

Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarılıp işletilmesi Ege bölgesinin elektrik ihtiyacını karşılamaktadır." önermesine verilen cevaplara ilişkin bulgular Çizelge 5.12'de gösterilmiştir.

Çizelge 5.12. Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarılıp işletilmesi Ege bölgesinin elektrik ihtiyacını karşılamaktadır

	Frekans	Yüzde (%)
Kesinlikle Katılmıyorum	90	22,4
Katılmıyorum	65	16,2
Fikrim Yok	121	30,2
Katılıyorum	62	15,5
Kesinlikle Katılıyorum	63	15,7
Toplam	401	100,0

Araştırmada yer alan katılımcıların; "Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarılıp işletilmesi Ege bölgesinin elektrik ihtiyacını karşılamaktadır." önermesine %22,4'ü kesinlikle katılmıyorum, %16,2'si katılmıyorum, %30,2'i fikrim yok, %15,5'i katılıyorum ve %15,7'si kesinlikle katılıyorum cevaplarını vermiştir.

" Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarılıp işletilmesi Ege bölgesinde sağlık turizmini geliştirmiştir." önermesine verilen cevaplara ilişkin bulgular Çizelge 5.13'de gösterilmiştir.

Çizelge 5.13. Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarılıp işletilmesi Ege bölgesinde sağlık turizmini geliştirmiştir

	Frekans	Yüzde (%)
Kesinlikle Katılmıyorum	101	25,2
Katılmıyorum	78	19,5
Fikrim Yok	97	24,2
Katılıyorum	65	16,2
Kesinlikle Katılıyorum	60	15,0
Toplam	401	100,0

Araştırmada yer alan katılımcıların; "Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarılıp işletilmesi Ege bölgesinde sağlık turizmini geliştirmiştir." önermesine %25,2'si kesinlikle katılmıyorum, %19,5'i katılmıyorum, %24,2'si fikrim yok, %16,2'si katılıyorum ve %15,0'i kesinlikle katılıyorum cevaplarını vermiştir.

"Jeotermal enerji kaynaklarının yenilenebilir enerji olduğu için kullanılmasında hiçbir sorun görmemekteyim." önermesine verilen cevaplara ilişkin bulgular Çizelge 5.14'de gösterilmiştir.

Çizelge 5.14. Jeotermal enerji kaynaklarının yenilenebilir enerji olduğu için kullanılmasında hiçbir sorun görmemekteyim

	Frekans	Yüzde (%)
Kesinlikle Katılmıyorum	208	51,9
Katılmıyorum	48	12,0
Fikrim Yok	49	12,2
Katılıyorum	38	9,5
Kesinlikle Katılıyorum	58	14,5
Toplam	401	100,0

Araştırmada yer alan katılımcıların; "Jeotermal enerji kaynaklarının yenilenebilir enerji olduğu için kullanılmasında hiçbir sorun görmemekteyim." önermesine %51,9'u kesinlikle katılmıyorum, %12,0'si katılmıyorum, %12,2'si fikrim yok, %9,5'i katılıyorum ve %14,5'i kesinlikle katılıyorum cevaplarını vermiştir.

"Jeotermal enerji kaynakları yenilenebilir enerji olduğu için kaynakların değerlendirilmesi için devlet özel sektöre teşvikler vermelidir." önermesine verilen cevaplara ilişkin bulgular Çizelge 5.15'de gösterilmiştir.

Çizelge 5.15. Jeotermal enerji kaynakları yenilenebilir enerji olduğu için kaynakların değerlendirilmesi için devlet özel sektöre teşvikler vermelidir

	Frekans	Yüzde (%)
Kesinlikle Katılmıyorum	148	36,9
Katılmıyorum	34	8,5
Fikrim Yok	111	27,7
Katılıyorum	35	8,7
Kesinlikle Katılıyorum	73	18,2
Toplam	401	100,0

Araştırmada yer alan katılımcıların; "Jeotermal enerji kaynakları yenilenebilir enerji olduğu için kaynakların değerlendirilmesi için devlet özel sektöre teşvikler vermelidir." önermesine %26,9'u kesinlikle katılmıyorum, %8,5'i katılmıyorum, %27,7'si fikrim yok, %8,7'si katılıyorum ve %18,2'si kesinlikle katılıyorum cevaplarını vermiştir.

"Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarılıp işletildiği çevrede çevrelerindeki insanlara zarar verir veya rahatsız eder." önermesine verilen cevaplara ilişkin bulgular Çizelge 5.16'da gösterilmiştir.

Çizelge 5.16. Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarılıp işletildiği çevrede çevrelerindeki insanlara zarar verir veya rahatsız eder

	Frekans	Yüzde (%)
Kesinlikle Katılmıyorum	50	12,5
Katılmıyorum	34	8,5
Fikrim Yok	58	14,5
Katılıyorum	61	15,2
Kesinlikle Katılıyorum	198	49,4
Toplam	401	100,0

Araştırmada yer alan katılımcıların; "Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarılıp işletildiği çevrede çevrelerindeki insanlara zarar verir veya rahatsız eder." önermesine %15,2'i kesinlikle katılmıyorum, %8,5'i katılmıyorum, %14,5'i fikrim yok, %15,2'si katılıyorum ve %49,4'ü kesinlikle katılıyorum cevaplarını vermiştir.

"Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarılıp işletilmesi diğer enerji kaynaklarına göre daha pahalıdır." önermesine verilen cevaplara ilişkin bulgular Çizelge 5.17'de gösterilmiştir.

Çizelge 5.17. Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarılıp işletilmesi diğer enerji kaynaklarına göre daha pahalıdır

	Frekans	Yüzde (%)
Kesinlikle Katılmıyorum	46	11,5
Katılmıyorum	32	8,0
Fikrim Yok	163	40,6
Katılıyorum	38	9,5
Kesinlikle Katılıyorum	122	30,4
Toplam	401	100,0

Araştırmada yer alan katılımcıların; "Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarılıp işletilmesi diğer enerji kaynaklarına göre daha pahalıdır." önermesine %11,5'i kesinlikle katılmıyorum, %8,0'i katılmıyorum, %40,6'sı fikrim yok, %9,57'i katılıyorum ve %30,4'ü kesinlikle katılıyorum cevaplarını vermiştir.

"Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarılıp işletilmesi Ege bölgesinin orman örtüsünü olumsuz etkilemektedir." önermesine verilen cevaplara ilişkin bulgular Çizelge 5.18'de gösterilmiştir.

Çizelge 5.18. Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarılıp işletilmesi Ege bölgesinin orman örtüsünü olumsuz etkilemektedir

	Frekans	Yüzde (%)
Kesinlikle Katılmıyorum	28	7,0
Katılmıyorum	23	5,7
Fikrim Yok	24	6,0
Katılıyorum	58	14,5
Kesinlikle Katılıyorum	268	66,8
Toplam	401	100,0

Araştırmada yer alan katılımcıların; "Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarılıp işletilmesi Ege bölgesinin orman örtüsünü olumsuz etkilemektedir." önermesine %7,0'si kesinlikle katılmıyorum, %5,7'si katılmıyorum, %,6,0'sı fikrim yok, %14,5'i katılıyorum ve %66,8'i kesinlikle katılıyorum cevaplarını vermiştir.

"Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarılıp işletilmesi Ege bölgesinde yetişen sebze ve meyve türlerinin olgunlaşma sürelerinde değişikliğe sebebiyet vermektedir." önermesine verilen cevaplara ilişkin bulgular Çizelge 5.19'de gösterilmiştir.

Çizelge 5.19. Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarılıp işletilmesi Ege bölgesinde yetişen sebze ve meyve türlerinin olgunlaşma sürelerinde değişikliğe sebebiyet vermektedir

	Frekans	Yüzde (%)
Kesinlikle Katılmıyorum	9	2,2
Katılmıyorum	9	2,2
Fikrim Yok	17	4,2
Katılıyorum	56	14,0
Kesinlikle Katılıyorum	310	77,3
Toplam	401	100,0

Araştırmada yer alan katılımcıların; "Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarılıp işletilmesi Ege bölgesinde yetişen sebze ve meyve türlerinin olgunlaşma sürelerinde değişikliğe sebebiyet vermektedir." önermesine %2,2'si kesinlikle katılmıyorum, %2,2'si katılmıyorum, %4,2'si fikrim yok, %14,0'ü katılıyorum ve %77,3'ü kesinlikle katılıyorum cevaplarını vermiştir.

5.3. Araştırmaya Katılanların Yaşadığı İl ve Eğitim Durumuna Göre Yapılan Kruskal Wallis Testi Sonuçları

5.3.1. Araştırmaya katılanların yaşadığı ile göre yapılan Kruskal Wallis testi sonuçları

Araştırmaya katılanların yaşadığı ile göre yapılan Kruskal Wallis Testi sonuçları Çizelge 5.20'de verilmiştir.

Çizelge 5.20. Araştırma grubunun farklılığına göre yapılan kruskal wallis testi sonuçları

Sorular	Chi-Square	df	Asymp. Sig.
Jeotermal enerjilerinin çıkarılmasının ekosistem üzerine olumsuz etkileri vardır.	4,784	3	0,188
Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarıldığı alanlarda ağaç ve bitkilerde hastalıklar, kurumalar, vb. gibi olumsuz durumlar meydana gelmektedir.	9,777	3	0,021*
Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarıldığı çevrede yaşayan hayvanlar olumsuz etkilenmektedir.	1,535	3	0,674
Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarıldığı çevrede göller, artezyen kuyuları, kaynak suları kurumaya başlamıştır.	13,028	3	0,005*
Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarılıp işletilmesi Ege bölgesini kalkındırmaktadır.	26,401	3	0,000*
Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarılıp işletilmesi Ege bölgesinde seracılığı ilerletmiştir.	56,054	3	0,000*
Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarılıp işletildiği çevrede Ege bölgesinin önemli gelir kaynaklarından olan üzüm bağlarının kurumasına sebep olmuştur.	26,635	3	0,000*
Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarılıp işletildiği çevredeki işsizlik sorununu düşürmüştür.	11,428	3	0,010*
Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarılıp işletilmesi Ege bölgesinin toprak yapısını bozmaktadır.	18,697	3	0,000*
Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarılıp işletilmesi Ege bölgesindeki taban suyunu azaltmaktadır, bu da çölleşmeye neden olmaktadır.	17,219	3	0,001*
Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarılıp işletilmesi Ege bölgesinin elektrik ihtiyacını karşılamaktadır.	8,448	3	0,038*
Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarılıp işletilmesi Ege bölgesinde sağlık turizmini geliştirmiştir.	52,184	3	0,000*
Jeotermal enerji kaynaklarının yenilenebilir enerji olduğu için kullanılmasında hiçbir sorun görmemekteyim.	16,950	3	0,001*
Jeotermal enerji kaynakları yenilenebilir enerji olduğu için kaynakların değerlendirilmesi için devlet özel sektöre teşvikler vermelidir.	14,291	3	0,003*
Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarılıp işletildiği çevrede çevrelerindeki insanlara zarar verir ve rahatsız eder.	9,554	3	0,023*
Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarılıp işletilmesi diğer enerji kaynaklarına göre daha pahalıdır.	7,218	3	0,065
Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarılıp işletilmesi Ege bölgesinin orman örtüsünü olumsuz etkilemektedir.	10,061	3	0,018*
Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarılıp işletilmesi Ege bölgesinde yetişen sebze ve meyve türlerinin olgunlaşma sürelerinde değişikliğe sebebiyet vermektedir.	5,340	3	0,149

Araştırmaya katılanlar yaşadığı ile göre, Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarıldığı alanlarda ağaç ve bitkilerde hastalıklar, kurumalar, Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarıldığı çevrede göller, artezyen kuyuları, kaynak suları kurumaya başlamıştır, Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarılıp işletilmesi Ege bölgesini kalkındırmaktadır, Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarılıp işletilmesi Ege bölgesinde seracılığı ilerletmiştir, Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarılıp işletildiği çevrede Ege bölgesinin önemli gelir kaynaklarından olan üzüm bağlarının kurumasına sebep olmuştur, Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarılıp işletildiği çevredeki işsizlik sorununu düşürmüştür, Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarılıp işletilmesi Ege bölgesinin toprak yapısını bozmaktadır, Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarılıp işletilmesi Ege bölgesindeki taban suyunu azaltmaktadır, bu da çölleşmeye neden olmaktadır. Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarılıp işletilmesi Ege bölgesinin elektrik ihtiyacını karşılamaktadır, Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarılıp işletilmesi Ege bölgesinde sağlık turizmini geliştirmiştir, Jeotermal enerji kaynaklarının yenilenebilir enerji olduğu için kullanılmasında hiçbir sorun görmemekteyim, Jeotermal enerji kaynakları yenilenebilir enerji olduğu için kaynakların değerlendirilmesi için devlet özel sektöre teşvikler vermelidir, Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarılıp işletildiği çevrede çevrelerindeki insanlara zarar verir ve rahatsız eder, Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarılıp işletilmesi Ege bölgesinin orman örtüsünü olumsuz etkilemektedir önermelerine verilen cevaplardan istatistiksel olarak anlamlı görüş farklılıklarının olduğu ortaya konulmuştur.

5.3.2. Araştırmaya katılanların eğitim durumuna göre yapılan Kruskal Wallis testi sonuçları

Araştırmaya katılanların eğitim durumuna göre yapılan Kruskal Wallis Testi sonuçları Çizelge 5.21'de verilmiştir.

Çizelge 5.21. Araştırma grubunun farklılığına göre yapılan kruskal wallis testi sonuçları

Sorular	Chi-Square	df	Asymp. Sig.
Jeotermal enerjilerinin çıkarılmasının ekosistem üzerine olumsuz etkileri vardır.	1,092	3	0,779
Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarıldığı alanlarda ağaç ve bitkilerde hastalıklar, kurumalar, vb. gibi olumsuz durumlar meydana gelmektedir.	3,947	3	0,267

Çizelge 5.21. Araştırma grubunun farklılığına göre yapılan kruskal wallis testi sonuçları (Devam)

Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarıldığı çevrede yaşayan hayvanlar olumsuz etkilenmektedir.	3,893	3	0,273
Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarıldığı çevrede göller, artezyen kuyuları, kaynak suları kurumaya başlamıştır.	10,882	3	0,012
Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarılıp işletilmesi Ege bölgesini kalkındırmaktadır.	12,169	3	0,007*
Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarılıp işletilmesi Ege bölgesinde seracılığı ilerletmiştir.	6,186	3	0,103
Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarılıp işletildiği çevrede Ege bölgesinin önemli gelir kaynaklarından olan üzüm bağlarının kurumasına sebep olmuştur.	9,675	3	0,022*
Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarılıp işletildiği çevredeki işsizlik sorununu düşürmüştür.	4,646	3	0,200
Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarılıp işletilmesi Ege bölgesinin toprak yapısını bozmaktadır.	13,728	3	0,003*
Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarılıp işletilmesi Ege bölgesindeki taban suyunu azaltmaktadır, bu da çölleşmeye neden olmaktadır.	5,473	3	0,140
Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarılıp işletilmesi Ege bölgesinin elektrik ihtiyacını karşılamaktadır.	3,369	3	0,338
Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarılıp işletilmesi Ege bölgesinde sağlık turizmini geliştirmiştir.	9,145	3	0,027*
Jeotermal enerji kaynaklarının yenilenebilir enerji olduğu için kullanılmasında hiçbir sorun görmemekteyim.	8,944	3	0,030*
Jeotermal enerji kaynakları yenilenebilir enerji olduğu için kaynakların değerlendirilmesi için devlet özel sektöre teşvikler vermelidir.	1,820	3	0,611
Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarılıp işletildiği çevrede çevrelerindeki insanlara zarar verir ve rahatsız eder.	2,894	3	0,408
Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarılıp işletilmesi diğer enerji kaynaklarına göre daha pahalıdır.	5,052	3	0,168
Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarılıp işletilmesi Ege bölgesinin orman örtüsünü olumsuz etkilemektedir.	10,617	3	0,014*
Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarılıp işletilmesi Ege bölgesinde yetişen sebze ve meyve türlerinin olgunlaşma sürelerinde değişikliğe sebebiyet vermektedir.	11,326	3	0,010*

Araştırmaya katılanların eğitim durumuna göre, Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarılıp işletilmesi Ege bölgesini kalkındırmaktadır. Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarılıp işletildiği çevrede Ege bölgesinin önemli gelir kaynaklarından olan üzüm bağlarının kurumasına sebep olmuştur. Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarılıp işletilmesi Ege bölgesinin toprak yapısını bozmaktadır. Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarılıp işletilmesi Ege bölgesinde sağlık turizmini geliştirmiştir.

Jeotermal enerji kaynaklarının yenilenebilir enerji olduğu için kullanılmasında hiçbir sorun görmemekteyim. Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarılıp işletilmesi Ege bölgesinin orman örtüsünü olumsuz etkilemektedir. Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarılıp işletilmesi Ege bölgesinde yetişen sebze ve meyve türlerinin olgunlaşma sürelerinde değişikliğe sebebiyet vermektedir önermelerine verilen cevaplardan istatistiksel olarak anlamlı görüş farklılıklarının olduğu ortaya konulmuştur.

5.4. Araştırmaya Katılanların Görüş Farklarının Hangi İlden ve Eğitim Grubundan Kaynaklandığını Tespit Etmek Üzere Oluşturulan Crosstab Çapraz Tablolara İlişkin Sonuçlar

5.4.1. Araştırmaya katılanların görüş farklarının hangi ilden kaynaklandığını tespit etmek üzere oluşturulan Crosstab çapraz tablolara ilişkin sonuçlar

Anket soruları Ek B.' de verilmiştir.

"Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarıldığı alanlarda ağaç ve bitkilerde hastalıklar, kurumalar, vb. gibi olumsuz durumlar meydana gelmektedir." önermesine illerin görüşlerine ilişkin çapraz tablo Çizelge 5.22'de verilmiştir.

Çizelge 5.22. 8. önermenin görüş farklıklarına yönelik çapraz tablo bulguları

	Kesinlikle Katılmıyorum Sayı (%)	Katılmıyorum Sayı (%)	Fikrim Yok Sayı (%)	Katılıyorum Sayı (%)	Kesinlikle Katılıyorum Sayı (%)
Denizli	12 %3,0	9 %2,2	8 %2,0	7 %1,7	88 %21,9
Manisa	5 %1,2	12 %3,0	2 %0,5	32 %8,0	68 %17,0
Uşak	12 %3,0	3 %0,7	5 %1,2	22 %5,5	51 %12,7
Aydın	0 %0,0	6 %1,5	2 %0,5	7 %1,7	50 %12,5

Çizelge 5.22'e göre, bu önermeye Aydın ilindeki katılımcıların hiç biri "kesinlikle katılmıyorum" diyerek diğer illerdeki katılımcılardan ayrılmışlardır.

"Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarıldığı çevrede göller, artezyen kuyuları, kaynak suları kurumaya başlamıştır." önermesine illerin görüşlerine ilişkin çapraz tablo Çizelge 5.23'de verilmiştir.

Çizelge 5.23. 10. önermenin görüş farklılıklarına yönelik çapraz tablo bulguları

	Kesinlikle Katılmıyorum Sayı (%)	Katılmıyorum Sayı (%)	Fikrim Yok Sayı (%)	Katılıyorum Sayı (%)	Kesinlikle Katılıyorum Sayı (%)
Denizli	22 %5,5	13 %3,2	16 %4,0	12 %3,0	61 %15,2
Manisa	4 %1,0	12 %3,0	17 %4,2	28 %7,0	58 %14,5
Uşak	14 %3,5	4 %1,0	0 %0,0	22 %5,5	53 %13,2
Aydın	3 %0,7	9 %2,2	29 %7,2	4 %1,0	20 %5,0

Çizelge 5.23'e göre, bu önermeye Uşak ilindeki katılımcıların hiç biri "fikrim yok" diyerek diğer illerdeki katılımcılardan ayrılmışlardır.

"Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarılıp işletilmesi Ege bölgesini kalkındırmaktadır." Önermesine illerin görüşlerine ilişkin çapraz tablo Çizelge 5.24'de verilmiştir.

Çizelge 5.24. 11. önermenin görüş farklılıklarına yönelik çapraz tablo bulguları

	Kesinlikle Katılmıyorum Sayı (%)	Katılmıyorum Sayı (%)	Fikrim Yok Sayı (%)	Katılıyorum Sayı (%)	Kesinlikle Katılıyorum Sayı (%)
Denizli	36 %9,0	25 %6,2	25 %6,2	16 %4,0	22 %5,5
Manisa	41 %10,2	24 %6,0	30 %7,5	12 %3,0	12 %3,0
Uşak	18 %4,5	14 %3,5	38 %9,5	11 %2,7	12 %3,0
Aydın	39 %9,7	3 %0,7	19 %4,7	4 %1,0	0 %0,0

Çizelge 5.24'e göre, bu önermeye Aydın ilindeki katılımcıların hiç biri "kesinlikle katılıyorum" diyerek diğer illerdeki katılımcılardan ayrılmışlardır.

"Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarılıp işletilmesi Ege bölgesinde seracılığı ilerletmiştir." önermesine illerin görüşlerine ilişkin çapraz tablo Çizelge 5.25'de verilmiştir.

Çizelge 5.25. 12. önermenin görüş farklıklarına yönelik çapraz tablo bulguları

	Kesinlikle Katılmıyorum Sayı (%)	Katılmıyorum Sayı (%)	Fikrim Yok Sayı (%)	Katılıyorum Sayı (%)	Kesinlikle Katılıyorum Sayı (%)
Denizli	28 %7,0	17 %4,2	23 %5,7	27 %6,7	29 %7,2
Manisa	39 %9,7	19 %4,7	28 %7,0	21 %5,2	12 %3,0
Uşak	16 %4,0	22 %5,5	35 %8,7	7 %1,7	13 %3,2
Aydın	50 %12,5	4 %1,0	4 %1,0	5 %1,2	2 %0,5

Çizelge 5.25'e göre, bu önermeye Aydın ilindeki katılımcılar en çok "kesinlikle katılmıyorum" görüşünü dile getirerek diğer illerdeki katılımcılardan ayrılmışlardır.

"Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarılıp işletildiği çevrede Ege bölgesinin önemli gelir kaynaklarından olan üzüm bağlarının kurumasına sebep olmuştur." önermesine illerin görüşlerine ilişkin çapraz tablo Çizelge 5.26'de verilmiştir.

Çizelge 5.26. 13. önermenin görüş farklıklarına yönelik çapraz tablo bulguları

	Kesinlikle Katılmıyorum Sayı (%)	Katılmıyorum Sayı (%)	Fikrim Yok Sayı (%)	Katılıyorum Sayı (%)	Kesinlikle Katılıyorum Sayı (%)
Denizli	23 %5,7	12 %3,0	29 %7,2	10 %2,5	50 %12,5
Manisa	8 %2,0	6 %1,5	16 %4,0	15 %3,7	74 %18,5
Uşak	8 %2,0	12 %3,0	16 %4,0	27 %6,7	30 %7,5
Aydın	27 %6,7	1 %0,2	4 %1,0	9 %2,2	24 %6,0

Çizelge 5.26'ya göre, bu önermeye Manisa ilindeki katılımcılar diğer illere göre en çok "kesinlikle katılıyorum" görüşünü dile getirerek diğer illerdeki katılımcılardan ayrılmışlardır.

"Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarılıp işletildiği çevredeki işsizlik sorununu düşürmüştür." önermesine illerin görüşlerine ilişkin çapraz tablo Çizelge 5.27'de verilmiştir.

Çizelge 5.27. 14. önermenin görüş farklıklarına yönelik çapraz tablo bulguları

	Kesinlikle Katılmıyorum Sayı (%)	Katılmıyorum Sayı (%)	Fikrim Yok Sayı (%)	Katılıyorum Sayı (%)	Kesinlikle Katılıyorum Sayı (%)
Denizli	31 %7,7	22 %5,5	34 %8,5	9 %2,2	28 %7,0
Manisa	34 %8,5	22 %5,5	41 %10,2	15 %3,7	7 %1,7
Uşak	9 %2,2	26 %6,5	37 %9,2	13 %3,2	8 %2,0
Aydın	22 %5,5	14 %3,5	22 %5,5	3 %0,7	4 %1,0

Çizelge 5.27'e göre, Denizli ilindeki katılımcılar diğer illere göre en çok "kesinlikle katılıyorum" görüşünü dile getirerek diğer illerdeki katılımcılardan ayrılmışlardır.

"Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarılıp işletilmesi Ege bölgesinin toprak yapısını bozmaktadır." önermesine illerin görüşlerine ilişkin çapraz tablo Çizelge 5.28'de verilmiştir.

Çizelge 5.28. 15. önermenin görüş farklıklarına yönelik çapraz tablo bulguları

	Kesinlikle Katılmıyorum Sayı (%)	Katılmıyorum Sayı (%)	Fikrim Yok Sayı (%)	Katılıyorum Sayı (%)	Kesinlikle Katılıyorum Sayı (%)
Denizli	25 %6,2	14 %3,5	26 %6,5	17 %4,2	42 %10,5
Manisa	7 %1,7	15 %3,7	7 %1,7	23 %5,7	67 %16,7
Uşak	17 %4,2	10 %2,5	5 %1,2	23 %5,7	38 %9,5
Aydın	3 %0,7	6 %1,5	18 %4,5	6 %1,5	32 %8,0

Çizelge 5.28'e göre, bu önermeye Manisa ilindeki katılımcılar diğer illere göre en çok "kesinlikle katılıyorum" görüşünü dile getirerek diğer illerdeki katılımcılardan ayrılmışlardır.

"Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarılıp işletilmesi Ege bölgesindeki taban suyunu azaltmaktadır, bu da çölleşmeye neden olmaktadır." önermesine illerin görüşlerine ilişkin çapraz tablo Çizelge 5.29'da verilmiştir.

Çizelge 5.29. 16. önermenin görüş farklılarına yönelik çapraz tablo bulguları

	Kesinlikle Katılmıyorum Sayı (%)	Katılmıyorum Sayı (%)	Fikrim Yok Sayı (%)	Katılıyorum Sayı (%)	Kesinlikle Katılıyorum Sayı (%)
Denizli	21 %5,2	9 %2,2	29 %7,2	17 %4,2	48 %12,0
Manisa	7 1,7	11 2,7	10 2,5	16 4,0	75 %18,7
Uşak	12 %3,0	11 %2,7	8 %2,0	22 %5,5	40 %10,0
Aydın	1 %0,2	6 %1,5	19 %4,7	5 %1,2	34 %8,5

Çizelge 5.29'a göre, "Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarılıp işletilmesi Ege bölgesindeki taban suyunu azaltmaktadır, bu da çölleşmeye neden olmaktadır."

"Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarılıp işletilmesi Ege bölgesinin elektrik ihtiyacını karşılamaktadır." önermesine illerin görüşlerine ilişkin çapraz tablo Çizelge 5.30'da verilmiştir.

Çizelge 5.30. 17. önermenin görüş farklılarına yönelik çapraz tablo bulguları

	Kesinlikle Katılmıyorum Sayı (%)	Katılmıyorum Sayı (%)	Fikrim Yok Sayı (%)	Katılıyorum Sayı (%)	Kesinlikle Katılıyorum Sayı (%)
Denizli	24 %6,0	20 %5,0	28 %7,0	27 %6,7	25 %6,2
Manisa	30 %7,5	24 %6,0	39 %9,7	17 %4,2	9 %2,2
Uşak	19 %4,7	12 %3,0	33 %8,2	11 %2,7	18 %4,5
Aydın	17 %4,2	9 %2,2	21 %5,2	7 %1,7	11 %2,7

Çizelge 5.30'a göre, bu önermeye Manisa ilindeki katılımcılar diğer illere göre en çok "kesinlikle katılıyorum" görüşünü dile getirerek diğer illerdeki katılımcılardan ayrılmışlardır.

"Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarılıp işletilmesi Ege bölgesinde sağlık turizmini geliştirmiştir." önermesine illerin görüşlerine ilişkin çapraz tablo Çizelge 5.31'de verilmiştir.

Çizelge 5.31. 18. önermenin görüş farklıklarına yönelik çapraz tablo bulguları

	Kesinlikle Katılmıyorum Sayı (%)	Katılmıyorum Sayı (%)	Fikrim Yok Sayı (%)	Katılıyorum Sayı (%)	Kesinlikle Katılıyorum Sayı (%)
Denizli	23 %3,0	20 %5,0	25 %6,2	36 %9,0	31 %7,7
Manisa	43 %10,7	24 %6,0	28 %7,0	12 %3,0	12 %3,0
Uşak	21 %5,2	17 %4,2	29 %7,2	12 %3,0	14 %3,5
Aydın	25 %6,2	17 %4,2	15 %3,7	5 %1,2	3 %0,7

Çizelge 5.31'e göre, Manisa ilindeki katılımcılar diğer illere göre en çok "kesinlikle katılmıyorum" görüşünü dile getirerek diğer illerdeki katılımcılardan ayrılmışlardır.

"Jeotermal enerji kaynaklarının yenilenebilir enerji olduğu için kullanılmasında hiçbir sorun görmemekteyim." önermesine illerin görüşlerine ilişkin çapraz tablo Çizelge 5.32'de verilmiştir.

Çizelge 5.32. 19. önermenin görüş farklıklarına yönelik çapraz tablo bulguları

	Kesinlikle Katılmıyorum Sayı (%)	Katılmıyorum Sayı (%)	Fikrim Yok Sayı (%)	Katılıyorum Sayı (%)	Kesinlikle Katılıyorum Sayı (%)
Denizli	52 %13,0	14 %3,5	18 %4,5	17 %4,2	23 %5,7
Manisa	59 %14,7	27 %6,7	14 %3,5	7 %1,7	12 %3,0
Uşak	50 %12,5	4 %1,0	10 %2,5	9 %2,2	20 %5,0
Aydın	47 %11,7	3 %0,7	7 %1,7	5 %1,2	3 %0,7

Çizelge 5.30'a göre, bu önermeye Manisa ilindeki katılımcılar diğer illere göre en çok "katılmıyorum" görüşünü dile getirerek diğer illerdeki katılımcılardan ayrılmışlardır.

“Jeotermal enerji kaynakları yenilenebilir enerji olduğu için kaynakların değerlendirilmesi için devlet özel sektöre teşvikler vermelidir.” önermesine illerin görüşlerine ilişkin çapraz tablo Çizelge 5.33’de verilmiştir.

Çizelge 5.33. 20. önermenin görüş farklılıklarına yönelik çapraz tablo bulguları

	Kesinlikle Katılmıyorum Sayı (%)	Katılmıyorum Sayı (%)	Fikrim Yok Sayı (%)	Katılıyorum Sayı (%)	Kesinlikle Katılıyorum Sayı (%)
Denizli	47 %11,7	10 %2,5	37 %9,2	9 %2,2	21 %5,2
Manisa	53 %13,2	12 %3,0	29 %7,2	10 %2,5	15 %3,7
Uşak	26 %6,5	4 %1,0	25 %6,2	7 %1,7	31 %7,7
Aydın	22 %5,5	8 %2,0	20 %5,0	9 %2,2	6 %1,5

Çizelge 5.33’e göre, Uşak ilindeki katılımcılar diğer illere göre en çok “kesinlikle katılıyorum” görüşünü dile getirerek diğer illerdeki katılımcılardan ayrılmışlardır.

“Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarılıp işletildiği çevrede çevrelerindeki insanlara zarar verir veya rahatsız eder.” önermesine illerin görüşlerine ilişkin çapraz tablo Çizelge 5.34’de verilmiştir.

Çizelge 5.34. 21. önermenin görüş farklılıklarına yönelik çapraz tablo bulguları

	Kesinlikle Katılmıyorum Sayı (%)	Katılmıyorum Sayı (%)	Fikrim Yok Sayı (%)	Katılıyorum Sayı (%)	Kesinlikle Katılıyorum Sayı (%)
Denizli	18 %4,5	16 %4,0	18 %4,5	13 %3,2	59 %14,7
Manisa	11 %2,7	9 %2,2	12 %3,0	13 %3,2	74 %18,5
Uşak	17 %4,2	4 %1,0	13 %3,2	22 %5,5	37 %9,2
Aydın	4 %1,0	5 %1,2	15 %3,7	13 %3,2	28 %7,0

Çizelge 5.34’e göre, bu önermeye Manisa ilindeki katılımcılar diğer illere göre en çok “kesinlikle katılıyorum” görüşünü dile getirerek diğer illerdeki katılımcılardan ayrılmışlardır.

“Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarılıp işletilmesi Ege bölgesinin orman örtüsünü olumsuz etkilemektedir.” önermesine illerin görüşlerine ilişkin çapraz tablo Çizelge 5.35’de verilmiştir.

Çizelge 5.35. 23. önermenin görüş farklılıklarına yönelik çapraz tablo bulguları

	Kesinlikle Katılmıyorum Sayı (%)	Katılmıyorum Sayı (%)	Fikrim Yok Sayı (%)	Katılıyorum Sayı (%)	Kesinlikle Katılıyorum Sayı (%)
Denizli	13 %3,2	3 %0,7	9 %2,2	23 %5,7	76 %19,0
Manisa	4 %1,0	9 %2,2	4 %1,0	14 %3,5	88 %21,9
Uşak	11 %2,7	5 %1,2	5 %1,2	18 %4,5	54 %13,5
Aydın	0 %0,0	6 %1,5	6 %1,5	3 %0,7	50 %12,5

Çizelge 5.35’e göre, bu önermeye Aydın ilindeki katılımcıların hiç biri “kesinlikle katılmıyorum” diyerek diğer illerdeki katılımcılardan ayrılmışlardır.

5.4.2. Araştırmaya katılanların görüş farklarının hangi eğitim grubundan kaynaklandığını tespit etmek üzere oluşturulan Crosstab çapraz tablolara ilişkin sonuçlar

“Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarılıp işletilmesi Ege bölgesini kalkındırmaktadır.” önermesine eğitim grubu görüşlerine ilişkin çapraz tablo Çizelge 5.36’de verilmiştir.

Çizelge 5.36. 11. önermenin görüş farklılıklarına yönelik çapraz tablo bulguları

	Kesinlikle Katılmıyorum Sayı (%)	Katılmıyorum Sayı (%)	Fikrim Yok Sayı (%)	Katılıyorum Sayı (%)	Kesinlikle Katılıyorum Sayı (%)
İlkokul Mezunu	33 %8,2	14 %3,5	25 %6,2	5 %1,2	13 %3,2
Ortaokul Mezunu	39 %9,7	13 %3,2	28 %7,0	8 %2,0	14 %3,5
Lise Mezunu	40 %10,0	16 %4,0	25 %6,2	9 %2,2	6 %1,5
Üniversite Mezunu	22 %5,5	23 %5,7	34 %8,5	21 %5,2	13 %3,2

Çizelge 5.36'ya göre, bu önermeye Üniversite mezunu katılımcılar diğer eğitim gruplarına göre en çok %5,2 oranla "katılıyorum" görüşünü dile getirerek diğer eğitim gruplarından ayrılmışlardır.

"Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarılıp işletildiği çevrede Ege bölgesinin önemli gelir kaynaklarından olan üzüm bağlarının kurumasına sebep olmuştur." önermesine eğitim grubu görüşlerine ilişkin çapraz tablo Çizelge 5.37'de verilmiştir.

Çizelge 5.37. 13. önermenin görüş farklılıklarına yönelik çapraz tablo bulguları

	Kesinlikle Katılmıyorum Sayı (%)	Katılmıyorum Sayı (%)	Fikrim Yok Sayı (%)	Katılıyorum Sayı (%)	Kesinlikle Katılıyorum Sayı (%)
İlkokul Mezunu	15 %3,7	6 %1,5	4 %1,0	11 %2,7	54 %13,5
Ortaokul Mezunu	15 %3,7	7 %1,7	23 %5,7	15 %3,7	42 %10,5
Lise Mezunu	16 %4,0	7 %1,7	13 %3,2	16 %4,0	44 %11,0
Üniversite Mezunu	20 %5,0	11 %2,7	25 %6,2	19 %4,7	38 %9,5

Çizelge 5.37'ye göre, bu önermeye İlkokul mezunu katılımcılar diğer eğitim gruplarına göre en az %1 oranla "fikrim yok" görüşünü dile getirerek diğer eğitim gruplarından ayrılmışlardır.

"Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarılıp işletilmesi Ege bölgesinin toprak yapısını bozmaktadır." önermesine eğitim grubu görüşlerine ilişkin çapraz tablo Çizelge 5.38'de verilmiştir.

Çizelge 5.38. 15. önermenin görüş farklılıklarına yönelik çapraz tablo bulguları

	Kesinlikle Katılmıyorum Sayı (%)	Katılmıyorum Sayı (%)	Fikrim Yok Sayı (%)	Katılıyorum Sayı (%)	Kesinlikle Katılıyorum Sayı (%)
İlkokul Mezunu	9 %2,2	5 %1,2	4 %1,0	18 %4,5	54 %,13,5
Ortaokul Mezunu	18 %4,5	15 %3,7	14 %3,5	9 %2,2	46 %11,5
Lise Mezunu	16 %4,0	9 %2,2	12 %3,0	15 %3,7	44 %11,0
Üniversite Mezunu	9 %2,2	16 %4,0	26 %6,5	27 %6,7	35 %8,7

Çizelge 5.38'e göre, bu önermeye Üniversite mezunu katılımcılar diğer eğitim gruplarına göre en çok %6,5 oranla "fikrim yok" görüşünü dile getirerek diğer eğitim gruplarından ayrılmışlardır.

"Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarılıp işletilmesi Ege bölgesinde sağlık turizmini geliştirmiştir." önermesine eğitim grubu görüşlerine ilişkin çapraz tablo Çizelge 5.39'de verilmiştir.

Çizelge 5.39. 18. önermenin görüş farklılıklarına yönelik çapraz tablo bulguları

	Kesinlikle Katılmıyorum Sayı (%)	Katılmıyorum Sayı (%)	Fikrim Yok Sayı (%)	Katılıyorum Sayı (%)	Kesinlikle Katılıyorum Sayı (%)
İlkokul Mezunu	30 %7,5	17 %4,2	24 %6,0	9 %2,2	10 %2,5
Ortaokul Mezunu	25 %6,2	21 %5,2	21 %5,2	14 %3,5	21 %5,2
Lise Mezunu	26 %6,5	18 %4,5	26 %6,5	16 %4,0	10 %2,5
Üniversite Mezunu	20 %5,0	22 %5,5	26 %6,5	26 %6,5	19 %15,0

Çizelge 5.39'a göre, bu önermeye Üniversite mezunu katılımcılar diğer eğitim gruplarına göre en çok %6,5 oranla "katılıyorum" görüşünü dile getirerek diğer eğitim gruplarından ayrılmışlardır.

“Jeotermal enerji kaynaklarının yenilenebilir enerji olduğu için kullanılmasında hiçbir sorun görmemekteyim.” önermesine eğitim grubu görüşlerine ilişkin çapraz tablo Çizelge 5.40’da verilmiştir.

Çizelge 5.40. 19. önermenin görüş farklılıklarına yönelik çapraz tablo bulguları

	Kesinlikle Katılmıyorum Sayı (%)	Katılmıyorum Sayı (%)	Fikrim Yok Sayı (%)	Katılıyorum Sayı (%)	Kesinlikle Katılıyorum Sayı (%)
İlkokul Mezunu	58 %14,5	9 %2,2	9 %2,2	3 %0,7	11 %2,7
Ortaokul Mezunu	59 %14,7	4 %1,0	10 %2,5	8 %2,0	21 %5,2
Lise Mezunu	48 %12	12 %3,0	12 %3,0	9 %2,2	15 %3,7
Üniversite Mezunu	43 %10,7	23 %5,7	18 %4,5	18 %4,5	11 %2,7

Çizelge 5.40’a göre, bu önermeye Üniversite mezunu katılımcılar diğer eğitim gruplarına göre en çok %5,7 oranla “katılmıyorum” görüşünü dile getirerek diğer eğitim gruplarından ayrılmışlardır.

“Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarılıp işletilmesi Ege bölgesinin orman örtüsünü olumsuz etkilemektedir.” önermesine eğitim grubu görüşlerine ilişkin çapraz tablo Çizelge 5.41’de verilmiştir.

Çizelge 5.41. 23. önermenin görüş farklılıklarına yönelik çapraz tablo bulguları

	Kesinlikle Katılmıyorum Sayı (%)	Katılmıyorum Sayı (%)	Fikrim Yok Sayı (%)	Katılıyorum Sayı (%)	Kesinlikle Katılıyorum Sayı (%)
İlkokul Mezunu	6 %1,5	4 %1,0	2 %0,5	12 %3,0	66 %16,5
Ortaokul Mezunu	9 %2,2	7 %1,7	1 %0,2	6 %1,5	79 %19,7
Lise Mezunu	3 %0,7	6 %1,5	9 %2,2	18 %4,5	60 %15,0
Üniversite Mezunu	10 %2,5	6 %1,5	12 %3,0	22 %5,5	63 %15,7

Çizelge 5.41'e göre, bu önermeye ortaokul mezunu katılımcılar diğer eğitim gruplarına göre en az %1,5 oranla "katılıyorum" görüşünü dile getirerek diğer eğitim gruplarından ayrılmışlardır.

"Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarılıp işletilmesi Ege bölgesinde yetişen sebze ve meyve türlerinin olgunlaşma sürelerinde değişikliğe sebebiyet vermektedir." önermesine eğitim grubu görüşlerine ilişkin çapraz tablo Çizelge 5.42'de verilmiştir.

Çizelge 5.42. 24. önermenin görüş farklıklarına yönelik çapraz tablo bulguları

	Kesinlikle Katılmıyorum Sayı (%)	Katılmıyorum Sayı (%)	Fikrim Yok Sayı (%)	Katılıyorum Sayı (%)	Kesinlikle Katılıyorum Sayı (%)
İlkokul Mezunu	3 %0,7	2 %0,5	0 %0,0	7 %1,7	78 %19,5
Ortaokul Mezunu	4 %1	2 %0,5	2 %0,5	10 %2,5	84 %20,9
Lise Mezunu	0 %0,0	3 %0,7	6 %1,5	15 %3,7	72 %18,0
Üniversite Mezunu	2 %0,5	2 %0,5	9 %2,2	24 %6,0	76 %19,0

Çizelge 5.42'ye göre, bu önermeye üniversite mezunu katılımcılar diğer eğitim gruplarına göre en çok %6 oranla "katılıyorum" görüşünü dile getirerek diğer eğitim gruplarından ayrılmışlardır.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, Ege bölgesinde jeotermal enerji kullanımı ve ekosistem üzerine etkilerini incelemek amacıyla Ege bölgesinde bulunan Denizli, Manisa, Uşak, Aydın illerinde anket tekniğinden faydalanılarak görüşleri sorulmuş ve alınan yanıtlar değerlendirilmiştir. Araştırmaya toplam 401 kişi katılmış olup, bunların, %30,7 Denizli, %29,7 Manisa, %23,2 Uşak, %16,4 Aydın ilindendir.

"Jeotermal enerjilerinin çıkarılmasının ekosistem üzerine olumsuz etkileri vardır." önermesine katılımcılar %12,7 katılıyorum ve %49,9 kesinlikle katılıyorum diyerek toplamda %62,6 oranla katılıyorum cevabını vermiştir.

Jeotermal enerjinin çıkarılıp işlenmesi ve daha sonra atık jeotermal sularının dere yataklarına kontrolsüz salınması, temiz yeraltı sularının kirlenmesi, buhar ve karbondioksit salınımı, sondaj ve tesis yapımlarında meydana gelen patlamalar sebebiyle katılımcıların gözlemlemiş olduğu bu ve benzeri durumlardan ekosisteme olumsuz etkisi olduğunu düşünmektedirler.

"Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarıldığı alanlarda ağaç ve bitkilerde hastalıklar, kurumalar, vb. gibi olumsuz durumlar meydana gelmektedir." önermesine katılımcılar %17,0 katılıyorum ve %64,1 kesinlikle katılıyorum diyerek toplamda %81,1 oranla katılıyorum cevabını vermiştir.

Katılımcılar jeotermal ile çıkarılan sıcak suyun havada oluşturduğu buhar ve sera etkisi ile hastalıkların arttığını sıcak suyun bitiklere olumsuz yansıdığını ve bununla beraber bitkilerde kurumalar olduğunu söylemişlerdir.

"Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarıldığı çevrede yaşayan hayvanlar olumsuz etkilenmektedir." önermesine katılımcılar" önermesine katılımcılar %19,0 katılıyorum ve %58,9 kesinlikle katılıyorum diyerek toplamda %77,9 oranla katılıyorum cevabını vermiştir.

Katılımcılar jeotermal çalışmaları sırasında oluşan ses kirliliğinden bölgelerinde bulunan yaban hayatının azaldığını avlanma sırasında gözlemlediklerini söylemişlerdir.

"Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarıldığı çevrede göller, artezyen kuyuları, kaynak suları kurumaya başlamıştır." önermesine katılımcılar %16,4 katılıyorum ve %47,9 kesinlikle katılıyorum diyerek toplamda %64,3 oranla katılıyorum cevabını vermiştir.
Katılımcılar şu ana kadar göller, artezyen kuyuları, kaynak sularında herhangi bir kurumanın olmadığını fakat artezyen kuyularının derinliğinin arttığını örneğin; 100m den çıkan sulama suyunun 170 m civarlarına indiğini bununda jeotermal kazılardan olabileceğini ya da son zamanlarda ki kuraklığa dayandığını şu an için jeotermal üzerine tamamen bir şey söyleyemeyeceklerini beyan etmişler fakat jeotermalinde etkisi olabileceği üzerinde durmakta olduklarını beyan etmişlerdir.

"Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarılıp işletildiği çevrede Ege bölgesinin önemli gelir kaynaklarından olan üzüm bağlarının kurumasına sebep olmuştur." önermesine katılımcılar %15,2 katılıyorum ve %44,4 kesinlikle katılıyorum diyerek toplamda %59,6 oranla katılıyorum cevabını vermiştir.

Alaşehir ve çevresinde oturan çiftçiler jeotermalden dolayı ürünlerinin erken olgunlaştığını oysaki üzümün geç olgunlaştığı zaman daha fazla ekonomik gelir ettiğini, hatta üzümlerinin sıcak sudan bekleme ömürlerinin dalında dahi kısaldığını meyve yüzeylerinde çatlamalar, sıcak suyun yakın olduğu bölgelerde asmalarda kurumalar meydana geldiğini söylemişlerdir.

"Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarılıp işletilmesi Ege bölgesinin toprak yapısını bozmaktadır." önermesine katılımcılar %17,2 katılıyorum ve %44,6 kesinlikle katılıyorum diyerek toplamda %61,8 oranla katılıyorum cevabını vermiştir.

Katılımcılar çıkarılan sıcak suyun kullanımının bittikten sonra tekrar yer altına gönderilmeyip derelere derelerden taşıp ziraat arazilerine yönlenmesi ve hatta bazen sıkışma sonucu patlama oluşarak yine arazilere gelmesinin topraktaki verimliliği düşürdüğünü söylemişlerdir.

“Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarılıp işletilmesi Ege bölgesindeki taban suyunu azaltmaktadır, bu da çölleşmeye neden olmaktadır.” önermesine katılımcılar %12,7 katılıyorum ve %49,9 kesinlikle katılıyorum diyerek toplamda %62,6 oranla katılıyorum cevabını vermiştir.

Katılımcılar son yıllarda yağışların azalması ve buna ek olarak sıcak su sondaj kuyularının açılarak yer altı sularının da azaldığını söylemektedirler. “Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarılıp işletildiği çevrede çevrelerindeki insanlara zarar verir veya rahatsız eder.” önermesine katılımcılar %15,2 katılıyorum ve %49,4 kesinlikle katılıyorum diyerek toplamda %62,6 oranla katılıyorum cevabını vermiştir.

Katılımcılar bulundukları bölgedeki jeotermal santrallerinin görüntü kirliliğinden, santral yapım sırasında ki çalışmalardan rahatsız olduklarını söylemektedirler.

“Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarılıp işletilmesi Ege bölgesinin orman örtüsünü olumsuz etkilemektedir.” önermesine katılımcılar %14,5 katılıyorum ve %66,8 kesinlikle katılıyorum diyerek toplamda %81,3 oranla katılıyorum cevabını vermiştir.

Katılımcılar jeotermal enerji sondaj kuyularının bazılarının orman arazisinde olmasının ormandaki ağaçların kesilmesine, su borularının orman örtüsünün arasından geçerek ormanın yeşil kuşak görüntüsünün bozulduğunu, kızılçam ağaçlarında ki çam kese böceği türünün son zamanlarda artmasının sıcak suya bağlı olduğunu söylemektedirler.

“Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarılıp işletilmesi Ege bölgesinde yetişen sebze ve meyve türlerinin olgunlaşma sürelerinde değişikliğe sebebiyet vermektedir.” önermesine katılımcılar %14,0 katılıyorum ve %77,3 kesinlikle katılıyorum diyerek toplamda %91,3 oranla katılıyorum cevabını vermiştir.

Katılımcılar bu önermeye yapmış oldukları yorumlarda üzüm ve incir meyvelerinde erken olgunlaşma olduğunu, ürünün dalında dayanım süresinin azaldığını ürün

kalitesinde bozulmalar meydana geldiğini ve bu sebeplerden ekonomik yönden ürünlerin satış bedellerinin azaldığını belirtmişlerdir.

Bu çalışmanın sonuçlarına dayalı olarak aşağıda sıralanan önerilerde bulunulabilir.

(1) Jeotermal enerji santralleri planlanırken orman köylerinin tarımsal ve hayvansal faaliyetleri dikkate alınarak planlanmalıdır. Böylece kırsal kalkınmaya olumlu katkı sağlaması söz konusudur.

(2) Jeotermal enerji santralleri planlanırken santrallerin yer seçiminin verimli tarım arazilerine ve orman içi açıklıklara değil sanayileşmeye uygun sınıfta arazilere ve yakınına yapılması planlanmalı böylelikle sıcak suyu taşıyan boruların yapımı ve kullanımı sırasında görüntü ve ses kirliliğine neden olunmamalıdır.

(3) Jeotermal enerji santralleri yapımında teknolojiye, iş güvenlik önlem ve tedbirlerine bağlı çalışılmalı böylelikle patlamalara ve patlama sonrası oluşacak zararlara karşı orman ekosistemi, yaban hayatı ve tarımsal faaliyetlere karşı zarar minimuma indirilmiş olur.

(4) Jeotermal enerji santralleri planlanırken sadece bir amaca hizmet eden şeklinde değil, entegre tesis şeklinde planlanmalıdır.

(5) Kırsal kesimde yaşayan insanların jeotermal enerjiye karşı olumsuz yaklaşımını engellemek için Jeotermal enerjinin faydaları insanlara anlatılmalı, bu konuda destekler verilmeli, politikalar üretilmelidir.

KAYNAKLAR

Acaroğlu, M. (2008). *Türkiye'de Biyokütle – Biyoetanol ve Biyomotorin Kaynakları ve Biyoyakıt Enerjisinin Geleceği*, VII. Ulusal Temiz Enerji Sempozyumu, UTES'2008, 17-19 Aralık 2008, İstanbul, 351-362.

Akkaya, A. V., Akkaya, E. K. & Dağdaş, A. (2002). *Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Çevresel Açıdan Değerlendirilmesi,* IV. Ulusal Temiz Enerji Sempozyumu Bildiri Kitabı Cilt I, 16-18 Ekim, İstanbul, s.166-182.

Akova, İ. (2008). *Yenilenebilir Enerji Kaynakları*, Nobel Yayınları No:1229, Ankara.

Albostan, A., Çekiç, Y. & Eren, L. (2009). Rüzgar Enerjisinin Türkiye'nin Enerji Arz Güvenliğine Etkisi. *Gazi Üniv. Müh. Mim. Fak. Dergisi, 24,* 641-649.

Anonim, (1996). Madencilik Özel İhtisas Komisyonu Endüstriyel Hammaddeler Alt Komisyonu Jeotermal Enerji Çalışma Grubu Raporu. https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2018/11/08_Madencilik_EnerjiHammaddeleriJeotermalEnerji.pdf (Son erişim tarihi: 30 Kasım 2020)

Arslan, E. (2006.) *Jeotermal Enerjiden Yararlanılarak Kuyu İçi Eşanjörü Yardımıyla Konut Isıtılması ve Sıcak Su İhtiyacının Karşılanması*, (Yüksek Lisans Tezi Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü)

Arslan, S., Darıcı, M. & Karahan, Ç. (2001). *Türkiye'nin Jeotermal Enerji Potansiyeli,* Jeotermal Enerji Semineri Bildiri Kitabı, İzmir.

Badruk, M. (2005). Jeotermal enerji uygulamalarında çevre sorunları. https://www.mmoteskon.org (Son erişim tarihi: 02.08.2019)

Balat, M. (2010). Present situation and potential role of renewable energy in Turkey. *Renewable Energy, 46,* 1-13.

Başkır, H. (1993). *Türkiye' de Jeotermal Enerjinin Isıtma Amaçlı Kullanım Potansiyeli ve Afyon Şehrinin Hava Kirliliğinin Azaltılmasında Jeotermal Enerjiden Yararlanma İmkanları*, (Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü).

Belkayalı, N. & Akpınar, N. (2009). Yalova Termal Kaplıcaları'nın Rekreasyon ve Turizm Amaçlı Kullanımının Ekonomik Değerinin Seyahat Maliyeti Yöntemi İle Tespit Edilmesi, *Coğrafi Bilimler Dergisi, 7,* 177-184.

Çağlar, Ü., Ceniz, C., Çakam, E., Onan, M. & Kocaoğlu, Ş. (2008). *Türkiye'nin Atıl Enerji Kaynağı: Rüzgar Enerjisi,* 2. Ulusal İktisat Kongresi, 1-16, 20–22 Şubat, İzmir.

Dağdaş, A. (2004). *Jeotermal Enerji Kaynaklarının Optimal Kullanım Modelinin Geliştirilmesi ve Yöresel Uygulaması*, (Doktora Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü)

Demirbaş, A. (2008). Importance of biomass energy sources for Turkey. *Energy Policy*, 36, 834–842.

Demirel, M. 1998. *Jeotermal Enerjinin Yerleşim Alanlarına Etkisi*. (Doktora Tezi, Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü)

Doğan, M. (2011) Jeotermal Kullanımının Coğrafi Çevre Üzerindeki Etkileri. *Marmara Coğrafya Dergisi*, *23,* 36-52.

Doğanay, H. (1998). *Ekonomik Coğrafya II Enerji Kaynakları*, Şafak Yayınevi.

DPT, (2001a). 8. Beş yıllık Kalkınma Programı, Madencilik Özel İhtisas Komisyonu Enerji Ham maddeleri Alt Komisyonu Jeotermal Enerji Çalışma Grubu Raporu, Ankara. https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2018/11/08_Madencilik_EnerjiHammaddeleriJeotermalEnerji.pdf (Son erişim tarihi: 25 Kasım 2020)

DPT, (2001b) *Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı Elektrik Enerjisi Özel İhtisas Komisyonu Raporu,* Ankara.

Dur, F. (2005). *The Usage of Stochastic and Multicriteria Decision-Aid Methods Evaluating Geothermal Energy Exploitation Projects*. (Master Thesis, The Graduate School of Engineering and Science of Izmir Institute of Technology)

Durgut, K. (2005). *Dünya'da ve Türkiye'de Jeotermal Enerjinin Durumu* (Yüksek Lisans Tezi, Gebze İleri Teknoloji Enstitüsü)

EPDK. (2018). Petrol Piyasası Sektör Raporu 2018. www.epdk.gov.tr (Son erişim tarihi: 13.09.2019)

Erdoğdu, E. (2009). On the wind energy in Turkey. *Renewable and Sustainable Energy Reviews, 13,* 1361-1371.

Erkul, H. (2012). Jeotermal Enerjinin Ekonomik Katkıları ve Çevresel Etkileri: Denizli-Kızıldere Jeotermal Örneği. *Yönetim Bilimleri Dergisi*, *10,* 1-30.

Etemoğlu, A.B., Can, M. & Kılıç, M. (2004). Ülkemiz Jeotermal Kaynaklarının İkinci Kanun Verim Değerlerine Bağlı Sınıflandırılması. *Uludağ Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi,1,* 83-91.

ETKB, (2018).Türkiye güneş potansiyeli. https://www.enerji.gov.tr/ (Son erişim tarihi: 17.10.2019)

ETKB, (2019).Türkiye hidroelektrik potansiyeli. https://www.enerji.gov.tr/ (Son erişim tarihi: 07.09.2019)

EÜAŞ. Türkiye'de elektrik üretimi (2019). http://www.enerji.gov.tr/ (Son Erişim Tarihi: 12.09.2019)

GAP. (2019). Güneydoğu Anadolu Projesi (GAP) http://www.gap.gov.tr. (Son erişim tarihi: 07.09.2019)

Gökçen, G. & Yıldırım Özcan, N. (2014). *Jeotermal Uygulamalar ve Çevresel Etki Değerlendirme (ÇED)*. Jeotermal Enerji Semineri, Yaşar Üniversitesi, İzmir.

Güler, Ö. (2009). Wind energy status in electrical energy production of Turkey. *Renewable and Sustainable Energy Reviews, 13,* 473–478.

Haskök, A.Ş. (2005*). Türkiye' nin Mevcut Enerji Kaynaklarının Durum Değerlendirilmesi*, (Yüksek Lisans Tezi, Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü)

Hepbaşlı, A. & Çanakçı, C. 2003. Geothermal District Heating Applications in Turkey: A case study of İzmir-Balçova, *Energy Conversion and Management, 44,* 1285-1301.

Ilgar, R. (2005). Ekolojik Bakışla Jeotermal Kaynaklara Dualist Yaklaşım, Elektronik. *Sosyal Bilimler Dergisi, 4,* 88-98.

Keleş, R. & Hamamcı, C. (2005). *Çevre Politikası*, İmge Kitabevi.

Kervankıran, İ. (2012). Afyonkarahisar İlinde Jeotermal Enerji Kullanımı ve Sorunları, *Marmara Coğrafya Dergisi, 25,* 108-126.

Keskinsezer, A., Beyhan, G., Karavul, C. & Akçora, M. (2009). *Kütahya-Simav Jeotermal Sahasında Yapılan Jeoelektrik Çalışmalar,* TMMOB Jeotermal Kongresi, 23-25 Aralık 2009, Ankara.

Kılıç, Ç., Kılıç, F. & Keskin, M. (2013). Jeotermal enerji ve Türkiye. *Mühendis ve Makine, 54,* 45-56.

Korkmaz Başel, E.D., Satman, A. & Serpen, Ü. (2009). *Türkiye'nin Jeotermal Enerji Potansiyeli,* TMMOB Jeotermal Kongresi, 23-25 Aralık, Ankara, 41-53.

Külekçi, Ö.C. (2009). Yenilenebilir Enerji Kaynakları Arasında Jeotermal Enerjinin Yeri ve Türkiye Açısından Önemi. *Ankara Üniversitesi Çevrebilimleri Dergisi, 1,* 83-91.

Mertoğlu, O., Bakır, N. & Kaya, T. (2003). Geothermal Applications in Turkey, *Geothermics. 32,* 419-428.

MTA. (2018). Türkiye Jeotermal Enerji Potansiyeli. http://www.mta.gov.tr/v2.0/daire-baskanliklari/enerji/index.php?...jeotermal (Son erişim tarihi: 03.09.2018)

Okul A. (2001) *Jeotermal Merkezi Isıtma Sistemleri* (Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü)

Öğüt, H. (2007). Biyoyakıtlar, *Ekonomik Sosyal Araştırmalar Dergisi, 1*, 130-133.

Soylu, A. & Türkay, M. (2005). *Yenilenebilir Enerji Kaynaklarına Geçiş Sürecinin Planlanmasında Doğrusal En İyileme Tekniğinin Kullanılması,* 3. Yenilenebilir Enerji Kaynakları Sempozyumu, İstanbul.

Şahin, N. (2007). Türkiye'nin Doğal gaz Politikası. *Ekonomik Sosyal Araştırmalar Dergisi, 4,* 33-54.

Şengüler, İ. (2007). *Asfaltit ve Bitümlü Şeylin Türkiye'deki Potansiyeli ve Enerji Değeri*, TMMOB Türkiye VI. Enerji Sempozyumu, Ankara, 186-195.

Şimşek, C. (2005) Balçova jeotermal sahasında bor ve arsenik kirliliği. http://mmo.org.tr (Son erişim tarihi: 02.10.2019)

Şimşek, Ş. & Eroskay, O. (2007), Küresel Isınmaya Karşı Türkiye'de Jeotermal Enerji Olanağı, *Cumhuriyet Gazetesi Eki CBT,* Sayı: 1056, 15.06.2007

Taflan, S. (2003). *Dünya ve Türkiye' deki Mevcut ve Alternatif Enerji Kaynakları ve Politikaları*, (Yüksek Lisans Tezi, Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Sosyal Bilimler Enstitüsü)

Toka, B. & Arı, N. (2006). *Jeotermal Kaynakların Sürdürülebilir Gelişimi ve Çevresel Etkileri*, Dikili İzmir.

Tozar, T. (2006). *Doğal Kaynakların Sürdürülebilirliği İçin Geliştirilen Ekolojik Planlama Yöntemleri* (Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü)

TKİ, (2018). Türkiye'de taşkömürü üretim ve tüketimi. http://www.tki.gov.tr/ (Son erişim tarihi: 15.10.2020)

TPAO, 2018. Türkiye'de petrol üretim ve tüketimi. https://www.tpao.gov.tr/ (Son erişim tarihi: 15.10.2020)

Tunalı, O. (1995). Situation in the World. *Wordwatch*, July-August, Vol.6 No.4.

Turan, S. (2006). *Yenilenebilir Enerji Kaynakları*. Konya Ticaret Odası www.kto.org.tr/tr/dergi/dergiyazioku.asp?yno=700&ano=61 (Son erişim tarihi: 15.11.2020)

Uğurlu, Ö. (2006). *Türkiye' de Çevresel Güvenlik Bağlamında Sürdürülebilir Enerji Politikaları.* (Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü)

Üçgül, İ. & Akgül G. (2010). Biyokütle Teknolojisi. *YEKARUM Dergi, 1*, 3-11.

Ülker, İ. (1994). *Sağlık Turizmi Kaynaklar Planlama ve Tanıtım*. TC Turizm Bakanlığı Yayını, Ankara.

Yılmaz, M. (1995). *Türkiye Yenilenebilir Enerji Kaynakları Potansiyelinin Değerlendirilmesi*. (Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü)

Yılmaz, M. (2012). Türkiye'nin Enerji Potansiyeli ve Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Açısından Önemi, *Ankara Üniversitesi Çevrebilimleri Dergisi, 4,* 33-54.

Yiğit, Ü. 1994. *Jeotemal Enerjinin Uygulama Alanları.* (Yüksek Lisans Tezi Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Üniversitesi)

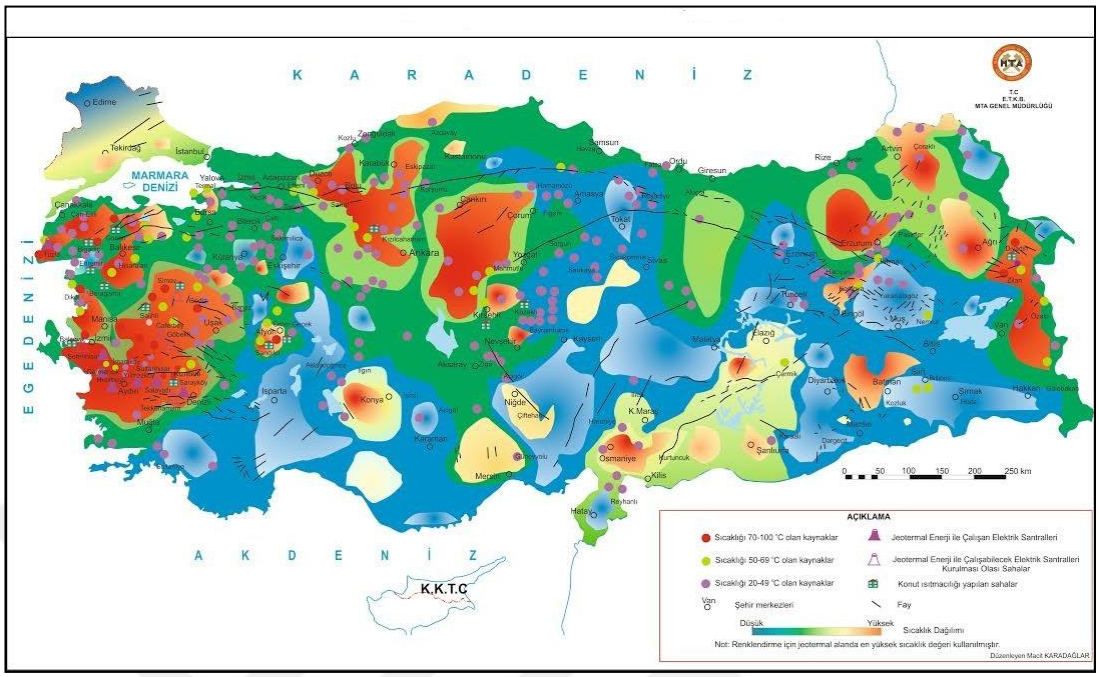
EKLER

EK A. Haritalar

EK B. Anket Formu

EK C. Fotoğraflar

EK A.Haritalar



Şekil A.1. Jeotermal Alanlar Haritası

EK B. Anket Formu

Ege Bölgesinde Jeotermal Enerji Kullanımı Ve Ekosistem Üzerine Etkileri

Bu araştırma, Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü'nde Yüksek Lisans Tezi olarak hazırlanacak bir araştırma için yürütülmektedir. Anket çalışmasında kimlik bilgileri sorulmamakta olup, elde edilecek veriler sadece bilimsel amaçlı değerlendirmeler için kullanılacaktır. Katkılarınız için teşekkür ederiz.

1) Yaşadığınız il:
2) Eğitim durumunuz nedir?
☐ İlkokul mezunu ☐Ortaokul mezunu ☐Lise mezunu ☐Üniversite mezunu
3) Yaşınız ☐ 0-18 ☐ 19-30 ☐ 31-40 ☐ 41-50 ☐ 50 ve üstü
4) Medeni durumunuz nedir? ☐ Evli ☐Bekâr
5) Hanede kaç kişi yaşıyorsunuz? ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ve üstü
6) Hanenin ortalama aylık geliri ne kadar?
☐ 0-1600 ☐ 1601-3000 ☐ 3001-4500 ☐ 4501-6000 ☐ 6001 ve üstü

Sayın Katılımcı, aşağıda verilen ifadelere katılma durumunuza göre; **Kesinlikle katılmıyorum**, **Katılmıyorum**, **Fikrim yok**, **Katılıyorum**, **Kesinlikle katılıyorum** Seçeneklerinin arasından istediğiniz bir tanesini seçerek işaretleyiniz.	**Kesinlikle Katılmıyorum**	**Katılmıyorum**	**Fikrim Yok**	**Katılıyorum**	**Kesinlikle Katılıyorum**
7) Jeotermal enerjilerinin çıkarılmasının ekosistem üzerine olumsuz etkileri vardır.					
8)Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarıldığı alanlarda ağaç ve bitkilerde hastalıklar, kurumalar, vb. gibi olumsuz durumlar meydana gelmektedir.					
9)Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarıldığı çevrede yaşayan hayvanlar olumsuz etkilenmektedir.					
10)Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarıldığı çevrede göller, artezyen kuyuları, kaynak suları kurumaya başlamıştır.					
11)Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarılıp işletilmesi Ege bölgesini kalkındırmaktadır.					
12)Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarılıp işletilmesi Ege bölgesinde seracılığı ilerletmiştir.					
13)Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarılıp işletildiği çevrede Ege bölgesinin önemli gelir kaynaklarından olan üzüm bağlarının kurumasına sebep olmuştur.					
14)Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarılıp işletildiği çevredeki işsizlik sorununu düşürmüştür.					
15)Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarılıp işletilmesi Ege bölgesinin toprak yapısını bozmaktadır.					
16)Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarılıp işletilmesi Ege bölgesindeki taban suyunu azaltmaktadır, bu da					

çölleşmeye neden olmaktadır.					
17)Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarılıp işletilmesi Ege bölgesinin elektrik ihtiyacını karşılamaktadır.					
18)Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarılıp işletilmesi Ege bölgesinde sağlık turizmini geliştirmiştir.					
19)Jeotermal enerji kaynaklarının yenilenebilir enerji olduğu için kullanılmasında hiçbir sorun görmemekteyim.					
20)Jeotermal enerji kaynakları yenilenebilir enerji olduğu için kaynakların değerlendirilmesi için devlet özel sektöre teşvikler vermelidir.					
21Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarılıp işletildiği çevrede çevrelerindeki insanlara zarar verir ve rahatsız eder.					
22)Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarılıp işletilmesi diğer enerji kaynaklarına göre daha pahalıdır.					
23)Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarılıp işletilmesi Ege bölgesinin orman örtüsünü olumsuz etkilemektedir.					
24)Jeotermal enerji kaynaklarının çıkarılıp işletilmesi Ege bölgesinde yetişen sebze ve meyve türlerinin olgunlaşma sürelerinde değişikliğe sebebiyet vermektedir.					

Şekil B.1. Anket Formu

EK C. Fotoğraflar



Foto C.1. ALAŞEHİR 2019



Foto C.2. ALAŞEHİR 2019



Foto C.3. ALAŞEHİR 2019



Foto C.4. ALAŞEHİR 2019



Foto C.5. ALAŞEHİR 2019



Foto C.6. ALAŞEHİR 2019



Foto C.7. ALAŞEHİR 2019



Foto C.8. ALAŞEHİR 2019



Foto C.9. ALAŞEHİR 2019



Foto C.10. ALAŞEHİR 2019



Foto C.11. ALAŞEHİR 2019



Foto C.12. ALAŞEHİR 2019



Foto C.13. ALAŞEHİR 2019



Foto C.14. ALAŞEHİR 2019



Foto C.15. ALAŞEHİR 2019



Foto C.16. ALAŞEHİR 2019