



T.C

GİRESUN ÜNİVERSİTESİ

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

ULUSLARARASI TİCARET VE LOJİSTİK YÖNETİMİ ANABİLİM DALI

**COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİ'NİN ULUSLARARASI ELEKTRİK
ENERJİSİ TALEBİNE UYGULANMASI: DELPHİ TEKNİĞİYLE AVRUPA-
TÜRKİYE KARŞILAŞTIRMASI**

**APPLICATION OF GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEMS TO
INTERNATIONAL ELECTRICITY DEMAND: EUROPE-TURKEY
COMPARISON WITH DELPHI TECHNIQUE**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hazal AK

Tez Danışmanı

Dr. Öğr. Üyesi Mustafa ERGÜN

GİRESUN-2021

JÜRİ ÜYELERİ ONAY SAYFASI

Giresun Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü'nün 07.12.2021 tarihli toplantısında oluşturulan jüri, Sosyal Bilimler Enstitüsü Uluslararası Ticaret ve Lojistik Yönetimi Anabilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisi Hazal AK'ın "Coğrafi Bilgi Sistemleri'nin Uluslararası Elektrik Enerjisi Talebine Uygulanması: Delphi Tekniğiyle Avrupa-Türkiye Karşılaştırması" başlıklı tezini incelemiş olup aday 31.12.2021 tarihinde, saat 10.00' da jüri önünde tez savunmasına alınmıştır.

Aday çalışma, sınav sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından Yüksek Lisans/Doktora/Sanatta Yeterlik tezi olarak kabul edilmiştir.

Sınav Jürisi	Unvanı, Adı Soyadı	İmzası
Üye (Başkan)	Doç. Dr. Salih MEMİŞ	
Üye	Dr. Öğr. Üyesi Çağlar KARAMAŞA	
Üye	Dr. Öğr. Üyesi Mustafa ERGÜN	

ONAY

.../.../.202

Prof. Dr. Güven ÖZDEM
Enstitü Müdür V.

YEMİN METNİ

Yüksek Lisans tezi olarak sunduğum “Coğrafi Bilgi Sistemleri’nin Uluslararası Elektrik Enerjisi Talebine Uygulanması: Delphi Tekniğiyle Avrupa-Türkiye Karşılaştırması” adlı çalışmamın, tarafımdan bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını ve yararlandığım kaynakların kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

31/12/2021

Hazal AK

ÖN SÖZ

Yapılan bu tez çalışması “CBS ve Elektrik Enerjisi” ile ilgili olarak, Türkiye veya Avrupa’da çalışmaları olan akademisyenler ile enerji sektöründe faaliyet gösteren firmalarda çalışan uzmanlara ulaşılmış ve “CBS’nin Elektrik Enerjisi Talebine Uygulanması” için hangi unsurlara dikkat edilmesi gerektiğinin belirlenmesi amacıyla hazırlanmıştır. Bununla birlikte, Türkiye ve Avrupa’nın elektrik enerjisi üretiminde ve talebinde CBS’nin etkilerini ortaya çıkarmak ve ileride bu alanda yapılacak araştırmalar için bir model oluşturmak tezin diğer amacını oluşturmaktadır.

Yüksek lisans tez danışmanlığımı üstlenerek, bu çalışmanın hazırlanmasında, çalışmayı sürdürmemde ve sonuçlandırmamda üstün bilgileri ve deneyimleri ile bana yol göstererek etkin bir biçimde katkı sağlayan değerli tez danışmanım Sayın Dr. Öğretim Üyesi Mustafa ERGÜN’e ve değerli hocam Doç. Dr. Selçuk KORUCUK’a sevgili Gökben ADANA KARAAĞAÇ’a verdikleri tüm emeklerden dolayı teşekkür etmeyi bir borç bilirim. Ankete katılan bütün değerli katılımcılara da teşekkür ederim. Son olarak, hayatımın her anında olduğu gibi bu çalışmam boyunca da maddi ve manevi desteğini cömertçe sunan, her zaman yanımda olan sevgili annem Arzu AK, babam Mehmet AK ve değerli arkadaşım Cansu ERBAŞ’a sonsuz teşekkür eder, çalışmanın ilgilenen herkese yararlı olmasını dilerim.

Hazal AK
GİRESUN 2021

ÖZET

Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS), coğrafi ve coğrafi olmayan verileri bir araya getiren, bu verilerin planlı bir şekilde toplanıp, yönetilip, yorumlanmasını sağlayan bir sistemler bütünüdür (Meaden ve Aguilar-Manjarrez, 2013;8-9). CBS, birçok alanda kullanılmaktadır. Bunlar; haritacılık, lojistik, elektrik dağıtım şebeke yönetimi, sağlık, afet yönetimi, vb. alanlarıdır. Enerji kaynakları kullanışlarına göre, yenilenebilir ve yenilenemeyen enerji kaynakları; dönüştürülebilirliklerine göre ise birincil ve ikincil enerji kaynakları olarak sınıflandırılmaktadır.

Bu çalışmada elektrik enerjisinin üretimi ve taleplerine CBS'nin etkileri Delphi tekniği kullanılarak araştırılmıştır. Delphi tekniği, seçilmiş uzman bir grubun rasyonel bir yaklaşımla ortak görüşlerinin alınması sürecidir. Bu çalışmanın ilk turunda uzmanlara konuyla ilgili hazırlanmış açık uçlu sorular gönderilerek görüşleri alınmıştır. Yeterlilik alanları için hazırlanan 15 soru Türkiye ve Yurtdışında 'CBS ve Elektrik Enerjisi' ile ilgili çalışmaları olan akademisyenlere ve enerji sektöründe faaliyet gösteren firmalarda çalışan uzmanlara gönderilmiştir. İlk turda 9 kişiden cevap alınabilmiştir. İlk turda verilen cevaplar doğrultusunda 2. tur için anket soruları hazırlanmıştır. İkinci turdaki anket likert ölçeği ile değerlendirilmiştir. İkinci tur Delphi anketi toplam 15 yeterlilik alanı ve 222 yeterlilik kriterlerinden oluşmuş ve toplam 8 kişiden geri dönüş alınabilmiştir. Türkiye'de yapılan ikinci tur Delphi anketinin sonucunda 167 tane yeterlilik kriterinde görüş birliği sağlanırken, Avrupa'ya uygulanan anketin sonucunda 156 tane yeterlilik kriterinde görüş birliği sağlanmıştır. Buna göre 3.tura gidilmesine gerek görülmemiştir. Araştırma kapsamında elde edilen bulgular ise SPSS programı ile analiz edilerek bulunmuştur. Araştırmanın sonuçları doğrultusunda Türkiye ve Avrupa'nın elektrik enerjisi üretiminde ve talebinde CBS'nin etkileri ortaya çıkarılmış ve bu alanda yapılacak daha sonraki araştırmalar için bir model oluşturulup isteyen araştırmacılara uygulanabilir bir içerik sunarak, mevcut durum ortaya konulmuştur.

Anahtar Kelimeler: CBS, Elektrik Enerjisi, Delphi Tekniği.

ABSTRACT

Geographic Information Systems (GIS) is a system that brings together geographical and non-geographical data and ensures that these data are collected, managed and interpreted in a planned manner (Meaden and Aguilar-Manjarrez, 2013;8-9). GIS is used in many fields. Some of those; cartography, logistics, electricity distribution network management, health, disaster management and similar fields. Energy sources are classified as renewable and non-renewable energy sources according to their use; According to their recyclability, they are classified as primary and secondary energy sources.

In this study, the effects of GIS on electrical energy production and demands were investigated using Delphi technique. Delphi technique is the process of obtaining the common views of a selected expert group with a rational approach. In the first round of this study, open-ended questions prepared on the subject were sent to the experts and their opinions were taken. 15 questions prepared for competency areas were sent to academicians who have studies on 'GIS and Electrical Energy' in Turkey and abroad, and experts working in companies operating in the energy sector. In the first round, 9 people answered. According to the answers given in the first round, survey questions were prepared for the second round. The questionnaire in the second round was evaluated with a Likert scale. The second round Delphi questionnaire consisted of a total of 15 proficiency areas and 222 proficiency criteria, and a total of 8 responses were received. As a result of the second round Delphi survey conducted in Turkey, consensus was achieved on 167 proficiency criteria, while consensus was reached on 156 proficiency criteria as a result of the survey applied to Europe. Accordingly, there was no need to go to the 3rd round. The findings obtained within the scope of the research were found by analyzing with the SPSS program. According to the results of the research, the effects of GIS and the current situation in electricity energy production and demand in Turkey and Europe have been revealed. In addition, a model has been created for future research and an applicable content has been tried to be presented to researchers who will work in this field.

Keywords: GIS, Electrical Energy, Delphi Technique.

İÇİNDEKİLER

ÖN SÖZ.....	I
ÖZET.....	II
ABSTRACT	III
KISALTMALAR	VIII
TABLolar DİZİNİ	IX
ŞEKİLLER DİZİNİ	XI
GRAFİKLER DİZİNİ	XII
GİRİŞ	1
Araştırmanın Amacı	2
Araştırmanın Önemi	2
Araştırmanın Sınırlılıkları	3
Varsayımlar	3
Tanım ve Kısaltmalar	4
İLGİLİ ARAŞTIRMALAR	5
YÖNTEM	11
Evren ve Örneklem	15
Verileri Toplama Teknikleri.....	16

BİRİNCİ BÖLÜM

1.COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİ	18
1.1.Coğrafi Bilgi Sistemleri Nedir?.....	18
1.2.Coğrafi Bilgi Sistemi'nin Temel Bileşenleri.....	19
1.2.1. Donanım	19
1.2.2. Yazılım	20
1.2.3. Veriler.....	20

1.2.4. Personel/İnsan	21
1.2.5.Yöntem	21
1.3. Coğrafi Bilgi Sistemleri Kullanım Alanları	21
1.3.1.Haritalık	21
1.3.2.Lojistik	22
1.3.3.Elektrik Dağıtım Şebeke Yönetimi	23
1.3.4.Sağlık	24
1.3.5.Afet Yönetimi.....	24
1.3.6. Turizm Rotalarının Oluşturulması	25
1.3.7. Doğalgaz	25
1.3.8.Ulaştırma.....	26
1.3.9. Ticaret	26
1.3.10. Madencilik	27
1.4. Coğrafi Bilgi Sisteminin Faydaları	27
1.5.Coğrafi bilgi sisteminin Türkiye’deki Sorunları.....	28
1.6.Verilerin Analizi	29
1.7. Coğrafi Bilgi Sisteminde Verilerin Saklama ve İşletim Yönetimi	29

İKİNCİ BÖLÜM

2. Uluslararası Enerji Talebi ve Elektrik Enerjisi Talebi	30
2.1.Birincil ve İkincil Enerji Kaynakları.....	30
2.1.1.Birincil Enerji Kaynakları	30
2.2.Elektrik Enerjisi	43
2.2.1. Dünya’da Elektrik Enerjisi	43
2.2.2.Türkiye’de Elektrik Enerjisi Üretimi.....	46

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3.Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Elektrik Enerjisi.....	52
3.1.Coğrafi bilgi sistemlerinin Elektrik Enerjisi Talebine Uygulanması.....	52
3.1.1. Enerji İletim Hatlarının Optimal Güzergâh Seçiminde Coğrafi Bilgi Sisteminin Kullanımı	52
3.1.2.Elektrik Enerjisi Talebinin Coğrafi Dağılımı.....	53
3.1.3.Coğrafi Bilgi Sistemi Tabanlı Kentsel Enerji Tüketim Aracı.....	53
3.1.4. Elektrik Gücü ve Enerji Sistemleri İçin Mekânsal Bilişim ve Coğrafi Bilgi Sistemi Uygulamaları.....	54
3.1.5. Dünya’da Elektrik Enerjisi ve Coğrafi Bilgi Sistemi Uygulamaları .	55
3.1.6. Coğrafi Bilgi Sistemi Tabanlı Enerji Yönetim Aracı Prensibi.....	58
3.1.7. Çatı Üstü PV (Fotovoltaik) Sistemin Elektrik Üretimini Tahmin Etmek İçin Coğrafi Bilgi Sistemi Tabanlı Optimizasyon Modeli	58
3.1.8. Çevre Dostu Şehir Planlaması İçin Otomatik Bir Çevre ve Enerji Coğrafi Bilgi Modelleyicisinin (E-CBS) Geliştirilmesi	58
3.1.9. % 100 Yenilenebilir Sistem İçin Enerji Planlama Analizine Ekserji Kriterinin Entegrasyonu	59
3.1.10. Dağıtılmış Enerji Sistemi İçin Bölgesel Yük Tahmininin Modellenmesi	60
3.1.11. Çevre Dostu Kentsel Planlamayı Desteklemek İçin Bir Kentsel Enerji Talebi Tahmin Sisteminin Geliştirilmesi	60
3.1.12. Coğrafi Bilgi Sistemi Tarafından Keşfedilen Su Isıtması İçin Güneş Enerjisi Potansiyeli	61
3.1.13. Enerji Talep Tahmini İçin Metodoloji Geliştirme	61
BULGULAR VE YORUM.....	62
SONUÇ.....	124
KAYNAKÇA	127

EKLER.....	138
-------------------	------------



KISALTMALAR

CBS: Coğrafi Bilgi Sistemi

RC: Göreceli Değişkenlik

AD: Mutlak Fark

PV: Fotovoltaik

SDHWS: Güneş Enerjili Evsel Sıcak Su Sistemleri

MW: Megawatt

M€: Milyon/Milyar Euro

AHP: Analitik Hiyerarşi Süreci

EED: Elektrik Enerjisi Talebi

AB: Avrupa Birliği

EEB: Akıllı Kentsel Bölgeler

DH: Bölgesel Isıtma

SAP: Standart Değerlendirme Prosedürü

MLSOA: Orta Katman Süper Çıktı Alanı

HDD: Isıtma Derecesi Günleri

BREDEM: Bina Araştırma Kurumu Yerli Enerji Modeli

GAMS: Genel Cebirsel Modelleme Sistemleri

WISDOM: Odun Yakıtı Entegre Arz/Talep Genel Bakış Haritalama Modeli

E-Delphi: Elektronik Delphi

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 1: Farklı Delphi Teknikleri ve Özellikleri	14
Tablo 2: Biyokütle Kaynaklarından Farklı Yakıt Üretmek İçin Kullanılan Yöntemler	42
Tablo 3: Dünya Elektrik Üretimi	44
Tablo 4: Türkiye’de Elektrik Enerjisi Kurulu Gücünün 1970-2020 Yıllarına Göre Değişimi	47
Tablo 5: İkinci Delphi Anketinin “Coğrafi Bilgi Sistemlerinin (CBS) Ülkenizdeki Enerji Sektörü Üzerindeki Potansiyel Etkisi” Yeterlilik Alanının Analizi: Türkiye-Avrupa.....	78
Tablo 6: İkinci Delphi Anketinin “CBS’nin Enerji Alanında En Çok Katkı Sağladığı Alanlar” Yeterlilik Alanının Analizi: Türkiye- Avrupa.....	80
Tablo 7: İkinci Delphi Anketinin “Küresel Enerji Dönüşümünün Hızlanmasında CBS’nin Etkileri” Yeterlilik Alanının Analizi: Türkiye- Avrupa.....	82
Tablo 8: İkinci Delphi Anketinin “Enerji Talebindeki Belirsizliklerin Azaltılmasında CBS’nin Faydaları/Etkileri” Yeterlilik Alanının Analizi: Türkiye- Avrupa.....	84
Tablo 9: İkinci Delphi Anketinin “Enerji Arzı Güvenliği Riski Bakımından Konumsal Analizlerin Faydaları” Yeterlilik Alanının Analizi: Türkiye- Avrupa.....	86
Tablo 10: İkinci Delphi Anketinin “Ülkenizin Yapacağı Limancılık ve Ulaştırma Altyapı Yatırımlarıyla, Dünyanın En Önemli Enerji Merkezlerinden Biri Haline Gelmesinde Konumsal Analizlerin Katkıları” Yeterlilik Alanının Analizi: Türkiye-Avrupa.....	88
Tablo 11: İkinci Delphi Anketinin “Ülkeniz Üzerinden Boru Hatları Aracılığıyla Dünya Pazarlarına İletilen Ham Petrolün İletilmesi İçin Belirlenen Güzergâhlarda CBS’nin Katkıları” Yeterlilik Alanının Analizi: Türkiye- Avrupa.....	90
Tablo 12: İkinci Delphi Anketinin “Ülkenizdeki LNG (Yoğunlaştırılmış Doğalgaz) Terminallerinin Kuruluş Yerleri Belirlenirken CBS’nin Faydaları” Yeterlilik Alanının Analizi: Türkiye- Avrupa.....	92
Tablo 13: İkinci Delphi Anketinin “Yenilenebilir Enerjinin Fosil Yakıtların Yerini Almasının Önündeki Başlıca Engeller” Yeterlilik Alanının Analizi: Türkiye- Avrupa	94

Tablo 14: İkinci Delphi Anketinin “Rüzgâr Enerji Santrallerinin(Türbinlerinin) Yer Seçimi Yapılırken CBS’nin Katkıları” Yeterlilik Alanının Analizi: Türkiye- Avrupa	98
Tablo 15: İkinci Delphi Anketinin “Güneş Enerji Panellerinin Kurulumundaki Mevcut Konumsal Engeller” Yeterlilik Alanının Analizi: Türkiye- Avrupa.....	100
Tablo 16: İkinci Delphi Anketinin “Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Yer Tespitinde CBS’nin Katkıları” Yeterlilik Alanının Analizi: Türkiye- Avrupa.....	102
Tablo 17: İkinci Delphi Anketinin “Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Günümüzde Daha Çok Hangi Alanlarda, Hangi Amaçla Kullanıldığı ve Bu Kaynakların Kullanımının Arttırılması İçin Yapılması Gerekenler” Yeterlilik Alanının Analizi: Türkiye- Avrupa.....	104
Tablo 18: İkinci Delphi Anketinin “Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Günümüzde Daha Çok Hangi Alanlarda, Hangi Amaçla Kullanıldığı ve Bu Kaynakların Kullanımının Arttırılması İçin Neler Yapılacağı” Yeterlilik Alanının Analizi: Türkiye- Avrupa.....	106
Tablo 19: İkinci Delphi Anketinin “Hidroelektrik Santrallerinin(HES) Yer Seçimi Yapılırken Hangi Kriterlerin Göz Önüne Alınması” Yeterlilik Alanının Analizi: Türkiye- Avrupa.....	108

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1: Delphi Tekniğinin Aşamaları	12
Şekil 2: Coğrafi Bilgi Sistemi'nin Temel Bileşenleri.....	19
Şekil 3: Birincil Enerji Tüketimindeki Gelişim.....	31
Şekil 4: Dünya Birincil Enerji Tüketiminin Kaynaklara Göre Dağılımı, 2019.....	31
Şekil 5: 2000-2017 Yılları Arasında Kaynaklara Göre Birincil Enerji Arzının Değişimi	32
Şekil 6: 2000'den 2019'a Kömür Tüketimlerinde Değişim	33
Şekil 7: Ülkelere Göre 2019 Yılı Kömür Tüketimleri.....	34
Şekil 8: 2018 Yılı Bölgelere Göre Dünya İspatlanmış Petrol Rezervi	35
Şekil 9: 2018 Yılı Dünya İspatlanmış Doğal Gaz Rezervleri Dağılımı.....	36
Şekil 10: Güneş Enerjisi Genel Potansiyeli	37
Şekil 11: Aylık Ortalama Global Radyasyon Dağılımı	38
Şekil 12: Yıllara Göre Kurulu Güç Değişimi	38
Şekil 13: Türkiye'deki Jeotermal Kaynakların Dağılımı.....	39
Şekil 14: Yıllara Göre Kurulu Güç Değişimi	40
Şekil 15: Rüzgâr Enerjisine Dayalı Kurulu Güç Gelişimi.....	41
Şekil 16: Yıllara Göre Kurulu Güç Gelişimi	43

GRAFİKLER DİZİNİ

Grafik 1: Yakıtle Bölgesel Elektrik Üretimi 2019.....	46
Grafik 2: Türkiye’de Elektrik Üretimi 2020.....	48
Grafik 3: Türkiye’de Elektrik Üretimi 2019	48
Grafik 4: Türkiye’de Elektrik Üretimi	49
Grafik 5: Türkiye’de Elektrik Üretimnin Kaynaklara Göre Değişimi	50
Grafik 6: CBS’nin Ülkenizdeki Enerji Sektörü Üzerindeki Potansiyel Etkileri Yeterlilik Alanına Verilen Cevapların Sıklıklarının ve Yüzdelerinin Türkiye ve Avrupa İçin Hesaplanması	62
Grafik 7: “CBS’nin Enerji Alanında En Çok Katkı Sağladığı Alanlar” Yeterlilik Alanına Verilen Cevapların Sıklıklarının ve Yüzdelerinin Türkiye ve Avrupa İçin Hesaplanması	63
Grafik 8: “Küresel Enerji Dönüşümünün Hızlanmasında CBS’nin Etkileri” Yeterlilik Alanına Verilen Cevapların Sıklıklarının ve Yüzdelerinin Türkiye ve Avrupa İçin Hesaplanması	64
Grafik 9: “Enerji Talebindeki Belirsizliklerin Azaltılmasında CBS’nin Faydaları/Etkileri” Yeterlilik Alanına Verilen Cevapların Sıklıklarının Ve Yüzdelerinin Türkiye Ve Avrupa İçin Hesaplanması.....	65
Grafik 10: “Enerji Arzı Güvenliği Riski Bakımından Konumsal Analizlerin Faydaları” Yeterlilik Alanına Verilen Cevapların Sıklıklarının ve Yüzdelerinin Türkiye ve Avrupa İçin Hesaplanması.....	66
Grafik 11: “Ülkenizin Yapacağı Limancılık ve Ulaştırma Altyapı Yatırımlarıyla, Dünyanın En Önemli Enerji Merkezlerinden Biri Haline Gelmesinde Konumsal Analizlerin Katkıları” Yeterlilik Alanına Verilen Cevapların Sıklıklarının ve Yüzdelerinin Türkiye ve Avrupa İçin Hesaplanması.....	67
Grafik 12: “Ülkeniz Üzerinden Boru Hatları Aracılığıyla Dünya Pazarlarına İletilen Ham Petrolün İletilmesi İçin Belirlenen Güzergâhlarda CBS’nin Katkıları” Yeterlilik Alanına Verilen Cevapların Sıklıklarının ve Yüzdelerinin Türkiye ve Avrupa İçin Hesaplanması	68

Grafik 13: “Ülkenizdeki LNG (Yoğunlaştırılmış Doğalgaz) Terminallerinin Kuruluş Yerleri Belirlenirken CBS’nin Faydaları” Yeterlilik Alanına Verilen Cevapların Sıklıklarının ve Yüzdelerinin Türkiye ve Avrupa İçin Hesaplanması	69
Grafik 14: “Yenilenebilir Enerjinin Fosil Yakıtların Yerini Almasının Önündeki Başlıca Engeller” Yeterlilik Alanına Verilen Cevapların Sıklıklarının ve Yüzdelerinin Türkiye ve Avrupa İçin Hesaplanması.....	70
Grafik 15: “Rüzgâr Enerji Santrallerinin(Türbinlerinin) Yer Seçimi Yapılırken CBS’nin Katkıları” Yeterlilik Alanına Verilen Cevapların Sıklıklarının ve Yüzdelerinin Türkiye ve Avrupa İçin Hesaplanması.....	70
Grafik 16: “Güneş Enerji Panellerinin Kurulumundaki Mevcut Konumsal Engeller” Yeterlilik Alanına Verilen Cevapların Sıklıklarının ve Yüzdelerinin Türkiye ve Avrupa İçin Hesaplanması	72
Grafik 17: “Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Yer Tespitinde CBS’nin Katkıları” Yeterlilik Alanına Verilen Cevapların Sıklıklarının ve Yüzdelerinin Türkiye ve Avrupa İçin Hesaplanması	73
Grafik 18: “Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Günümüzde Daha Çok Hangi Alanlarda, Hangi Amaçla Kullanıldığı ve Bu Kaynakların Kullanımının Arttırılması İçin Yapılması Gerekenler” Yeterlilik Alanına Verilen Cevapların Sıklıklarının ve Yüzdelerinin Türkiye ve Avrupa İçin Hesaplanması.....	74
Grafik 19: “Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Günümüzde Daha Çok Hangi Alanlarda, Hangi Amaçla Kullanıldığı ve Bu Kaynakların Kullanımının Arttırılması İçin Neler Yapılacağı” Yeterlilik Alanına Verilen Cevapların Sıklıklarının ve Yüzdelerinin Türkiye ve Avrupa İçin Hesaplanması.....	75
Grafik 20: “Hidroelektrik Santrallerinin(HES) Yer Seçimi Yapılırken Hangi Kriterlerin Göz Önüne Alınması” Yeterlilik Alanına Verilen Cevapların Sıklıklarının ve Yüzdelerinin Türkiye ve Avrupa İçin Hesaplanması	76

GİRİŞ

Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS), coğrafi ve coğrafi olmayan verileri bir araya getiren, bu verilerin planlı bir şekilde toplanıp, yönetilip ve yorumlanmasını sağlayan bir sistemdir (Meaden ve Aguilar-Manjarrez, 2013;8-9). CBS'nin temel bileşenlerinden olan yazılıma örnek olarak '**ArcGIS, QGIS, ERDAS**' gösterilebilmektedir (Doğan, 2001 akt. Fidan,2009;2165). Veriler, CBS'nin en önemli bileşenidir (Fidan,2009;2165). CBS'deki önemli öğelerden birisi de eğitimli ve uzman personele sahip olmaktır. Coğrafi Bilgi Sistemin de elde edilen verinin deneyimli ve profesyonel personeller tarafından doğrulanması test edilmesi ve onaylanması, yapılacak proje için önem arz etmektedir. Verilerin kullanılabilecek düzeyde olması için eğitimli personelin işini en iyi şekilde yapması gerekmektedir (Anadolu Üniversitesi Yayınları;45). Yöntemde ise CBS'nin başarılı olması için çok iyi tasarlanmış olan bir plan ve iş kurallarının olması gerekmektedir. Bu kurallar bütün işletmeler ve uygulamalar için geçerlidir. CBS'nin işletmelerin bünyesinde bulunan birimler arasındaki konumsal bilgi akışının düzenli bir şekilde olması için kuralların geliştirilerek uygulanması gerekmektedir (Efe,2013;50). Coğrafi Bilgi Sistemlerinin faaliyet alanları; sosyo-ekonomik ve kamu sağlık kuruluşları, koruma alanlarının belirlenmesi, ticaret ve iş çevresi, çevre yönetimi ve diğer uygulama alanlarıdır (Turoğlu, 2000; 5 akt. Yiğit, Ataol ve Dinç,2011;317). CBS'nin faydaları ise; bilgi toplamada birden fazla yöntemin kullanılması ve bu yöntemlerin güvenilir olması, haritalar ve coğrafi tablolar üzerinden analiz yapılması ve bu analizlerin sonucuna uygun çıktı üretilmesidir. CBS uygulamalarında hazırlanması zaman alan ve birden fazla aşaması olan ilk dosyalardan sonra yeni dosya oluşturulurken, daha önceden hazırlanmış olan ilk dosya ve görüntüler üzerinden kopyalama ve güncelleme yapılmaktadır. Böylelikle aynı iş tekrar edilmediği için zamandan ve emekten tasarruf sağlanırken hata payının da en aza indirilmesi sağlanır (Gümrükçüoğlu, 2003;69).

Enerji kaynakları kullanılışlarına göre, yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynakları; dönüştürülebilirliklerine göre ise birincil ve ikincil enerji kaynakları olarak sınıflandırılmaktadır. Birincil enerji kaynakları kömür, petrol ve doğalgazdan oluşurken, yenilenebilir ikincil enerji kaynakları ise hidrolik, güneş, jeotermal, rüzgâr ve biyokütle enerjisinden oluşmaktadır.

Enerji ekonomisinin temelini birincil enerjiler oluşturmaktadır. Dünya’da elektriğin kullanımı, yenilenemeyen enerjilerin kullanımına göre çok daha düzenli gelişmektedir (Tezekici,2005;128). Ülkemizde ise elektrik enerjisi üretimi için birçok kaynak kullanılmaktadır. Bu kaynakları yenilenebilir ve fosil enerji olmak üzere iki gruba ayırmak mümkündür. Yenilenebilir enerji kaynakları hem ülkemiz de hem de dünyada fosil enerji kaynaklarından daha fazla tercih edilmektedir. Bunun sebebi ise yenilenebilir enerji kaynaklarının fosil enerjiye göre daha çevre dostu olmasıdır. CBS elektrik enerjisinde genellikle yer seçimi ile elektrik arızalarının meydana geldiği yerleri belirleme, elektrik hatlarının geçeceği yerlerin belirlenmesi gibi alanlarda kullanılmaktadır.

Bu tez çalışması beş bölümden oluşmaktadır. Çalışmanın birinci bölümünde CBS’nin tanımından, CBS’nin temel bileşenlerinden, CBS’nin kullanım alanlarından, faydalarından, Türkiye’de uygulanmasında karşılaşılan/yaşanılan sorunlardan, verilerin analizinin nasıl yapıldığından, verilerin saklanması/depolanması ve işletim yönetiminden bahsedilmiştir. İkinci bölümde birincil ve ikincil enerji kaynaklarından bahsedilmiştir. Birincil enerji kaynaklarının nelerden oluştuğuna değinilmiştir. Dünya’da elektrik enerjisinden ve Türkiye’de elektrik enerjisi üretiminden bahsedilmiştir. Üçüncü bölümde ise CBS’nin elektrik enerjisi talebine uygulanmasından ve hangi yöntemlerle hangi ülkelerde uygulandığından bahsedilmiştir. Çalışmanın dördüncü bölümünde, Türkiye ve Avrupa’da CBS’nin elektrik enerjisi talebine etkileri, uzman görüşleri e-posta ile toplanarak, belirlenen uzman grupla Delphi tekniği uygulanarak sonuçlar gruplandırılmış ve raporlanmıştır. Beşinci bölümde ise sonuç kısmı yer almaktadır.

ARAŞTIRMANIN AMACI

Türkiye ve Avrupa’nın elektrik enerjisi üretiminde ve talebinde CBS’nin etkilerini ortaya çıkarmak ve bu alanda yapılacak daha sonraki araştırmalar için bir model oluşturmaktır.

ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ

CBS, elektrik enerjisi üretmek için kullanılan kaynakların daha doğru kullanılmasını, yer seçimi için doğru yerin belirlenmesini sağlamaktadır. Bu sayede daha

çok elektrik enerjisi üretilebilir ve elektrik enerjisine olan talep artışı sağlanabilir.

ARAŞTIRMANIN SINIRLILIKLARI

Bu araştırma, farklı yönleriyle birlikte bazı unsurlar açısından sınırlılıklara sahiptir. Bu sınırlılıklar şu şekildedir:

1. Araştırmanın kapsamı açısından; belirlenmek istenen, CBS'nin uluslararası elektrik enerjisine talebine uygulanması yeterlilikleri akademisyenler ve üst düzey yöneticiler ile sınırlıdır.
2. Katılımcılar açısından; CBS ve elektrik enerjisi ile ilgili çalışması olan akademisyenler, Türkiye ve Avrupa'da faaliyet gösteren elektrik şirketlerinde çalışan üst düzey yöneticiler ve diğer enerji sektöründe çalışan üst düzey yöneticiler ile sınırlıdır.
3. Veri toplama süreci açısından; ilk aşamada iki tur olarak gerçekleştirilen Delphi tekniğiyle ve ikinci aşamada kullanılan doküman analizi tekniğiyle sınırlıdır.
4. Veriler; katılımcılara gönderilen anket sorularına vermiş oldukları yanıtlarla sınırlıdır.
5. Araştırma sonuçları; katılımcılar ve veri toplama sürecinde incelenen dokümanlar ile sınırlıdır.

VARSAYIMLAR

Bu araştırma bazı varsayımlara dayanılarak gerçekleştirilmiştir. Bu doğrultuda araştırmanın dayandığı varsayımlar şunlardır:

1. Araştırma için seçilen veri toplama yöntemi, araştırmanın amacı ile bağdaşmaktadır.
2. Anketin uygulandığı kişiler CBS ve elektrik enerjisi talebine uygulanması konularında yeterliliklerine yönelik belirlenen uzman grup, konu ile alakalı yeterli nitelikleri taşımaktadır.
3. Önceden tespit edilen ölçütlere göre belirlenen alan uzmanları, araştırmaya katılmada gönüllüdür.
4. Delphi turlarına katılan tüm alan uzmanları, kendilerine yöneltilen yeterli ifadelerine yönelik görüşlerini, tamamen kendi düşüncelerini yansıtacak şekilde ortaya koymuşlardır.

TANIM VE KISALTMALAR

Agloremasyon: Çok ince toz zerreciklerinin bir araya gelerek daha büyük parçalar oluşturması.

Alan Uzmanı: Bu araştırma kapsamında belirli ölçütler kullanılarak belirlenen, Türkiye ve Avrupa’da faaliyet gösteren elektrik şirketlerinde çalışan üst kademe yöneticiler, konunun uzmanı akademisyenler ve diğer enerji sektöründe çalışan üst düzey yöneticiler.

Coğrafi Bilgi Sistemi: Coğrafi ve coğrafi olmayan verileri bir araya getiren, bu verilerin planlı bir şekilde toplanıp, yönetilip ve yorumlanmasını sağlayan bir sistemdir (Meaden ve Aguilar-Manjarrez, 2013;8-9)

CBS’nin Uluslararası Elektrik Enerjisine Talebine Uygulanması Yeterlilikleri: Bu araştırma sonucunda alan uzmanlarının görüşlerine göre belirlenen bilgi ve değerler çerçevesidir.

Doğalgaz: *Milyonlarca sene öncesinde yaşamış bitki ve hayvan artıklarının zaman içinde yerkabuğunun içine gömülerek, kimyasal bir değişime maruz kalması sonucunda oluşmuş diğer fosil enerji kaynaklarına nazaran çevreyi fazla kirletme durumu olmayan ve de doğaya zarar vermeyen temiz bir enerji kaynağıdır* (Sarıbaş, 2015;21-32).

Donanım: CBS’nin kullanılabilmesi için gerekli olan bilgisayar programları ve çevre birimleridir (Fidan, 2009;2164).

Fotovoltaik: Güneş hücreleri üzerine güneş ışıkları(fotonlar) düştüğünde güneş enerjisini doğrudan DC elektrik enerjisine çeviren ve bu işlem sırasında Silikon, Galyum, Arsenit, Kadmiyum Tellurid ya da Bakır İndiyum Diselenid gibi yarı iletken malzemeleri kullanan düzeneklerdir.

Kömür: *Ateşlendiğinde yanabilen organik yapıya sahip bir kayaç olup karbon, hidrojen ve oksijen gibi çeşitli elementlerin belli bir oranda birleşiminden meydana gelmiştir* (TTK, 2016: 1-2).

Petrol: Siyah bir renge sahip olan, yapışkan ve aynı zamanda da yanıcı özelliğe sahip bir sıvıdır (Sarıbaş, 2015;21-32)

İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Camporeale ve Moyano (2021), yaptıkları çalışmada bölge ölçeğinde uygulanan bir Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) çerçevesinde bina kümelerinin enerji esnekliğini değerlendirmek için aşağıdan yukarıya bir yöntem sunmuşlardır. Yöntem, enerji talebinin azaltılması ve PV üretimi yoluyla bina küme enerji esnekliğini incelemektedir. Kullandıkları yöntemle, Isıtma ve soğutma için binaların saatlik termal indeksleri sonuçlarına ulaştıklarından bahsetmişlerdir. CBS tabanlı yöntemin, yenilenebilir enerji kullanımı ile bina stoku dönüşümüne katkıda bulunan, çevresel kamu politikaları için daha geniş bir mekansal karar destek aracının parçası olduğu sonucuna varmışlardır.

Pillot vd. (2020), yaptıkları çalışmada, elektrik şebekelerinde PV penetrasyon problemini, hem yer seçimi ve büyüklüğünün mekansal meselesini hem de yatırım ve bakımın yanı sıra saatlik yük ve talep memnuniyetinin zamansal yönünü göz önünde bulundurarak ele almışlardır. Bu uzamsal-zamansal optimizasyon problemini, kaynak ve talep zaman değişkenliği arasındaki her yerde bulunan bağımlılıkların ele alınmasına ve yenilenebilir enerji üretiminin optimal yerlerinin seçimine izin veren entegre bir CBS ve sağlam optimizasyon modeli aracılığıyla ele almışlardır. Coğrafi katmanların (bölgesel veya ulusal ölçek), zamansal kısıtlamalarını ve maliyet işlevlerini bir araya getirerek, bu sorunun çok boyutlu ve birleştirici yönlerinin entegrasyonuna katkıda bulunmuşlardır. Bu modeli kullanarak, enerji planlama hedeflerinin güvenilir bir şekilde minimum maliyetle karşılanmasını sağlayan PV tesislerinin optimal coğrafi konumunu ve boyutunu hesaplamışlardır. Fransız Guyanası'nın güç sisteminde büyük ölçekli güneş PV'sinin penetrasyonunu incelemişlerdir. Yaklaşımlarının gerçek bağlamsal verilerle coğrafi kümeleme ile gerçekleştirildiğini, toplam kurulu PV kapasitesi, saatlik talebi aşmadan kesintili güçte %35 penetrasyon sınırını ortadan kaldırılarak iki katına çıkarılabileceğini ortaya çıkarmışlardır. Ayrıca en güvenli yatırım senaryosu, 30 MW'lık yeni PV tesislerinin (45 M€ ve 2 tesis) altında olduğu, ancak teorik olarak 45 MW'a kadar (>120 M€ ve 11 tesis) kurmanın mümkün olduğu sonucuna varmışlardır.

Ahn ve Song (2019), yaptıkları çalışmada kentsel formun, özellikle de mahalle düzeyindeki gelişimin mekânsal düzenlemesinin, genel bina enerji tüketimi üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Bu çalışmanın ana amacı, bir binanın enerji kullanımı ve fiziksel özellikleri hakkında ayrıntılı bilgi sağlayan, hazır ve ayrıntılı verilerdeki gelişmeleri entegre eden istatistiksel bir yöntemden oluşmaktadır. Seattle şehir yönetiminden bina enerji tüketimi verilerinin ve bina CBS verilerinin kullanılması, bina seviyesindeki enerji verilerini, binanın fiziksel özelliklerini ve ayrıca mahallenin kentsel yapısını temsil eden yüksek çözünürlüklü değişkenler geliştirmeyi mümkün kılmışlardır. Tek bir binanın etrafındaki kentsel çevresel faktörlerin, genel bina enerji performansını önemli ölçüde etkilediği sonucuna varmışlardır. Çeşitli kentsel form faktörlerinin bir binanın enerji kullanımı üzerindeki genel etkileri son derece karmaşık olduğundan bahsetmişlerdir. Farklı bölgelerde iklime bağlı olarak farklı desenler sergileyebildiğinden, binaların enerji tüketimini azaltmak için ek yöntemler keşfetmek için farklı iklim özelliklerine sahip çeşitli şehir ve bölgelerdeki kentsel form üzerinde sürekli bir çalışma yapılması gerektiğinden bahsetmişlerdir.

Cuevas vd. (2019), yaptıkları çalışmada yenilenebilir bir enerji mekansal planlama modeli için çok kriterli karar verme yöntemlerini ve coğrafi bilgi sistemlerini kullanarak entegre bir yöntem geliştirmeyi amaçlamışlardır. Bu yöntemi, hem konut hem de turistik kullanım için yüksek enerji talebi kullanan Malaga eyaletine (Güney İspanya) uyguladıklarından bahsetmişlerdir. Rüzgâr enerjisi, güneş enerjisi ve biyokütle üretim tesislerinin inşası için yüksek potansiyel alanlarının belirlenmesi için kriterler ve kısıtlamaları açıklamışlardır. Son olarak, bu tesislerin inşası için orta ve yüksek potansiyelli arsa mevcudiyetine göre il içindeki belediyeleri sınıflandırmak için bir küme analizi yaptıklarından bahsetmişlerdir. Sonuçlar, analiz edilen üç enerji türü için (rüzgâr, güneş ve biyokütle), tek veya birleşik güneş ve rüzgâr enerjisi tesislerinin Malaga ilindeki en iyi seçenekler olduğunu ortaya çıkarmıştır. Bu sonuçların belediye düzeyinde dağılımı, mekânsal planlama açısından büyük ilgi gördüğüne değinmişlerdir. Costa del Sol'da yer alan bu belediyelerden bazılarının, hem nüfus yoğunluğu hem de Endülüs bölgesindeki en yüksek turistik talep hacmi nedeniyle mevcut ve gelecekteki yüksek enerji taleplerini karşıladığından

bahsetmişlerdir. Kullanılan yöntemin diğer bölgelere de uygulanabileceğini sonucuna varmışlardır.

Mokhtara vd. (2019), yaptıkları çalışmada Cezayir'de artı enerjili binalar elde etmek için çok kriterli karar verme ile birleştirilmiş mekânsal analize dayalı tasarım optimizasyonu için bir yöntem önermişlerdir. Önerilen yöntemi uygulamak için tek ailelik bir konut binası seçmişlerdir. En iyi enerji verimliliğini ve yenilenebilir enerjiyi Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) yöntemini kullanılarak seçmişlerdir. Son olarak coğrafi bilgi sistemine dayalı olarak enerji dengesi ve mekânsal analizler yapmışlardır. Yüksek performanslı, daha verimli cihazlar ve güneş enerjisi (güneş fotovoltaik ve termal) kullanılarak ülkenin büyük bölümünde enerji hedefine ulaşıldığını göstermişlerdir. Adrar, Tindouf, Bechar, Ouargla ve Illizi olmak üzere güney illeri, enerji artı hedefiyle yeni binalar kurmak için en uygun alanları belirlemişlerdir. Ayrıca, yöntemin uygulanması, 2030 yılına kadar ülkedeki toplam enerji talebini %43, sera gazı emisyonlarını ise yaklaşık %23 oranında azaltacağını tahmin etmektedirler. Bu nedenle, yöntemin yerel ve dünya çapında sürdürülebilirlik üzerinde önemli bir etkisi olacağı sonucuna varmışlardır.

Moghadam vd. (2016), yaptıkları çalışmada belediye binalarının enerji tüketim modelini değerlendirmek için yukarıdan aşağıya ve aşağıdan yukarıya iki farklı bir modelleme uyguladıklarından bahsetmişlerdir. Bu modellemeyi, CBS sistemine aktarılan literatür ve veri toplama bina stokunda bulunan bilgilere dayandırmışlardır. Konut binalarının enerji tüketiminin şehir/belediye ölçeğinde değerlendirilmesi, AB'deki enerji verimliliği hedeflerine ulaşmak için önemli olduğuna değinmişlerdir. Devam etmekte olan bir Akıllı Şehir çalışmasının, Akıllı Kentsel Bölgelerde (EEB) Sıfır Enerji Binaları adlı ulusal kümelenme projesinin bir parçası olduğundan bahsetmişlerdir. Piedmont bölgesinin (İtalya) orta büyüklükte bir kasabasında test etmişler ve sonuçları incelemişlerdir. Örnek olay incelemesinin her bir konut binası için enerji kullanımı tahminini, yukarıda bahsedilen yöntem ile hesaplamışlardır. Önce aşağıdan yukarıya ölçülen enerji tüketimini ve hesaplanana karşılaştırmışlar, daha sonra ise sosyal değişkenleri dikkate alarak konut yapı stokunun yenileneme oranını hesaplamışlar ve çok kriterli karar verme yöntemini uygulamışlardır.

Tyralis vd. (2016), yaptıkları çalışmada Yunanistan'ın Elektrik Enerjisi Talebinin (EED) hangi alanlarda kullanıldığını araştırmışlardır. EED'nin nüfus ve gayri safi yurtiçi hâsıla gibi değişkenlerle olan ilişkisini incelemişlerdir. EED'nin tarımsal alanda kişi başına kullanımı için bir bölgeyi tarımsal olarak sınıflandırmışlar ve endeks olarak kullanmışlardır. Yunanistan'ın adaları ile denize bitişik olan bölgelerin genelini ticari alan olarak sınıflandırıldığından bahsetmişlerdir. Bunun sebebinin ise bu yerlerin turistik özelliklerinin olmasından kaynaklandığını söylemişlerdir. Orta Yunanistan'ı sanayi bölgesi olarak sınıflandırmışlardır. Sanayi bölgelerinde enerji yoğunluğunun daha yüksek değerlere sahip olduklarını gözlemlemişlerdir. EED ve sosyo-ekonomik verileri görselleştirmişlerdir. Bu görselleştirilen verileri ise mekânsal küme ve aykırı değer analizini kullanarak analiz etmişlerdir. 2012 yılına ait veriler üzerinden analizi gerçekleştirmişlerdir. Bir CBS ortamında bahsi geçen değişkenlerin mekânsal modellerinin tanımı, Yunanistan'daki bölgesel kalkınma modeli hakkında fikir vermektedir. Ayrıca Yunan elektrik sisteminin yönetimi ve bölgesel kalkınma modelini iyileştirmek için optimum politikaların uygulanması için kullanılabileceğinden bahsetmişlerdir.

Gils vd. (2013), yaptıkları çalışmada DH (Bölgesel Isıtma) potansiyellerinin CBS tabanlı analizi için bir yöntem tanıtmışlar ve Amerika Birleşik Devletleri'ne uygulamışlardır. Enerji talebi konut ve ticari sektördeki ısıtma ve sıcak su, yüksek çözünürlüklü nüfus dağılımı ve arazi kullanım verileri kullanarak değerlendirmişlerdir. Talep merkezlerini belirleyerek toplam ısı talebi ve yoğunluğunu çıkarmışlardır. Yaklaşık 4800 aglomerasyonun her biri için ortalama ısı dağıtım maliyetlerini hesaplayarak, teknoloji ve kapasiteye uygun bir kombine ısı ve güç tesisi seçmişlerdir. Sonuçlar, Amerika Birleşik Devletleri'nde DH'nin bir uzantısı için önemli bir potansiyel olduğunu göstermektedir. Isı dağıtım maliyetlerinin önemli ölçüde değiştiğinden, daha büyük aglomerasyonlarda ve yüksek özgül ısı talepleri olan bölgelerde ortalama olarak biraz daha düşük olduğundan bahsetmişlerdir. Genel potansiyel, coğrafi bölgelere dağılımı ve kombine ısı ve güç tesisi teknolojilerinin yanı sıra ortalama ısı dağıtım maliyetlerinin, şebeke hücrelerini DH için uygunluklarına

göre sınıflandırmak için uygulanan varsayılan minimum ısı talebi yoğunluğuna büyük ölçüde bağlı olduğu sonucunu bulmuşlardır.

Movrogianni vd. (2009), yaptıkları çalışmada kentsel evsel enerji kullanıcılarının alan ısıtma talebini tahmin etmek için CBS veri tabanlarını ve Standart Değerlendirme Prosedürü (SAP) algoritmasının değiştirilmiş bir versiyonunu birleştirmişlerdir. Çıktı verilerinin, Orta Katman Süper Çıktı Alanı (MLSOA) düzeyine toplandığından bahsetmişlerdir. Londra'nın merkezindeki ilçelere yerleştirilmiş Isıtma Derecesi Günleri (HDD) Bina Araştırma Kurumu Yerli Enerji Modeli (BREDEM)'e girdi olarak kullanılması sonucunda ısı talebi tahminleri, Heathrow HDD verileri kullanılarak elde edilen sonuçlara kıyasla %7,9'a kadar azaltıldığından bahsetmişlerdir. 95 vaka çalışması alanı için model çıktısının MLSOA düzeyinde yukarıdan aşağıya enerji istatistikleriyle karşılaştırılması, modelin alanları yerel enerji talebine göre göreceli başarı ile sıraladığı sonucuna varmışlardır.

Biberacher vd. (2008), yaptıkları çalışmada yenilenebilir enerji potansiyellerinin coğrafi olarak ayrıştırılmış verilerinin yanı sıra enerji talep yapıları hakkında coğrafi olarak ayrıştırılmış bilgileri ele alan bir modelleme yaklaşımı sunmaktadırlar. Modelleme sürecinin tanımlanan enerji potansiyellerinin göreceli enerji tüketim yapısıyla karşılaştırılması, şebekenin her hücresindeki enerji fazlalığını veya eksikliğini temsil eden bir “denge ızgarası” ile sonuçlandığına değinmektedirler. Tüm arama alanı için optimize edilmiş bir kurulum bulma amacı ile özel bir ilgi bölgesi için uygulamışlardır. Modelin, incelenen tüm bölge için ideal olarak dengeli bir enerji akışı yapısını gösterdiği sonucuna ulaşmışlardır. Genel Cebirsel Modelleme Sistemleri (GAMS)'i kullanarak gerçekleştirilen doğrusal bir optimizasyon modelini kullanmışlardır. Modeli CBS yazılımına bağlamak için arayüz kullandıklarına değinmişlerdir. Mevcut modelde ki tüm girdi ve sonuç verilerini ArcGIS'te yönetmişler ve göstermişlerdir. Enerji talebi ve yenilenebilir enerji taşıyıcılarında ki arz sabit olmadığı için enerji akışları da esnek bir zaman ölçeğinde ele alınması gerektiği sonucuna varmışlardır.

Masera vd. (2006), yaptıkları çalışmada odun yakıtı üretim - kullanımının mevcut kalıplarının ve odun yakıtı kaynaklarının sürdürülebilir potansiyellerinin etkilerini, odun yakıtı arz ve talebinin sınırlılıkları hakkında daha iyi bir bilgi ve bütünsel bir bakış açısı gerektirdiğini tartışmaktadırlar. Bölgesel ve ulusal düzeylerde yerel heterojenliği ifade edebilen odun yakıtı arz ve talebinin çok ölçekli mekânsal olarak açık analizlerini yürütmeye ihtiyaç duyduğuna değinmişlerdir. Tam ülke kapsamı sağlayan ve verilerin daha düşük coğrafi ölçeklerde tutarlı bir şekilde entegrasyonuna dayanan çalışmaların eksik olduğundan bahsetmişlerdir. Odun Yakıtı Entegre Arz/Talep Genel Bakış Haritalama modelini (WISDOM) açıklamışlardır. Odun yakıtı talebini analiz etmeyi ve sınırlılıkları yeni bir bakış açısıyla analiz etmeyi amaçlayan CBS tabanlı bir araç kullandıklarından bahsetmişlerdir. WISDOM'un nihai amacı, stratejik planlama ve politika formülasyonunu desteklerken, yenilenebilir ve yaygın bir enerji kaynağı olarak odun yakıtının sürdürülebilirliğini değerlendirmek olduğundan bahsetmişlerdir. Meksika, Slovenya ve Senegal için üç vaka çalışması, WISDOM kullanımının pratik uygulamasını ve yenilikçi sonuçlarını ortaya çıkarmışlardır.

Sorensen (2001), yaptığı çalışmada uydu verilerini kullanarak güneş enerjisi üretim kaynaklarını haritalamayı ve bunu nüfusun yoğunluğuna, enerji talebine, PV potansiyel kullanımına, arazilerin kullanım verilerine, binaların çatı alanlarına, çatıların eğimlerine dayandırarak yaptığından bahsetmiştir. Yerel ölçüm verilerini CBS verilerine dönüştürmüştür.

Yapılan literatür taraması sonucunda CBS'nin Elektrik Enerjisi Talebi ile ilgili çok fazla çalışmaya rastlanamamıştır. Dolayısıyla bu çalışmanın literatüre katkıda bulunacağı düşünülmektedir.

YÖNTEM

Çalışmanın evrenini, Türkiye ve Avrupa da faaliyet gösteren elektrik şirketlerinde çalışan üst kademe yöneticileri, konunun uzmanı akademisyenler ve diğer enerji sektöründe çalışan üst düzey yöneticiler oluşturmaktadır. Evren örneklem seçimi ve modeli olarak basit tesadüfi örneklem seçimi kullanılacaktır. Tahmin duyarlılığı olarak %95 tahmin sınırları içerisinde kalınacaktır. Veriler toplanmadan önce ilgili kurumlardan kurum izni (EK-1) ve Giresun Üniversitesinin Sosyal Bilimler Fen ve Mühendislik Bilimleri Araştırmaları Etik Kurul’undan 07.07.2021 tarihli ve 2021/12-06 sayılı karar ile etik onay (EK-2) alınmıştır. Veri toplama aracı olarak ise e-Delphi tekniğine bağlı anket, (bilgisayar ortamında test/anket) kullanılmıştır. Gönüllülerin seçilme kriterleri ise konunun uzmanı olması, ilgili alanda kamu veya özel sektörde istihdam ediliyor olması ve ilgili alanda en az 3 yıldır çalışıyor olmalarıdır.

Birinci Tur e-Delphi Anketi: Açık uçlu sorulardan oluşan anket, katılımcılara bireysel olarak e-posta yoluyla gönderilmiştir. Katılımcılar 9 kişiden oluşmaktadır. Katılımcıların açık uçlu sorulara verdikleri yanıtlar incelenmiş ve hem Türkiye hem de Yurtdışı için 222 yeterlilik kriteri oluşturulmuştur. Bu kriterler 15 yeterlilik alanında gruplandırılarak birinci Delphi anketinin değerlendirilmesi tamamlanmıştır.

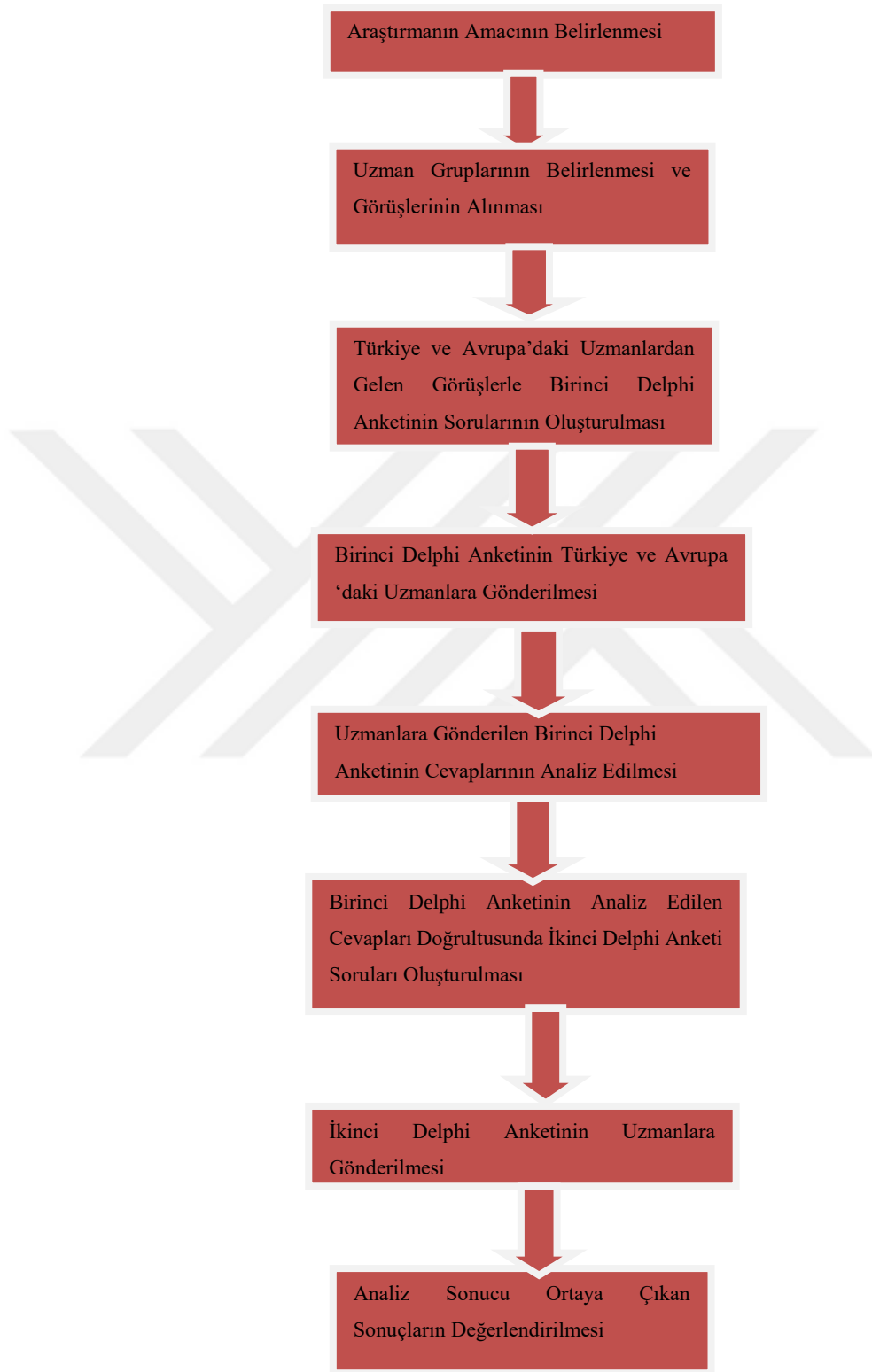
İkinci Tur e-Delphi Anketi: Birinci e-Delphi oturumu için gönderilen ankete verilen cevaplardan oluşturulan yeterlilik kriterleri/maddeleri 5’li Likert ölçeğiyle 1 ‘Kesinlikle Katılmıyorum,’ 2 ‘Katılmıyorum’, 3 ‘Kararsızım’ 4 ‘Katılıyorum’, 5 ‘Kesinlikle Katılıyorum’ eklendikten sonra ikinci Delphi anketi Google Forms sitesinde hazırlanmış ve katılımcılara oluşturulan anketin linkleri tekrardan e-posta yolu ile gönderilmiştir. Fakat 8 kişiden geri dönüş alınmıştır. Bu anketteki veriler SPSS programı ile uzlaşma yüzdesi, ortanca/medyan, birinci çeyrek, üçüncü çeyrek ve genişlik gibi istatistik veriler hesaplanmıştır.

Araştırmanın modeli; Türkiye ve Avrupa’da CBS’nin elektrik enerji talebine etkilerinin yeterlilikleri uzman görüşüne bağlı olan e-Delphi tekniği ile belirlenmiştir.

Delphi tekniği, grup görüşünü ve tartışmasını yapılandırmayı amaçlayan, sınırlı görüşün olduğu veya belirli bir alanda ki görüşün çelişkili olduğu durumlarda göz

önünde bulundurulmuş, resmi fikir birliği geliştirme yöntemleri olarak bilinen bir grup araştırma yaklaşımının bir örneğidir. İlk olarak 1950'lerde Kaliforniya'daki Rand Corporation tarafından, genellikle uzman grupları toplantılarında karar vermede kontrol değişkenleri olarak kişilerarası etkileşimleri ortadan kaldırma girişimi olarak geliştirilmiştir. Amacı, belirli bir grubun istek ve görüşlerini temsil ettiğini iddia edebilen politika kararlarının alınabilmesi için belirli bir konu hakkında tartışma oluşturmak ve bir yargıya varılmasını sağlamaktır (Goodman,1987;729, Dick,2000). Delphi tekniğinin temel bileşenleri arasında iletişim süreci, bir grup uzman ve temel geri bildirim yer almaktadır. Delphi yönteminin adımları, belirli bir konuda Delphi'yi üstlenecek ve izleyecek bir ekibin oluşturulması, uzmanlar arasından panelistlerin seçilmesi, turların geliştirilmesi, panelistlere iletilmesi ve analiz yoluyla bir raporun hazırlanmasını içerir. Delphi araştırmasının amacının tüm katılımcılar tarafından anlaşılması çok önemlidir, aksi takdirde panelistler uygunsuz cevaplar verebilir veya ilgilerini kaybedebilir. Ankete katılanlar araştırılan konu hakkında iyice bilgilendirilmelidir. Bazı kaynaklar yüksek derecede uzmanlığın gerekli olmadığını göstermektedir. İyi bir grup performansı sağlamak için minimum katılımcı sayısı ve çalışma tasarımına bağlıdır (Yousuf, 2007;6). Delphi tekniği doğru uygulanmazsa elde edilen verilerin analizlerinde hata olur (Skulmoski, Hartman ve Krahn 2007;9) . Delphi tekniği grubunun oluşması için en az 7 uzmana ihtiyaç duyulmaktadır (Şahin,2001;217). Verilen cevapların gruplandırılması bir sonraki Delphi turunu başlatmaktadır. İkinci turda görüş birliği sağlanamazsa bir üst tura gidilir ve bu turda ikinci turda verilen cevaplar katılımcılarla paylaşılır. İkinci turda verilen cevaplar doğrultusunda yeni cevaplar vermeleri istendiği için Delphi sürecinde fikir birliği miktarı turdan tura artmaktadır (Dick, B. 2000). Yapılan çalışmada katılımcıların, CBS ve elektrik enerjisi alanlarındaki uzmanlıkları ile ilgili görüşlerin ortaya çıkarılması amaçlanmaktadır. Bu çalışmada nicel ve görgül (gözlem, görüşme vb.) araştırma uygulanmakta ve CBS'nin elektrik enerjisine talebine uygulanması alanındaki yeterlilikleri belirlemek için iki aşamalı Delphi tekniği kullanılmaktadır.

Şekil 1: Delphi Tekniğinin Aşamaları



Kaynak: Semerci ve Semerci, 2001: 243

Tablo 1:Farklı Delphi Teknikleri ve Özellikleri

Delphi Tekniği	Özellikleri
Klasik Delphi	Katılımcıların birbirlerinden haberi yoktur. Yinelemeli ilerleyen bir süreçtir. Tur sayısı bilinmemekle birlikte genel olarak 3 turdan oluşmaktadır. İlk turdaki açık uçlu anket, diğer turların temelini oluşturduğu için çok büyük bir öneme sahiptir. İkinci turda katılımcılara birinci tura verilen cevaplar doğrultusunda hazırlanan yeni anket soruları verilmektedir. Üçüncü turda ise ikinci delphi anketinde bir görüş birliği sağlanamadığı için ikinci tura verilen cevaplar gösterilir ve üçüncü Delphi anketinin cevaplanması istenmektedir.
Değiştirilmiş Delphi	Klasik Delphi tekniğinin birçok özelliğini değiştirmiştir. Bunlar; ilk turda yüz yüze görüşme olması ve tur sayısının değişmesidir. Yüz yüze görüşme sadece ilk turda bulunmaktadır, diğer turlarda ise katılımcılar birbirlerini görmemektedirler.
Politika Delphi	Uzman gruplarının belirlenmesi ve araştırmanın genel amacı diğer tekniklerden farklıdır. Karar verme mekanizması olarak değil, politika konularının analizi için kullanılmaktadır. Uzman grupları ise politikacılardan oluşmaktadır. Amacı ise belirli bir konuyla ilgili gelecekteki politika üzerinde fikir birliği sağlanması değil farklı bakış açılarını ortaya çıkarmaktır. Diğer teknikler ile ortak özelliği ise yinelenen turlardan ve

	katılımcıların birbirlerinden haberi olmamalarıdır.
Karar Delphi	Gelecekteki gelişmeler hakkında kararlar almak için uzman kişileri bir araya getirmeyi amaçlayan bir yöntemdir.
Gerçek Zamanlı Delphi	İlgili süreçlerin yapısı diğer yöntemlerden farklıdır ve görüş birliği konferansı olarak da bahsedilebilir. Katılımcıların ilk ankete ulaşabilmeleri sağlanır.
E-Delphi	Klasik Delphi ile hemen hemen aynıdır. Anketler, geri bildirim ve uzmanların katılımı e-posta ya da çevrimiçi anketlerle yapılır.
Teknolojik Delphi	Gerçek zamanlı Delphi ile benzer özelliklere sahiptir. Aralarında ki temel fark Teknolojik Delphinin katılımcıların sorularını anında yanıtlayabilmek için elde taşınabilen elektronik cihazlar kullanmasıdır.
Ayrıştırıcı Delphi	Klasik Delphi yöntemini eleştirir. Katılımcılar, muhtemel ve tercih edilebilen gelecek hakkında tahminlerde bulunur. Yeterlilik alanlarına ve yeterlilik kriterlerine verilen cevapları ayrıştırmak için küme analizini kullanır.

Kaynak: Davidson, (2013)’ten derlenmiştir. (Davidson, P. L. (2013). The Delphi technique in doctoral research: Considerations and rationale. *Review of Higher Education and Self-Learning*, 6(22), 53-65)

EVREN VE ÖRNEKLEM

Çalışmanın birinci aşamasının ve ikinci aşamasının evrenini, akademisyenler ve termik santrallerde çalışan uzmanlar oluşturmaktadır. Bu çalışmada örneklem

büyükluğu olarak 100 kişi belirlenmiştir. Katılımcıların seçimi ise konunun CBS ve elektrik enerjisi konusunun uzmanı olması ve ilgili alanda en az 3 yıldır çalışıyor olmaları dikkate alınmıştır. Bu ölçütleri karşılayan ve gönüllü olmayı kabul eden 9 kişi ile birinci Delphi oturumuna başlanmış ve ikinci Delphi oturumunda 8 kişi ile çalışma tamamlanmıştır.

VERİLERİ TOPLAMA TEKNİKLERİ

Araştırmanın birinci aşamasında yapılan iki Delphi oturumu için ayrı veri toplama aracı kullanılmıştır. Birinci Tur Delphi oturumunda kullanılan “Birinci Delphi Anketi” (EK 3) Google Forms’ da tasarlanmış ve katılımcıların görüşlerini belirtebilmeleri için açık uçlu sorulardan oluşturulmuştur. İkinci Tur Delphi oturumunda ise ‘Birinci Delphi Anketine’ verilen cevaplar doğrultusunda ‘İkinci Delphi Anketi’ oluşturulmuştur.

Araştırmanın ikinci aşamasında ise, ‘İkinci Delphi Anketi’ sonucunda gelen veriler analiz edilmiştir. CBS’nin uluslararası elektrik enerjisi talebine uygulanmasındaki yeterlilikleri; ‘Coğrafi Bilgi Sistemlerinin (CBS) Ülkenizdeki Enerji Sektörü Üzerindeki Potansiyel Etkisi’, ‘CBS’nin enerji alanında en çok katkı sağladığı alanlar’ ve ‘Küresel Enerji Dönüşümünün Hızlanmasında CBS’nin Etkileri’ gibi 15 yeterlilik alanından ve 222 yeterlilik kriterinden oluşmaktadır. Bu çalışmada uzmanlar yeterlilik kriterlerini 5’li likert ölçeği olan 1 ‘Hiç Katılmıyorum’, 2 ‘Katılmıyorum’, 3 ‘Kararsızım’, 4 ‘Katılıyorum’, 5 ‘Kesinlikle Katılıyorum’ üzerinden değerlendirmişlerdir.

BİRİNCİ BÖLÜM

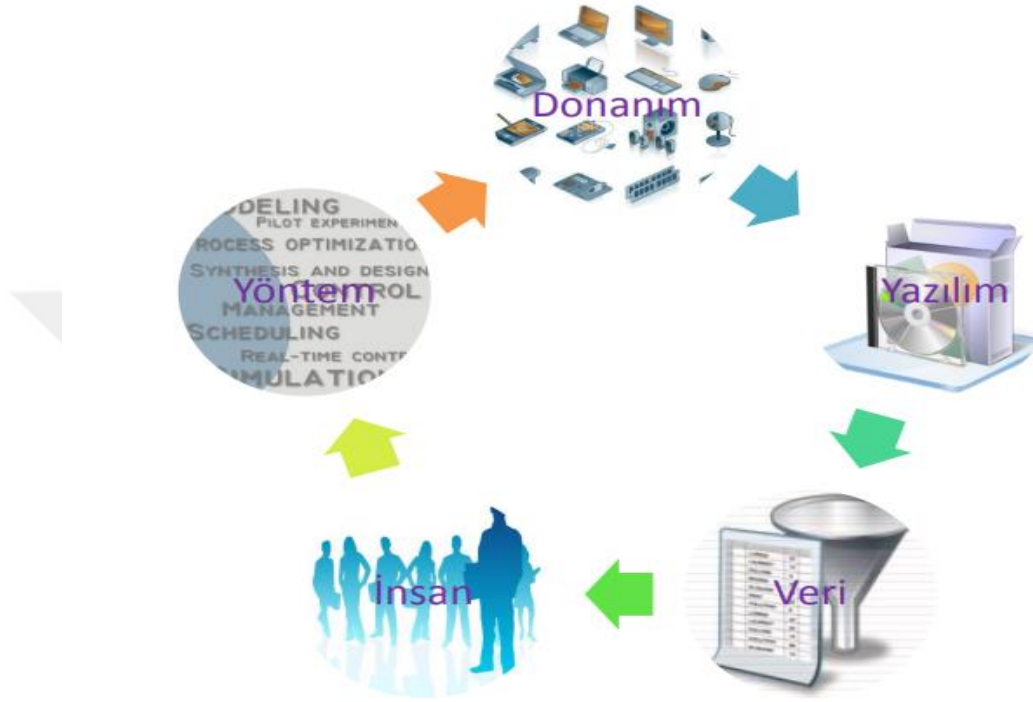
1.COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİ

1.1.COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİ NEDİR?

CBS ortak amaç ve etkileşimi doğrultusunda faaliyet ve varlıkların bir araya getirilen gruplar sistemidir. Bilgi ve karar alma sistemleri de dâhil olmak üzere birtakım alt sistemleri mevcuttur. Alt sistemlerin temel amacı, çözüm esnasında karşılaşılabilecek sorunları ortadan kaldırmak, çevre kaynakları ile ilgili sorunlarda daha esnek bir yapı oluşturmaktır. (Göker, 2002;2). CBS, bilgisayar tabanlı bir sistem olup, konumsal verilerin toplanmasına, depolanmasına, işlenmesine, analiz edilmesine ve ilgili taraflara sunulmasına olanak sağlamaktadır. CBS içerisinde arazinin özellikleri, yollar, nüfus, demografik özellikler gibi kategoriler oluşturulup bunlar katman olarak adlandırılmaktadır. Bu katmanlar sayesinde de analiz yapma ya da görselleştirme daha kolay hale gelmektedir. CBS’de kullanılan verilerin her birinin coğrafi bir bileşeni vardır ve konumsal veriler aracılığıyla veri katmanlarını birleştirir. Sonuç olarak CBS, coğrafi ve coğrafi olmayan verileri bir araya getiren, bu verilerin planlı bir şekilde toplanıp, yönetilip ve yorumlanmasını sağlayan bir sistemdir. Bir coğrafi bilgi sisteminin bileşenleri ise, yazılım, donanım, veri, insan ve yöntemdir (Meaden ve Aguilar-Manjarrez, 2013;8-9).

1.2.COĞRAFI BİLGİ SİSTEMİ'NİN TEMEL BİLEŞENLERİ

Şekil 2:Coğrafi Bilgi Sistemi'nin Temel Bileşenleri



Donanım, yazılım, veri, insan/personel ve yöntem CBS'nin temel bileşenlerini oluşturmaktadır.

1.2.1. Donanım

CBS'nin kullanılabilmesi için gerekli olan bilgisayar programları ve çevre birimleridir (Fidan, 2009;2164). CBS için en temel olan donanım haritadır. CBS hem kâğıt hem de dijital haritaları kullanmaktadır (Huisman ve De By,2009;49). CBS'nin donanım bileşenlerini ise; CBS verilerinin depolandığı disk alanları, CBS programının kullanılacağı bilgisayar sistemleri, tarayıcılar, tablet ve GPS (Küresel Konumlandırma Sistemleri) vb. sistemler oluşturmaktadır (Fidan, 2009;2164).

1.2.2. Yazılım

Elde edilen bilgilerin depolanması, analiz edilmesi ve görüntülenmesi amacı ile geliştirilen araçlardır (Genç, 2010;13). ‘**ArcGIS, QGIS, ERDAS**’ bu yazılımlara örnek olarak gösterilebilir. Coğrafi bilgi sistemine yönelik bir yazılımda olması gereken temel unsurlardan bazıları şunlardır;

- a) Coğrafi veri/bilgi girişi ve işlemi için gerekli araçları bulundurması,
- b) Bir veri tabanı yönetim sistemine sahip olması,
- c) Konumsal sorgulama, analiz ve görüntülemeyi desteklemesi,
- d) Ek donanımlar ile olan bağlantılar için ara-yüz desteği olmalıdır (Doğan, 2001 akt. Fidan,2009;2165).

1.2.3. Veriler

Coğrafi Bilgi Sistemlerinde olmazsa olmaz ve en önemli bileşen verilerdir (Fidan,2009;2165).

Geliştirilen bu sistemlerin amaçlarının odak noktasında veri toplama işlemlerinin yapılması, verilerin yönetilmesi ve işlenmesi ve sunumunun gerçekleştirilmesi yer almaktadır (Genç,2010;13). Bir veri tabanı;

- Aynı anda birden fazla kullanıcı tarafından kullanılabilir; yani eşzamanlı kullanım,
- Verileri depolamak için bir dizi teknik sunar ve en verimli olanın kullanılması - yani depolama optimizasyonunu destekleme,
- Saklanan verilere kuralların uygulanmasına izin verir; olacak kurallar verilerin her güncellemesinden sonra otomatik olarak kontrol edilmelidir, yani verileri destekler, bütünlük sağlar,
- Kullanımı kolay bir veri işleme dili sunar, her türlü veri çıkarma ve veri güncellemesinin yürütülmesi - yani bir sorgu tesisi,
- Veri işleme dilindeki her bir sorguyu yürütmeye çalışacaktır ve en verimli şekilde ölçüm yani sorgu optimizasyonu sunmaktadır (Huisman, ve De By, 2009;53).

1.2.4. Personel/İnsan

CBS doğrultusunda geliştirilen sistemlerin yönetilmesini ve uygulanmasını sağlayacak olan kişilerdir (Genç,2010;13). Coğrafi bilgi sistemlerinde personeller; CBS uzmanlığına sahip ve verileri analiz eden kişilerdir. Personel, çalışmalar ile haritaları veriye çeviren ve bu verilerin analiz edilmesini yapan kişiler olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır (Reddy,2018;48).

1.2.5.Yöntem

CBS'nin başarılı olması için çok iyi tasarlanmış olan bir plan ve iş kurallarının olması gerekmektedir. Bu kurallar bütün işletmeler ve uygulamalar içinde geçerlidir. CBS'nin işletmelerin bünyesinde bulunan birimler arasındaki konumsal bilgi akışının düzenli bir şekilde olması için kuralların geliştirilerek uygulanması gerekmektedir (Efe, 2013;50).

1.3. COĞRAFI BİLGİ SİSTEMLERİ KULLANIM ALANLARI

Coğrafi Bilgi Sistemi, coğrafya, haritacılık ve bilgisayar bilimleri ile ilgili bir teknoloji olup Coğrafi Veri altyapısı bileşenlerinden, Bilgi Teknolojileri kapsamında yer alır. Görsel tabanlı verilerin işlenip amaca uygun kullanılmasına olanak sağlar. CBS konumla ilişkili verilerin depolanması, analizi ve sorgulanmasına yönelik teknikler olduğu için bugünün dünyasında CBS'nin kullanılmadığı alan neredeyse yok denecek kadar azdır (Anadolu Üniversitesi Yayınları, 2009;2166).

CBS'nin Faaliyet Alanları ise Sosyo-ekonomik ve Kamu Sağlık Kuruluşları, Koruma Alanlarının Belirlenmesi Ticaret ve İş Çevresi, Çevre Yönetimi ve Diğer Uygulama Alanlarıdır (Turoğlu, 2000; 5 akt. Yiğit, Ataol ve Dinç,2011;317).

1.3.1.Haritacılık

Yıllar boyunca kâğıt ve kalem kullanılan haritacılık mesleğinde çok fazla dikkat edilmesi gerekmektedir. Fakat CBS'nin haritacılık mesleğinde kullanılmasıyla birlikte haritacılık resmen evrim geçirmiştir. Bu olayın sonucunda ise haritacılık faaliyetlerini, daha doğru, daha hızlı ve etkin bir şekilde yapmaktadır. El ile yapılan harita hesaplamalarının zorluğuna karşı CBS ile yapılan harita hesaplamaları daha kolay yapılmaktadır (Tecim,2008;48).

1.3.2.Lojistik

Lojistiğin her alanında, taşıma yöntemi olarak ne kullanıldığına bakılmaksızın araç ve aracın taşıdığı yükün konumunun bilinmesi işletmeler için çok önemlidir (Shamsuzzoha ve Helo, 2011;22-24) ve CBS'nin *konuma dayalı bilgilerin saklanması, işlenmesine ve kullanılmasına olanak sağlayan bir sistem* olarak ifade edilmesi ile birlikte lojistik yönetimi faaliyetlerin de doğru ve eş zamanlı bilgi akışının çok önemli olmasından dolayı lojistik, CBS'nin kullanıldığı alanlardan biridir (Qingling v.d., 2003;539-542). Lojistikte CBS'nin kullanıldığı alanlar ise (Kalkan ve Kalkan, 2016;1055-1056);

1. Taşıma Operasyonları
2. Rotalama ve Çizelgeleme
3. Depo ve Dağıtım Merkezi Konumlandırılmasıdır.

1.3.2.1.Taşıma Operasyonları

CBS taşımacılıkta, lojistik ile ilgili sorunların çözülmesinde, yol ve araç takibinde, en kısa veya en hızlı hangi yoldan gidileceğini belirlemede kullanılmaktadır. Kargo ve otobüs firmaları, güvenlik güçleri, itfaiye, hastane (ambulans) gibi kurumlar için CBS çok büyük bir yere sahiptir. Çünkü CBS sayesinde bu kurumlar araçları harita üzerinden takip edebilirken aynı zamanda da araçlarla iletişim halinde olmalarını sağlamaktadır. GPS sistemi ile araçların konum bilgisi küresel mobil iletişim sistemi (GSM) ile merkeze aktarılırken, bu veriler dijital ortamdaki bir haritada gösterilmesi ve çeşitli analizler yapılması CBS sayesinde (Yomralıoğlu,2000; akt. Kalkan ve Kalkan, 2016;1055).

1.3.2.2.Rotalama ve Çizelgeleme

Hareket halindeki kullanıcılara yol durumunu, alternatif rota vb. bilgileri aktarmak için kullanılan sisteme ileri yolcu bilgi sistemi denilmektedir. Bu sistemi kullanan kullanıcılar ise yolun durumuna göre rota seçimlerini seçebilmekte veya değiştirebilmektedirler (Sussman, 2005;21-74).

1.3.2.3.Depo ve Dağıtım Merkezi Konumlandırılması

Lojistik faaliyeti yapacak bir işletmenin depo yeri seçimi için en uygun yeri belirlemesi gerekmektedir. Çünkü lojistik başarıları ile depo yeri seçimi için en uygun

yerin belirlenmesi doğru orantılıdır. En uygun yerin belirlenmesinde CBS önemli bir rol oynamaktadır. Bu durum bir örnekle açıklanırsa; “bir kargo şirketinin en önemli hedefi, siparişleri en az maliyetle en kısa zamanda tüketicilere ulaştırmaktır” denilebilir. Bu sebeple haritalarda nokta halinde gözüken dağıtım yerleri dikkate alınarak bir dağıtım planı oluşturulmaktadır. Trafiğin durumu, yön ve kavşak gibi bilgiler, araçların kapasiteleri ve kargo önceliği gibi faktörler dikkate alınarak; GPS destekli olan kargo araçları bu güzergahlara yönlendirilmektedirler (Nişancı v.d., 2010;58-63).

1.3.3.Elektrik Dağıtım Şebeke Yönetimi

Elektrik dağıtım şebeke yönetimi; varlık yönetimi, yatırım planlama, mühendislik hesaplamaları ve proje yapımı, enerji kesinti süresi zamanı endeksleri (SAIDI), enerji kesinti süresi sıklığı endeksleri (SAIFI) ve işletme emniyetinden oluşmaktadır (Emiroğlu, vd.,2007;2).

1.3.3.1.Varlık Yönetimi

İnsanların yaşadığı yerlere bağlı olarak elektrik dağıtım şebekesi de gelişim göstermektedir. Elektrik dağıtım şirketlerinin, elektrik arızalarına zamanında ve uygun malzemelerle müdahale etmesi müşteri memnuniyeti açısından çok önemlidir. Elektrik yatırımları için ayrılan parayı hesaplamak ve yapılan yatırımların geri ödenmesinin sağlanması için elektrik dağıtım şirketlerinin CBS kullanmaları gerekmektedir (Emiroğlu, vd.,2007;2).

1.3.3.2. Yatırım Planlama

Elektrik dağıtım şirketleri yerli ve yabancı müşterilerinin değişen ihtiyaçlarını karşılayabilmek için yaptıkları ve yapılacak yatırımları CBS ile kolayca planlayabilmektedirler (Emiroğlu, vd.,2007;2).

1.3.3.3. Mühendislik Hesaplamaları ve Proje Yapımı

CBS üzerinde veya CBS'nin ürettiği verilerin kullanıldığı bilgisayar programları ile elektrik şebeke hesapları daha kolay yapılmaktadır. Proje yapımı için gerekli olan altyapı ve mevcut şebeke bilgisi artık hazır olduğu proje yapımı hızı da CBS'nin kullanılmadığı yıllara göre artmıştır (Emiroğlu, vd.,2007;2).

1.3.3.4. Enerji Kesinti Süresi Zamanı ve Sıklığı Endeksleri (SAIDI-SAIFI)

Elektrik dağıtım şirketlerinin kaliteli olması SAIDI ve SAIFI endekslerinin düşük olmasına bağlıdır. Şebekelerdeki elektrik arızalarından etkilenen müşteriler CBS ile daha doğru hesaplanabilmektedir (Emiroğlu, vd.,2007;2).

1.3.3.5. İşletme Emniyeti

Elektrik şirket şebekelerinin kullanım alanlarına göre renklendirilmesi ve kullanılmayan elektrik hatlarının farklı bir renk ile gösterilmesi CBS ile yapılmaktadır. Elde edilen görsel verinin diğer kullanıcılara yayımlanması ile yapılan manevraların ve şebeke işletmesinin güvenliği sağlanmaktadır (Emiroğlu, vd.,2007;2).

1.3.4.Sağlık

CBS, sağlık alanında; hastalıkların ortaya çıkardığı sonuçların izlenmesinde, hastalıkların sağlık üzerinde ki risklerini açığa çıkarmada ve bu hastalıklarla başa çıkma sürecinin planlanmasında kullanılmaktadır (Jacquez,2000;93-94). CBS analizleri, hastalıkların kümelenmesinin gösterilmesinde de kullanılmaktadır (Tiwari vd., 2006;1-11). CBS ile hastalıkların ve hastalığa sebep olan nedenlerin coğrafi dağılımı, riskli bölgelerin haritalandırması yapılabilmektedir (Özkan ve Güngör,2007;2-9).

1.3.5.Afet Yönetimi

Afet yönetimi çok katmanlı ve aşamalı bir süreçten oluşmaktadır. Çok katmanlı olmasının sebebi ise bünyesinde uluslararası kuruluşlar, devlet, sivil toplum örgütleri gibi kuruluşları barındırması ve bu kuruluşların sürecin belirli noktalarında yer almalarıdır. Çok aşamalı olmasının sebebi ise; doğal afetleri önlemek ve oluşacak zararlı azaltmak, doğal afetlere karşı hazırlıklı olmak, ilk yardım, arama ve kurtarma gibi süreçleri bünyesinde barındırmasıdır. CBS ise tam olarak bu noktada devreye girmektedir,

Çünkü CBS biraz önce bahsedilen katmanlardaki kuruşlar tarafından afetleri önlemek için kullanılmaktadırlar (Durduran ve Geymen 2008;1-4).

1.3.6. Turizm Rotalarının Oluşturulması

Çalıőılacak turizm alanlarının değerlendirilmesindeki sayısal verilerin CBS’ye aktarılması, bazı grafik verilerinin öznitelik tablolarına işlenmesi vb. aşamalarda CBS kullanılmaktadır (Kervankıran, 2013;353-354). İnternetin ve cep telefonu teknolojilerinin gelişmesiyle beraber turizm sektöründe de CBS’nin farklı uygulamalarla birlikte kullanıldığı görölmektedir. Turizm ve seyahat sitelerinin çoğu kullanıcılarına, verdikleri hizmetlerle ilgili yararlı bilgiler sağlasa da, yine de seyahat planlamasında kullanıcılarına yeteri kadar yardım edemedikleri görölmektedir (Malak Al-hassan, vd. 2011;173-187). Tatil yapacak insanlar; yolları üzerinden uğrayabilecekleri yerler, bu yerlerin özellikleri, kalacak yer seçenekleri, tercih ettikleri turizm işletmesinin özellikleri, kalacakları yerin yakınlarında alışveriş merkezi olup olmaması ve gezebilecekleri yerlerle ilgili bilgileri gösteren teknolojileri/uygulamaları tercih etmektedirler. CBS kullanılarak oluşturulan çalışmaların internet ortamına aktarılması sonucunda turizmin artmasıyla birlikte CBS turizm için çok daha önemli bir hale gelmektedir. Gün geçtikçe daha da büyüyen, yenilenen ve gelişen CBS, birbirinden farklı turizm rota planlama uygulamalarını hem dünyada hem de ölkemizde seyahatlerini/gezilerini planlamak isteyen turizmcilere sunmaktadır. Dünyada bu uygulamaları kullanan ölkelerden biri olan İrlanda’da adı “MyDiscover Ireland” olan bu program kullanıcılara ölkenin haritası ile birlikte oluşturulmuş veri tabanlarını kullanarak internet ile çalışan bir CBS tabanlı bir programdır (Kervankıran ve uhadır, 2014;582-583).

1.3.7. Doğalgaz

Doğalgazın alt yapısı olan servis kutuları, regölatörler ve Müşteri Bilgi Sistemleri (MIS) vb. bilgiler İGDAő Altyapı Bilgi Sisteminde (İGABİS) bulunmaktadır. CBS’de ise doğalgaz hatlarının yerleri, doğalgaz borularının geçiş tipleri vb. bilgiler bulunmaktadır. Aynı zamanda CBS üzerinden doğalgaz yatırımının planlanması, planlanan yatırımların işleme alınması, doğalgazların işletilmesi ve bakımı yapılmaktadır. CBS sayesinde veriler daha çabuk güncellenebilmekte ve bu da

işletmelerin yatırım varlıklarını daha verimli ve etkin kullanabilmekle birlikte adres bilgi sisteminin kurumsal yönetimi de yapılabilmektedir (Yalçınkaya ve Hameş, 2013;2).

1.3.8.Ulaştırma

CBS genellikle ulaştırma alanının demiryollarının planlanması, fizibilite çalışmalarında, yolların yapılması ve bakımı gibi alanlarda uygulanmaktadır (Gölkılık ve Özlüdemir;267). CBS'nin demiryolunda başarılı olduğu alanlar (Güler ve Kaçmaz,2003;186-189);

- Değer ve Tesis Yönetimi,
- Acil Durum Yönetimi
- Birimler Arası Yönetim,
- Yolcu Bilgileri,
- Kapasite Planlaması,
- Yer Seçimi ve Risk Yönetimi vb.'dir.

Konumla ilgili bütün alanlarda CBS'den yararlanılabilmektedir. Fakat CBS'nin en temel özelliği olarak karar destek sistemi gösterilebilmektedir. Bu sebeple de ulaştırmanın planlanmasında ve ulaştırma güzergâhlarının belirlenmesinde kullanılmaktadır. CBS; güzergâhların belirlenmesinde kullanılması, alternatif yolların seçiminin ekonomik, çevresel ve sosyal etkileri açısından karşılaştırılması, yolların belirlenmesinde etkili olan tüm verilerin veri tabanında ağırlıklandırılmasıyla oluşan maliyetlerden dolayı ortaya çıkan fonksiyonlar arasından en az maliyetli olanın belirlenmesi gibi konularda kullanılmaktadır (Güler ve Kaçmaz,2003;186-189).

1.3.9. Ticaret

Lojistikte olduğu gibi ticarete de en uygun yerin belirlenmesi CBS ile olmaktadır. Örnek üzerinden açıklamak gerekirse; bir şehre yapılacak olan AVM için en uygun yerin seçiminin belirlenmesinde, nüfusun durumu, ulaşımı, diğer AVM'lere olan yakınlığı, ana kavşaklara olan uzaklığı ve ulaşımı, otopark alanı gibi faktörlerin dikkate alınması gerekmektedir (Nişancı, Yıldırım, ve Çolak,2010; 61).

1.3.10. Madencilik

Madencilikte CBS kullanımı genellikle, daha önceden de CBS'yi destekleyen teknolojilerin geliştirilerek CBS'ye uygulanmasıdır. CBS'ye en önemli girdi akışını sağlayan Uzaktan algılama teknolojisi. Verilerin doğruluğunun kontrol edilmesi ve navigasyon uygulamalarının daha etkili olması için Küresel Konumlama Sistemi (KKS) kullanılmaktadır. Maden aramaları esnasında madenle birlikte, jeoloji ve jeofizik gibi diğer yerbilimi kollarının da dikkate alınması gerekmektedir. Bu yüzden madencilikte kullanılan farklı yerbilimlerinden toplanan verilerin analizi CBS sayesinde çok daha kolay olmaktadır ve analiz edilen bu verilerden anlamlı bir bilgi çıkarılması ise maden aramalarının başarısını etkilemektedir. CBS madencilikte sadece maden aramada değil madencilğin işletilmesinde de kullanılmaktadır. CBS tek başına genellikle yer altı madencilğinde kullanılırken, açık ocak madencilğinde Uzaktan Algılama (UA) ve GPS ile birlikte kullanılmaktadır. Yer altı madencilğinde en bilindik olanı ise 3 boyutlu olarak madenin görselleştirilmesi ve bunun madene ait çizgisel bilgi ile birleştirilmesidir (Efe,2013;50).

1.4. COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMİNİN FAYDALARI

CBS birçok alanda kullanılmaktadır ve kullanıldığı alanlarda ise hayatı kolaylaştırmaktadır. CBS'nin faydalarından bahsetmek gerekirse şu şekilde sıralanabilmektedir;

- Bilgi toplamada birden fazla yöntemin kullanılması ve bu yöntemlerin güvenilir olması,
- Büyük miktarlardaki coğrafi verilerin birbirleriyle bağlantılı bir şekilde depolanması,
- Haritalar ve coğrafi tablolar üzerinden analiz yapılması ve bu analizlerin sonucuna uygun çıktı üretilmesi,
- CBS uygulamalarında hazırlanması zaman alan ve birden fazla aşaması olan ilk dosyalardan sonra yeni dosya oluşturulurken, daha önceden hazırlanmış olan ilk dosya ve görüntüler üzerinden kopyalama ve güncelleme yapılmaktadır. Bu yüzden aynı iş tekrar edilmediği için zamandan ve emekten tasarruf sağlanırken hata payı da en aza indirilmektedir,

- En aza indirilen hataların daha kolay tespit edilmesi ve düzeltilmesi,
- Görüntü yaratma işlemi ile ilgili çaba harcamadan o görüntüye ait sayısal verilerle birlikte grafiksel verilere de kolayca ulaşabilme,
- İstenilen analiz yönteminin uygulanabilmesi,
- Dosyaların kolayca taşınabilmesi, kopyalanabilmesi ve başka çalışmalara kolayca uygulanabilmesi,
- Diğer CBS programlarına çevrim imkânı sunması ve
- Diğer bilgisayar programları arasında veri transferi veya veri alışverişi imkânı da sunmasıdır (Gümrükçüoğlu, 2003;69).

1.5.COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMİNİN TÜRKİYE'DEKİ SORUNLARI

CBS'nin Türkiye'de tam olarak anlaşılmadığı görülmektedir. CBS uygulamalarında yapılanlar, CBS'nin kullanılacağı yere ait verilerin tekrar en baştan elde edilmesiyle CBS ile birlikte kullanılacak olan altyapı programlarının üzerine işlenmesi ve bu verilerin CBS olarak sunulmasıdır. CBS'nin, belirli bir uzmanlık, belirli düzeyde yabancı dil bilgisi gerektirmesinden dolayı kullanılmasında ve işletilmesinde bazı sorunlarla karşılaşmaktadır. CBS'nin verileri hızlı ve zamandan tasarruf ederek elde etmesi, verilerin paylaşılması, güncelleştirilmesi, güvenlik sistemlerinin kurulması ve CBS ile birlikte kullanılacak olan alt yapı programlarının CBS ile uyumlu hale getirilmesi, CBS'nin kullanılacağı alana ait prosedürlere ait uygulama programlar ve bu programların ülkemizde rahatça kullanılması için Türkçe ara yüzler yapmaları gerekmektedir. Bahsedilen yazılımlar ve ara yüzlerin, onları kullanacak olanların bu programlar ve ara yüz hakkında bilgisinin az olacağı düşünülerek yapılabildiğince basit ve anlaşılır bir şekilde hazırlanması gerekmektedir. CBS'yi kullanan kuruluşların deneyimlerine göre; CBS'nin kurulması çok zor bir program olduğu ve istenilen verimin elde edilemediği sonucu ortaya çıkmaktadır. Bu yüzden CBS'yi kullanmak isteyen kurumların, kesin başarının garanti edilmediği ve finansal olarak büyük yatırımlar yapmaktan çekindikleri için CBS'yi kullanmayı çok tercih etmedikleri görülmektedir (Karas ve Baz,2001;4).

1.6.VERİLERİN ANALİZİ

Birçok farklı sebepten dolayı yapılan işlemlerin sonucunda verileri analiz etmek için birçok farklı model ve yazımlar kullanılmaktadır. Bütün sayısal veriler SPSS ve SAS gibi programlar ile analiz edilerek istenilen sonuca bağlı farklı bulgular elde edilmektedir. Regresyon analizi, F veya T testleri gibi birçok işlem yapılabilirken, bunlardan elde edilen verilerin doğru bir şekilde analiz edilmesi gerekmektedir. CBS ise konumsal verilerle alakalı olan bütün çalışmalar için yukarıda bahsedilen istatistik programlarının yapmış oldukları analizlerden daha farklı olarak CBS'nin kullanılmak istenildiği bölgenin haritasının üzerinde gösterilen bütün verileri farklı gruplara ayırarak analiz etmektedir (Tecim, vd.,2008;8)

1.7. COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMİNDE VERİLERİN SAKLAMA VE İŞLETİM YÖNETİMİ

Dijital ortamda verilerin saklanması kullanılan yöntemlerden en eski olanı dosyalama yöntemidir. Şimdilerde ise veri saklama işini çok daha kaliteli yapan 'veri tabanı' sistemi kullanılmaktadır. Veri tabanları dosyalama yöntemine göre daha gelişmiş olmasına rağmen dosyalama sisteminin daha basit olması ve doğrudan ulaşılması gibi sebeplerden dolayı bazı uygulamalar dosyalama yöntemini veri tabanına tercih etmektedirler. Veri dosyalarının güvenlik açısından ortaya çıkan en büyük problemi; veri dosyalarının internet ortamında farklı kullanıcıların farklı uygulama programlarıyla paylaşılmasıdır. Bu sebeple verilerin denetlenmesi ve emniyeti tam olarak sağlanamamakla birlikte aynı zamanda çok fazla uğraşmayı da gerektirmektedir. Hangi veriye hangi kullanıcının erişebileceği, hangi verileri değiştirme yetkisine sahip olacağı gibi meselelerin çok iyi düşünülmesi, planlanması ve bunların kullanılacak uygulama programlarında tek tek belirtilmesi gerekmektedir (Karas ve Baz,2001;2).

İKİNCİ BÖLÜM

2. ULUSLARARASI ENERJİ TALEBİ VE ELEKTRİK ENERJİSİ TALEBİ

Dünya genelinde 23.789.000 MW elektrik üretim kapasitesi kurulu olup bunun % 39'u termiktir. Türkiye'de elektrik üretimi için çeşitli türlerde santraller çalıştırılmaktadır. Elektrik Piyasası Geliştirme Raporu'na (2017) göre, ulusal kurulu gücün yarısından fazlası (%55,37) %32,29 doğal gaz, %11,36 linyit ve %1,26 normal kömür içeren fosil yakıtlardan gelmektedir. Enerji santralleri asit yağmurları yoluyla suyu ve toprağı, soğutma suyu tahliyesi yoluyla suyu kirletmeye, erozyonla kirlenen toprak bitki örtüsünün kaybolmasına (tarıma uygun arazi üzerine inşa edilmişse) ve ormansızlaşmaya (bir orman üzerine kurulmuşsa) neden olmaktadır (Sarıdikmen,2019;1-2).

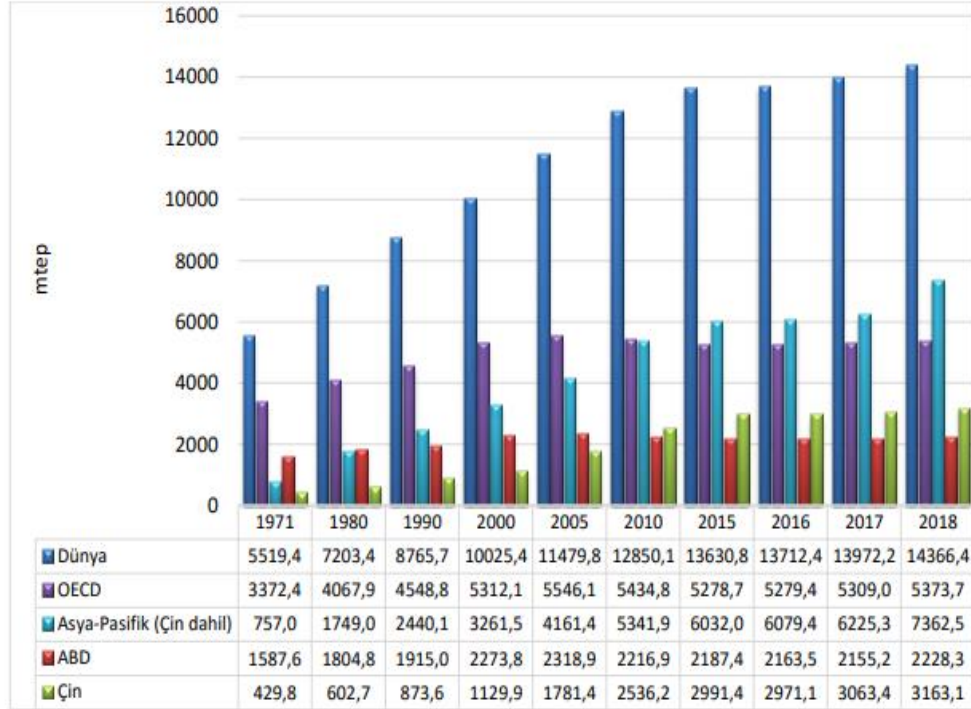
Enerji kaynakları kullanılışlarına göre, yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynakları; dönüştürülebilirliklerine göre ise birincil ve ikincil enerji kaynakları olarak sınıflandırılmaktadır.

2.1.BİRİNCİL VE İKİNCİL ENERJİ KAYNAKLARI

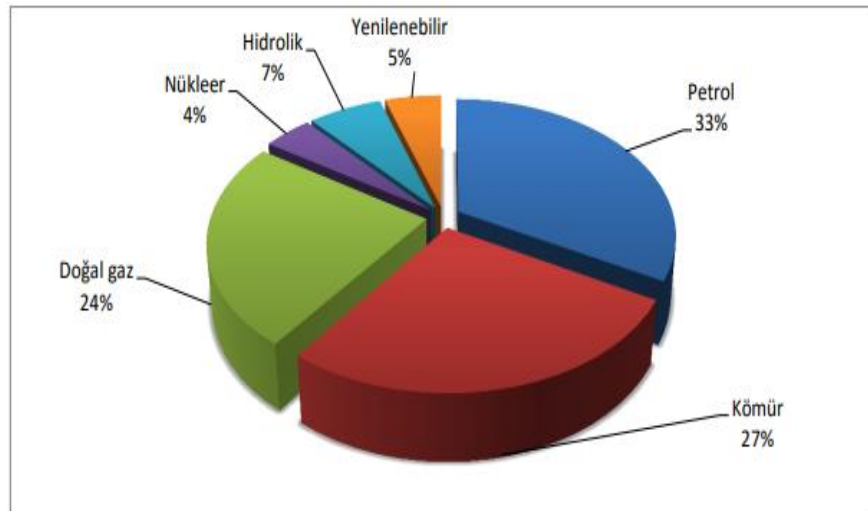
Birincil enerji kaynakları, fosil (yenilenemeyen, tükenebilir), yenilenebilir (tükenmeyen) ve nükleer kaynaklardan oluşmaktadır. İkincil enerjiler ise, birincil enerjinin dönüştürülerek elektrik enerjisinin elde edilmesidir (Tezekici,2005;5).

2.1.1.Birincil Enerji Kaynakları

Enerji tüketiminde en büyük değişim gelişmiş ülkelerin birincil enerji arzının azalması veya aynı düzeyde olmasına rağmen, Asya Pasifik ülkelerinde ve bu ülkelerden en çok Hindistan ve Çin'de birincil enerji arzının daima artmasıdır (TKİ Sektör Raporu, 2020;9)

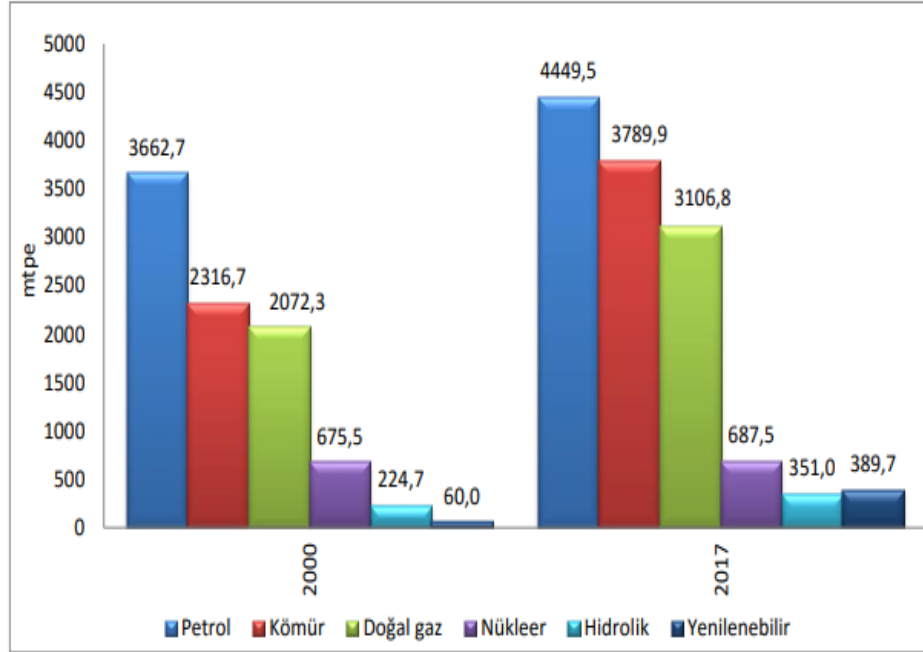
Şekil 3: Birincil Enerji Tüketimindeki Gelişim

Kaynak: TKİ Sektör Raporu, 2020; 9

Şekil 4: Dünya Birincil Enerji Tüketiminin Kaynaklara Göre Dağılımı, 2019

Kaynak: TKİ Sektör Raporu, 2020; 10

Şekil 5: 2000-2017 Yılları Arasında Kaynaklara Göre Birincil Enerji Arzının Değişimi



Kaynak: TKİ Sektör Raporu, 2020; 10

Uluslararası Enerji Ajansı'nın günümüzdeki mevcut enerji politikalarının ileriki zamanlarda çok da değişmeden varlığının sürdürüleceği düşünülerek yaptığı tahminlerine göre; Dünya birincil enerji talebinin 2017 yılına göre yaklaşık %45,3 oranında artış göstererek 2040 yılında 19.637 mtep seviyesine yükseleceği, bu miktarın kaynaklara dağılımında önemli farklılıkların olmayacağı öngörülmektedir (TKİ Sektör Raporu, 2020; 11).

2.1.1.1.Fosil Enerji Kaynakları

Fosil enerji kaynakları kömür, petrol ve doğalgazdan oluşmaktadır.

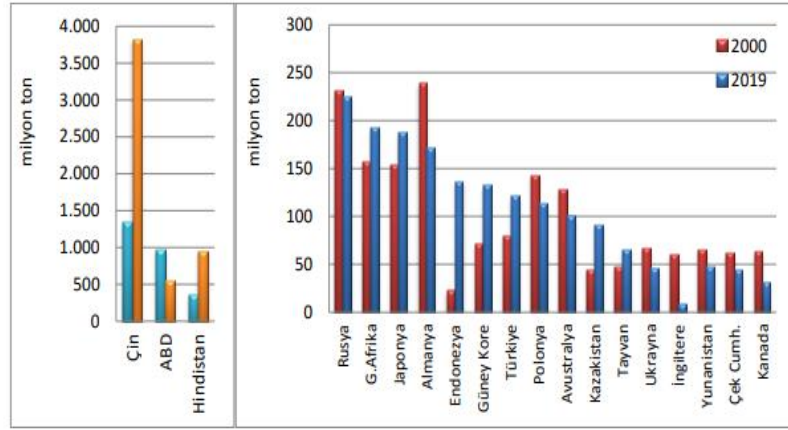
2.1.1.1.1.Kömür

Kömür, ateşlendiğinde yanabilen organik yapıya sahip bir kayaç olup karbon, hidrojen ve oksijen gibi çeşitli elementlerin belli bir oranda birleşiminden meydana gelmiştir. Enerji verme oranına göre taş kömür ve düşük kalorili kömür olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Düşük kalorili kömür olan linyitin ısı enerjisi düşük iken külünün ve nem oranının fazla olmasından dolayı daha çok termik elektrik santrallerinde

kullanılmaktadır. Kömür elektrik enerjisi, demir-çelik sektörü, çimento vb. sektörlerde üretim için kullanılırken ısınma amaçlı ise ev ve iş yerlerinde kullanılmaktadır (TTK, 2016: 1-2).

Kömür hem rezerv hem de diğer fosil enerji türlerine göre ömrü daha fazla olduğundan hem Dünya hem de ülkemiz için vazgeçilmez bir enerji kaynağı haline gelmiştir. Fakat yakıldıktan sonra geriye kalan kir, kömürün hazırlanması, üretilmesi gibi sebepler yüzünden kömürü geliştirmek için çalışmalar yapılmıştır (Yıldız,2006;11).

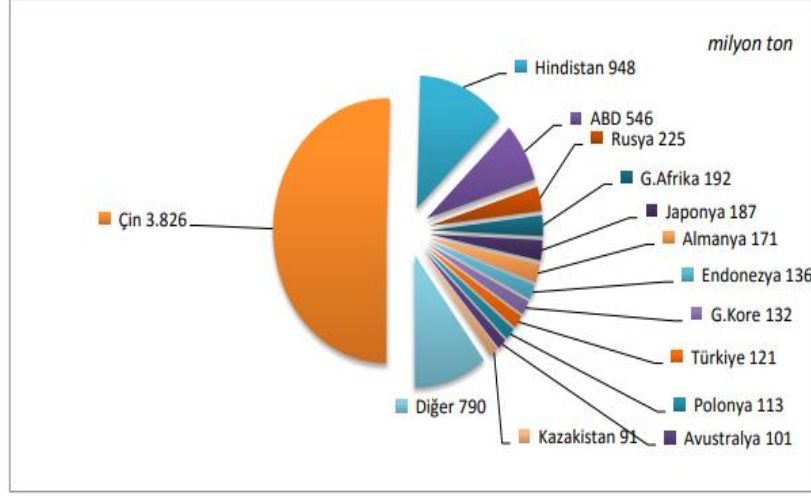
Şekil 6:2000'den 2019'a Kömür Tüketimlerinde Değişim



Kaynak: TKİ Sektör Raporu, 2020; 15

Asya ve pasifik ülkelerindeki kömür tüketim artışına rağmen, bazı gelişmiş ülkelerin kömür tüketimlerinde ise ciddi gerilemeler olmuştur (TKİ Sektör Raporu, 2020; 14).

Şekil 7: Ülkelere Göre 2019 Yılı Kömür Tüketimleri



Kaynak: TKİ Sektör Raporu, 2020; 15

2019 yılı kömür tüketimin de 1.sırada Çin iken, Çin'i 2.sıradan Hindistan takip etmektedir.

2.1.1.1.2.Petrol

Siyah bir renge sahip olan, yapışkan ve aynı zamanda da yanıcı özelliğe sahip bir sıvıdır (Sarıbaş, 2015;21-32). Farklı oranlarda birleştirilmiş olan hidrokarbon bileşiklerinden meydana gelen petrol yalnızca yakıt olan benzin, dizel ve motor yağı olarak düşünülmemeli; aynı zamanda yer altından çıkarılan ham petrol olarak da düşünülmelidir (Yıldız, 2006;4).

Petrol ilk olarak 1859 yılında keşfedilmiş ve üretime başlanmıştır. Dünyadaki ilk petrol kuyusu ise Batı Pennsylvania'da açılmıştır. Bu gelişmeden sonra ise petrol en önemli enerji kaynağı olmuştur (Sarıbaş, 2015; 21-32).

Şekil 8:2018 Yılı Bölgelere Göre Dünya İspatlanmış Petrol Rezervi



Kaynak: BP Statistical Review of World Energy, Haziran 2019

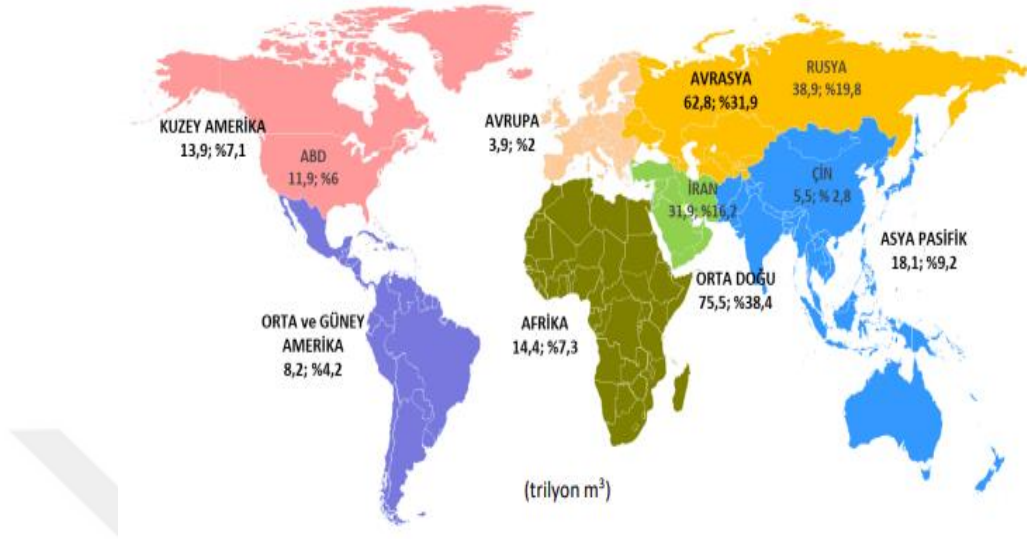
Yukarıdaki şekil dikkate alındığında en çok petrol rezervine sahip olan bölgeler sırasıyla, Orta Doğu, Orta ve Güney Amerika, Kuzey Amerika, Avrasya, Afrika, Rusya, ABD, Asya Pasifik ve Çin'dir.

2.1.1.1.3. Doğalgaz

Doğalgaz, milyonlarca sene öncesinde yaşamış bitki ve hayvan artıklarının zaman içinde yerkabuğunun içine gömülerek, kimyasal bir değişime maruz kalması sonucunda oluşmuş diğer fosil enerji kaynaklarına nazaran çevreyi fazla kirletme durumu olmayan ve de doğaya zarar vermeyen temiz bir enerji kaynağıdır (Sarıbaş, 2015;21-32).

Doğalgaz günümüzün en çok tercih edilen fosil enerji kaynağıdır. Diğerlerine göre daha verimli ve temiz olması sebebiyle sanayi ve konut sektörü gibi birçok sektörde kullanılmaktadır (Yıldız, 2006;20).

Şekil 9: 2018 Yılı Dünya İspatlanmış Doğal Gaz Rezervleri Dağılımı



Kaynak: BP Statistical Review of World Energy, Haziran 2019

2.1.1.2.Yenilenebilir İkincil Enerji Kaynakları

Yenilenebilir ikinci enerji kaynakları doğaya zararı bulunmayan ve kullanıldıklarında kendilerini yenileyerek tükenmeyen enerji kaynaklarıdır (Tezekici, 2005;44). Bu enerji kaynakları yenilenebilir olmaları, çevre kirliliğini en aza indirmeleri ve yerli oluşları nedeniyle güvenilir bir enerji kaynağı oldukları için hem Dünya hem de Türkiye için önemli bir yere sahiptir (Arıcı, 2013: 30-65).

2.1.1.2.1.Hidrolik Enerji

Hidrolik Enerji, kaynağını sudan alan bir enerji türüdür. Suyun yukarıdan aşağıya doğru olan akışından yararlanılarak enerji üretilmektedir (Ağaçbiber, 2010;35). Hidrolik enerji elektrik ve tarım alanlarında da kullanılmaktadır. Tarım alanlarında adından anlaşılacağı üzere sulama kısmında kullanılmaktadır. Kurulan değirmenler sayesinde tarlalarda daha geniş alanlar sulanırken aynı zamanda değirmenlerde tahıl öğütülerek un elde edilebilmektedir.

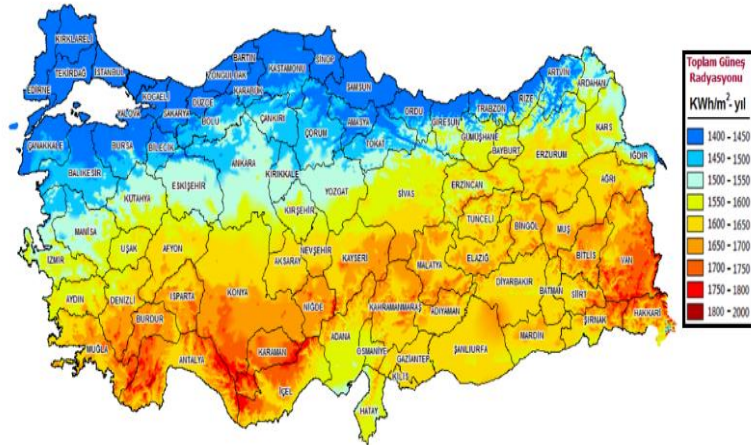
2.1.1.2.2.Güneş Enerjisi

Yeryüzüne gelen güneş ışınlarından faydalanılarak oluşturulan enerji türüdür. Enerjiyi oluşturmak için bu güneş ışınlarının toplanması gerekmektedir. Toplanan güneş ışınlarından ısı ve elektrik enerjisi üretilmektedir (Tezekici, 2005;47). Aynı

zamanda güneş rüzgâr, deniz ve okyanus dalgaları başta olmak üzere alternatif birçok enerji türünün de kaynağıdır (Ağaçbiber, 2010;35).

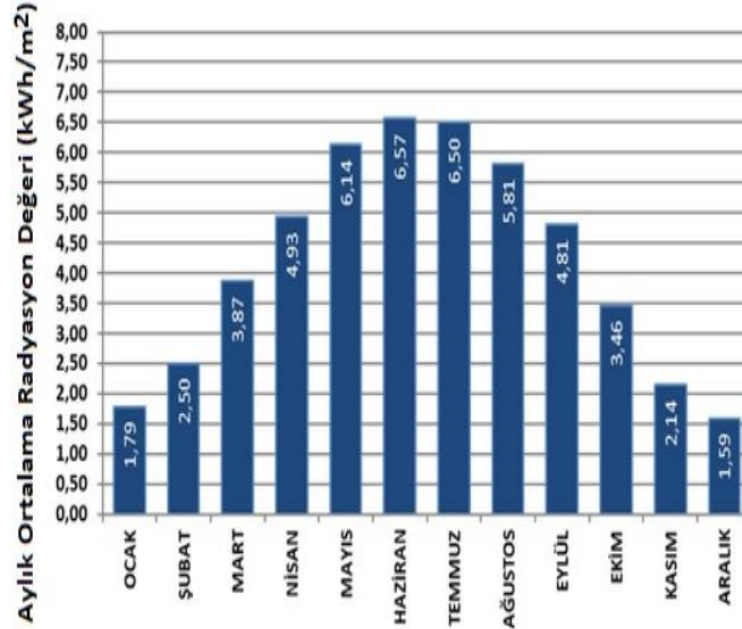
Güneş Enerjisi Elektrik Sistemlerinden olan Güneş Pilleri, pillerin üzerine düşen ışınları dönüştürürler. Güneş pilleri, yakıtı güneşten olan ve çevreye zararlı olmayan bir elektrik sistemidir. Bu piller güneş ışınlarını elektrik enerjisine dönüştürebilir fakat dönüştürdükleri enerjiyi depolayamazlar. Enerji kaynağı yani güneş ışınları ortadan kaldırıldığı zaman pillerin elektriği de kesilmektedir. Pillerin güneş ışığı olmadan da kullanılması için başka bir elektrik depolayıcının olması gerekmektedir (Başaran ve Kurban, 2003;37 akt. Tezekici, 2005;48-49). Türkiye, coğrafi konumundan dolayı güneş enerjisini potansiyeli çok yüksektir. T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı tarafından hazırlanan, Türkiye Güneş Enerjisi Potansiyeli Atlasına (GEPA) göre, ortalama yıllık toplam güneşlenme süresi 2741,07 saat olup ortalama yıllık toplam ışıınım değeri 1527,46 kWh/m² olarak hesaplanmıştır. GEPA’da yer alan genel potansiyel görünümü ve aylık ortalama global radyasyon dağılımı ise aşağıda yer almaktadır (T.C Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, 2020a).

Şekil 10:Güneş Enerjisi Genel Potansiyeli



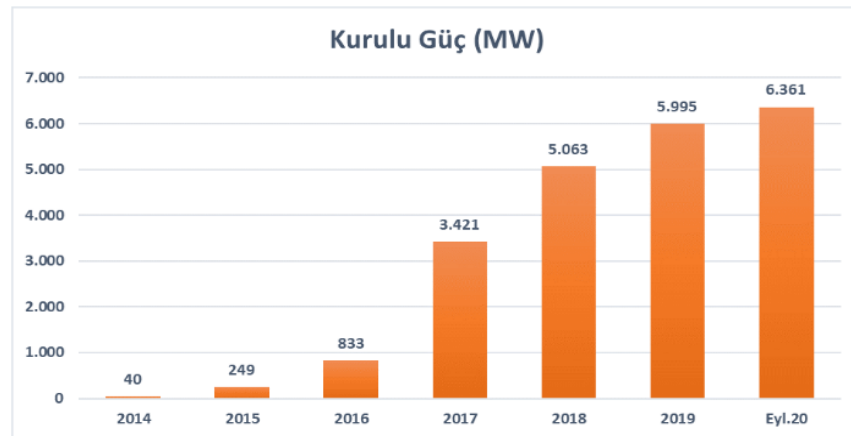
Kaynak: T.C Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (2020a)

Şekil 11:Aylık Ortalama Global Radyasyon Dağılımı



Kaynak: T.C Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (2020a)

Şekil 12:Yıllara Göre Kurulu Güç Değişimi

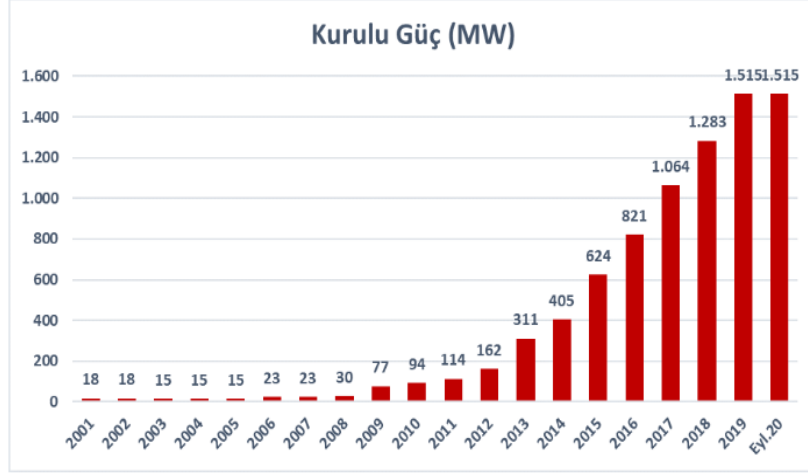


Kaynak: T.C Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (2020a)

2.1.1.2.3.Jeotermal Enerji

Yerkabuğunun çeşitli derinliklerinde bulunan ve yeryüzündeki havzalardan beslenen sularla potansiyelini oluşturan birikmiş ısının meydana getirdiği sıcaklıkları

Kaynak: T.C Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (2020b)

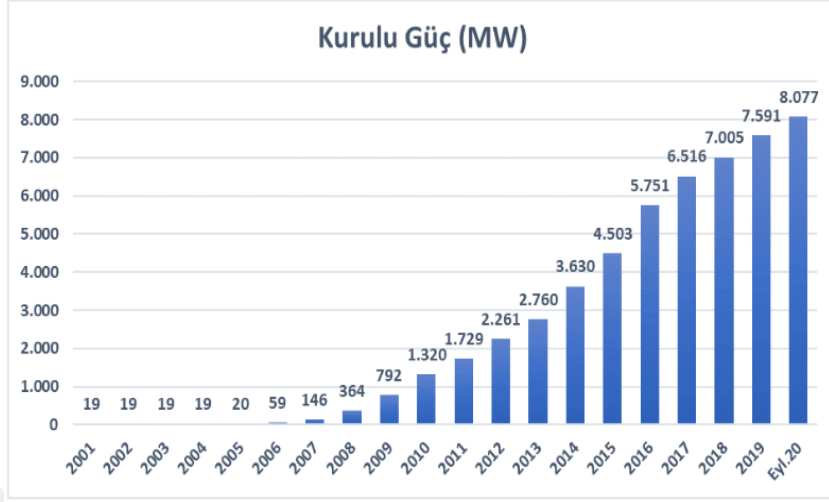
Şekil 14:Yıllara Göre Kurulu Güç Değişimi

Kaynak: T.C Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (2020b)

2.1.1.2.4.Rüzgâr Enerjisi

Rüzgâr enerjisi, güneş ışınlarının yer yüzeyinin her bir noktasını farklı ısıtması sonucu oluşmaktadır. Bu doğrultu da ise hava sıcaklığının, basıncın ve nem oranların farklılık göstermesi sonucunda oluşan basınç farkları hava hareketlerine sebep olmaktadır. Rüzgâr ise yüksek basınç ile alçak basınç arasında oluşan hava hareketi sonucu oluşmaktadır (Aydın, 2013;40ve Çolak, Demirtaş, 2008;55-62). Rüzgâr enerjisinin doğaya karşı zararı yok sayılabilecek kadar az bulunan, doğa dostu olan ve fosil yakıtlar gibi atmosfere zehirli gaz göndermeyen bir yenilenebilir enerji türüdür (Aydın, 2013;33). Rüzgâr enerjisinin; temiz bir yenilenebilir enerji kaynağı olması, yenilenemeyen enerji kaynaklarının (fosil yakıtların) üzerindeki baskı ve yükü azaltması ve maliyetinin düşük olması gibi avantajları bulunmaktadır (Hayli, 2001;9-10), yakıt masrafının olmaması, hammaddeye ihtiyaç duyulmaması, çevre dostu olması (Acar ve Doğan, 2008: 680 akt. Özen, Şaşmaz ve Bahtiyar,2015;87). Rüzgâr enerjisinin; elektriğin düzenli olarak gelmemesi, yüksek sesle çalışması, haberleşme kaynaklarını olumsuz etkilemesi gibi dezavantajları bulunmaktadır (Hayli, 2001;11-14).

Şekil 15:Rüzgâr Enerjisine Dayalı Kurulu Güç Gelişimi

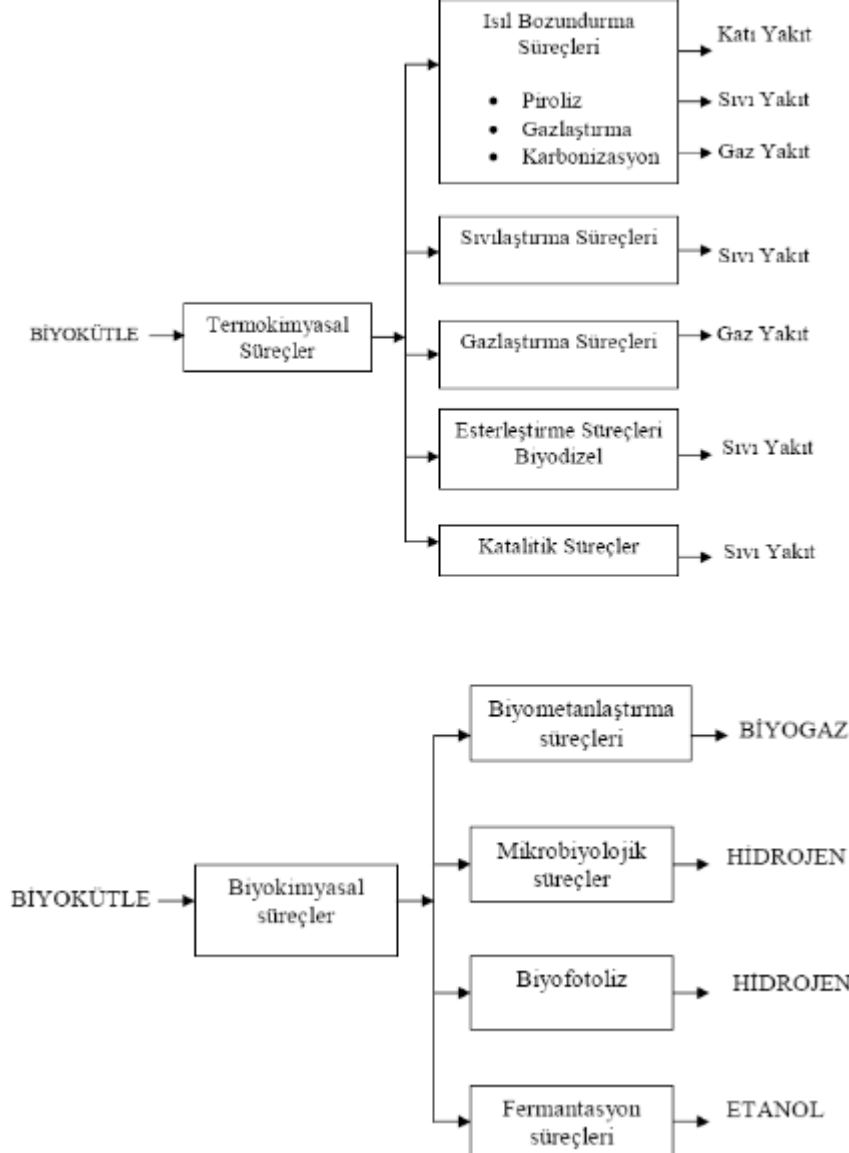


Kaynak: T.C Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (2020c)

2.1.1.2.5. Biyokütle Enerjisi

Biyokütle kavramı genel olarak canlı organizmalardan üretilen madde olarak tanımlanmaktadır. Günümüzde ise biyokütle kavramı biraz daha gelişmiştir. Buna göre biyokütlenin yeni tanımı, enerjinin yakıtı dönüştürülmesidir (Üçgül ve G. Akgül, 2010;3). Biyokütle kaynaklarından aşağıda belirtilen yöntemler uygulanarak farklı yakıt türleri üretilmektedir (T.C Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, 2020d).

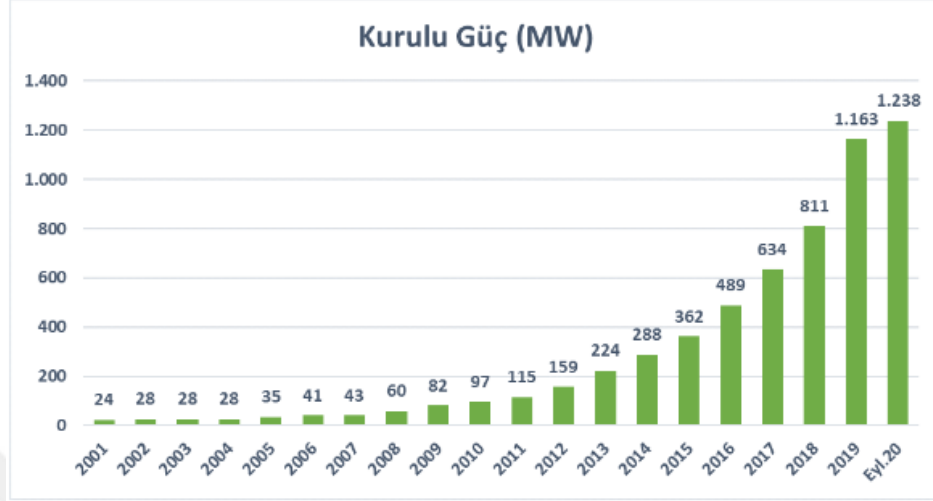
Tablo 2: Biyokütle Kaynaklarından Farklı Yakıt Üretmek İçin Kullanılan Yöntemler



Kaynak: T.C Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (2020d)

Biyokütlenin yenilenebilir olması ve her zaman bulunabilmesi gibi özelliklerinden dolayı maliyeti uygun ve önemli bir yenilenebilir enerji kaynağıdır. Biyokütle enerjisi için ise temel bileşenleri karbon hidrat olan hayvansal ve bitkisel kökenli bütün doğal maddelerden üretilmiş enerji denilebilmektedir (Karaosmanoğlu, 2006;101).

Şekil 16:Yıllara Göre Kurulu Güç Gelişimi



Kaynak: T.C Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (2020d)

2.2.ELEKTRİK ENERJİSİ

Enerji ekonomisinin temelini birincil enerjiler oluşturmaktadır. Fakat ülkelerin sanayileşmesi ve gelişmesi sonucu enerji ihtiyacının artması sonucunda ikincil bir enerji türü olan *elektrik enerjisinin* sistemde çok büyük bir payı vardır. Elektriğin bulunuşundan itibaren, elektrik ile endüstriyel gelişme aynı doğrultuda ilerlemektedir. Dünya’da elektriğin kullanımı, yenilenemeyen enerjilerin kullanımına göre çok daha düzenli gelişmektedir. Bunun ise üç temel sebebi bulunmaktadır. Bunlardan ilki, elektrik enerjisinin birden fazla kaynaklardan üretiminin sağlanabilmesidir. Bu kaynaklardan bazıları kömür, petrol, su, atom ve çöplerden oluşmaktadır. İkincisi ise, kolay bir enerji türü olmasından kaynaklanmaktadır. Elektrik, gündelik hayatta rahatça kullanılması için en uzak yerlere ve on binlerce tüketiciye ulaşabilmektedir. En son ve en önemlisi olan üçüncü sebep ise, temiz olmasıdır. Açıklamak gerekirse, elektrik tüketicisi, evinde, iş yerinde, hastanede veya fabrikada elektrik kullanırken kirlenme ile karşılaşmamaktadır (Tezekici,2005;128).

2.2.1. Dünya’da Elektrik Enerjisi

Elektrik enerjisi üretimi yıllar boyu sürekli bir artış göstermektedir. Aşağıdaki tabloda ise bazı ülkelerin 2009-2019 yılları arasındaki elektrik üretimi verilmektedir.

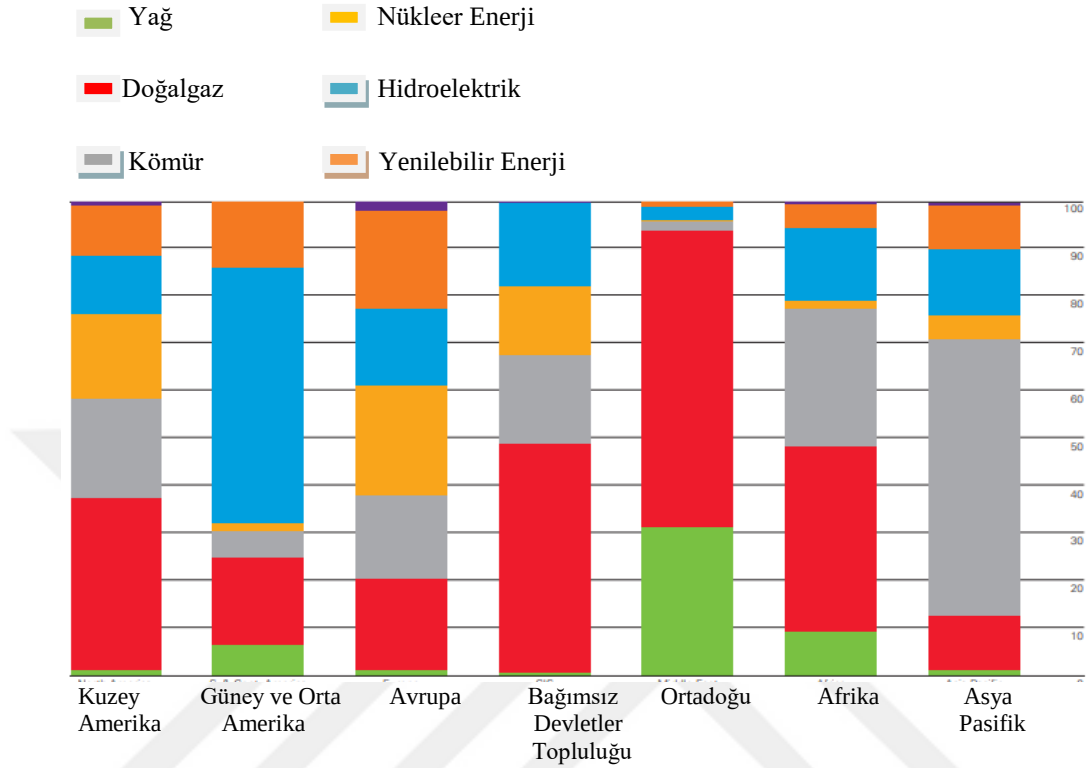
Tablo 3:Dünya Elektrik Üretimi

Terewat-Saat	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Pay 2019%
ABD	4206.5	4394.4	4363.4	4310.6	4330.3	4363.3	4348.7	4347.9	4302.5	4457.4	4401.3	16.3
KANADA	613.9	607	638.3	636.5	655.7	647.6	659.3	663	664.5	652.3	660.4	2.4
MEKSİKA	267.8	275.6	292.1	296.4	297.1	303.3	310.3	320.3	329.1	349.3	364	1.3
TOP. KUZAY AMERİKA	5088.2	5276.8	5293.8	5243.5	5283.1	5314.2	5318.4	5331.2	5296.1	5459	5425.7	20.1
BREZİLYA	466.2	515.8	531.8	552.5	570.8	590.5	581.2	578.9	589.3	601.4	625.6	2.3
DİĞER G. ve ORTA AMERİKA	187.7	192	197.4	204.6	208.5	205.9	212.4	224.8	218.2	222	218.6	0.8
TOP. G. ve ORTA AMERİKA	1082.9	1140.4	1181.1	1231.4	1267.7	1287.5	1296.9	1306.6	1308	1331	1329.3	4.9
AVUSTURYA	69.1	71.1	65.9	72.4	68	65.1	64.9	67.9	70.7	68	73.4	0.3
FRANSA	535.9	569.3	565	564.5	573.8	564.2	570.3	556.2	554.1	574.2	555.4	2.1
ALMANYA	595.6	633.1	613.1	630.1	638.7	627.8	648.1	650.7	653.7	643.5	612.4	2.3
İTALYA	292.6	302.1	302.6	299.3	289.8	279.8	283	289.8	295.8	289.7	283.8	1.1
POLONYA	151.7	157.7	163.5	162.1	164.6	159.1	164.9	166.6	170.5	170	163.9	0.6
İSPANYA	296.3	300.4	291.8	297.6	285.3	278.8	281	274.6	275.6	274.5	275.8	1
TÜRKİYE	194.8	211.2	229.4	239.5	240.2	252	261.8	274.4	297.3	304.8	308.5	1.1
UKRAYNA	173.6	188.8	194	198.9	194.4	182.8	163.7	164.6	156	159.9	154.5	0.6
İNGİLTERE	376.8	382.1	368	363.9	358.3	338.1	338.9	339.2	338.2	332.9	323.7	1.2
DİĞER AVRUPA	306.5	320	307.1	295.4	309.2	297.2	298.2	305.9	303.5	312.7	301.5	1.1
TOPLAM AVRUPA	3894.7	4065.8	4019.4	4052.4	4020.6	3938.5	3982.9	4023.1	4062.2	4067.2	3993.3	14.8
İRAN	221.8	235.7	235.6	248.8	258.9	273.5	279.5	286.1	305.2	314.4	318.7	1.2
SUUDİ ARABİSTAN	217.3	240.1	250.1	271.7	284.1	311.8	338.5	345.6	355.2	359.2	357.4	1.3
DİĞER ORTA DOĞU	90.7	98.7	93.4	88.3	83.7	83.5	81.6	82	86.4	85.8	86.1	0.3
TOPLAM ORTA DOĞU	807.9	873.7	889.7	948.2	982	1050.9	1109	1143.6	1197	1224.1	1264.7	4.7
GÜNEY AFRİKA	249.6	259.6	262.5	257.9	256.1	254.8	250.1	252.7	255.1	256.3	252.6	0.9

DİĞER AFRİKA	178.5	198.1	198. 5	214.8	234. 2	247. 9	256. 3	259. 8	272. 1	279	295.6	1.1
TOPLAM AFRİKA	627.1	671.6	689	720.6	743. 4	767. 4	787. 4	802. 5	828. 1	845.8	870.1	3.2
AVUSTUR ALYA	249.9	251	256. 3	250.7	249. 6	247. 6	255. 2	258. 5	259. 1	263.1	265.1	1
ÇİN	3714.7	4207.2	4713	4987. 6	543 1.6	579 4.5	581 4.6	6133 .2	660 4.4	7166.1	7503. 4	27. 8
HİNDİSTA N	879.7	937.5	1034	1091. 8	114 6.1	126 2.2	131 7.3	1401 .7	147 3.8	1551.4	1558. 7	5.8
JAPONYA	1114	1156	1104 .2	1106. 9	108 7.8	106 2.7	103 0.1	1030 .3	104 2.6	1056.2	1036. 3	3.8
GÜNEY KORE	452.4	495	518. 2	531.2	537. 2	540. 4	547. 8	561	576. 4	593.4	584.7	2.2
TAYVAN	230	247.1	252. 2	250.4	252. 4	260	258. 2	264. 1	270. 3	275.6	274.2	1
DİĞER ASYA- PASİFİK	65.3	72.5	76.8	78.2	84.4	88.4	91.1	108. 9	119. 6	115.9	120.2	0.4
TOPLAM ASYA- PASİFİK	7537.5	8257.7	8875 .1	9278. 2	981 3.1	103 33.4	104 30.8	1094 6.5	115 68.6	12309. 3	1269 0.5	47
TOPLAM DÜNYA	20264. 4	21569. 9	2225 6.6	2280 4.7	234 33.5	240 29.8	242 66.3	2492 2.9	256 43	26652. 7	2700 4.7	100

Kaynak: BP, Statistic Review of World Energy, 2020;59

Bu tabloya göre; Kuzey Amerika’da ABD, Güney ve Orta Amerika’da Brezilya, Avrupa’da Almanya, Ortadoğu’da Suudi Arabistan, Afrika’da Diğer Afrika ve Asya-Pasifik bölgesinde ise Hindistan 2019 yılında Dünya’da en çok elektrik üreten ülkelerdir.

Grafik 1:Yakıtlarla Bölgesel Elektrik Üretimi 2019

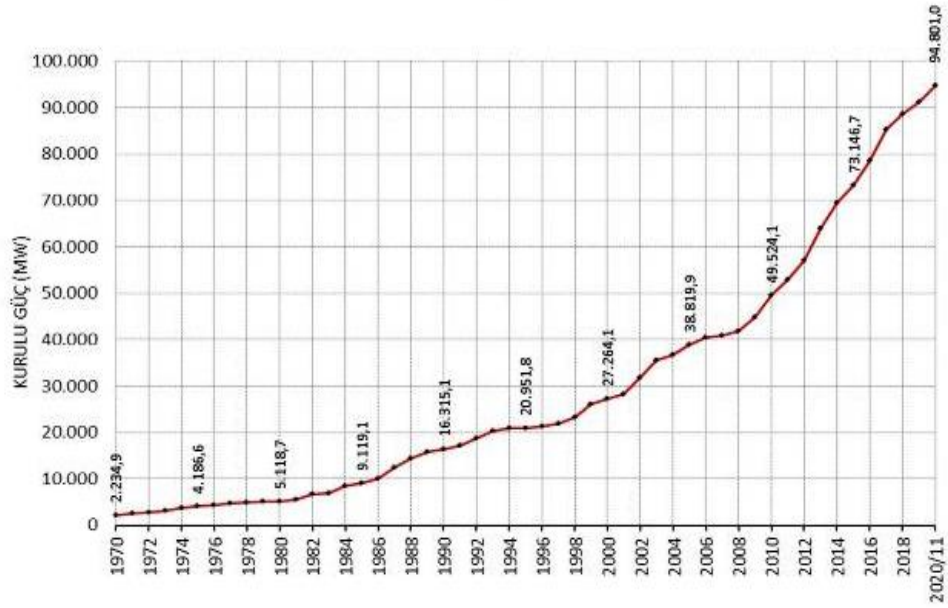
Yukarıdaki grafikte de (Grafik 1) görüldüğü üzere doğalgaz; Kuzey Amerika, Bağımsız Devletler Topluluğu, Orta Doğu ve Afrika'da elektrik üretimi için kullanılan baskın yakıttır. Güney ve Orta Amerika, gücünün yarısından fazlasını hidroelektrikten almaktadır ve diğer bölgelerden çok daha yüksek bir paya sahiptir. Asya'da kömür baskın yakıttır. Avrupa'da nükleer enerji en önemli elektrik kaynağıdır. Ancak, üretim beş farklı yakıt arasında oldukça eşit bir şekilde yayıldığı için: nükleer, kömür, doğal gaz, yenilenebilir enerji ve hidroelektrik paylarının tümü % 16-23 gibi dar bir aralıktadır (BP, Statistic Review of World Energy, 2020;60).

2.2.2.Türkiye’de Elektrik Enerjisi Üretimi

Ülkemizde elektrik enerjisi üretimi için birçok kaynak kullanılmaktadır. Bu kaynakları yenilenebilir ve fosil enerji olmak üzere iki gruba ayırmak mümkündür. Yenilenebilir enerji kaynakları hem ülkemiz de hem de dünya da fosil enerji kaynaklarından daha fazla tercih edilmektedir. Bunun sebebi ise yenilenebilir enerji kaynaklarının fosil enerjiye göre daha çevre dostu olması ve çok fazla sesli çalışmamasıdır.

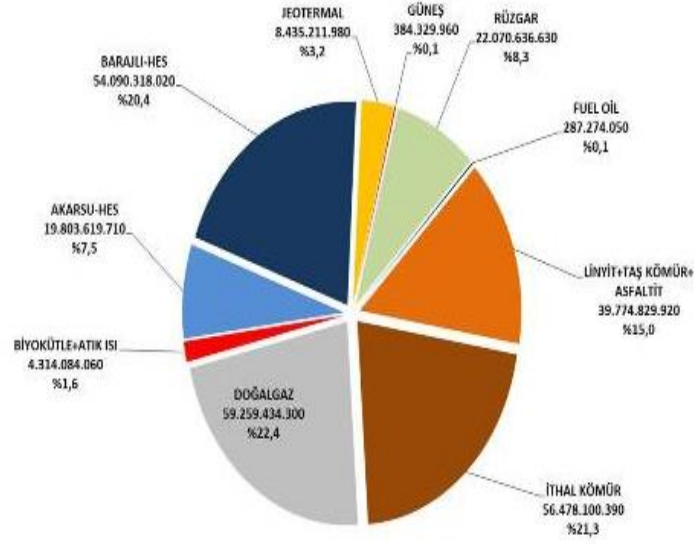
Aşağıdaki tablo da ise ülkemizde elektrik enerjisi kurulu gücünün 1970-2020 yılları arasındaki değişiminden bahsedilmektedir.

Tablo 4:Türkiye’de Elektrik Enerjisi Kurulu Gücünün 1970-2020 Yıllarına Göre Değişimi



Kaynak: TEİAŞ,10.12.20

Grafik 2:Türkiye’de Elektrik Üretimi 2020



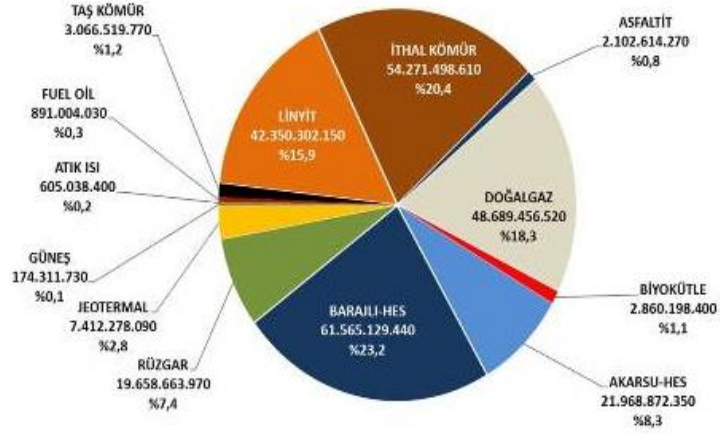
ÜRETİM (11/2020) : 264.897.839.020 kWh

TÜKETİM (11/2020) : 264.605.292.090 kWh

Not: Lisanssız üretim (ve tüketim) değerleri hariç, kesinleşmemiş değerlerdir.

Kaynak: TEİAŞ,10.12.2020

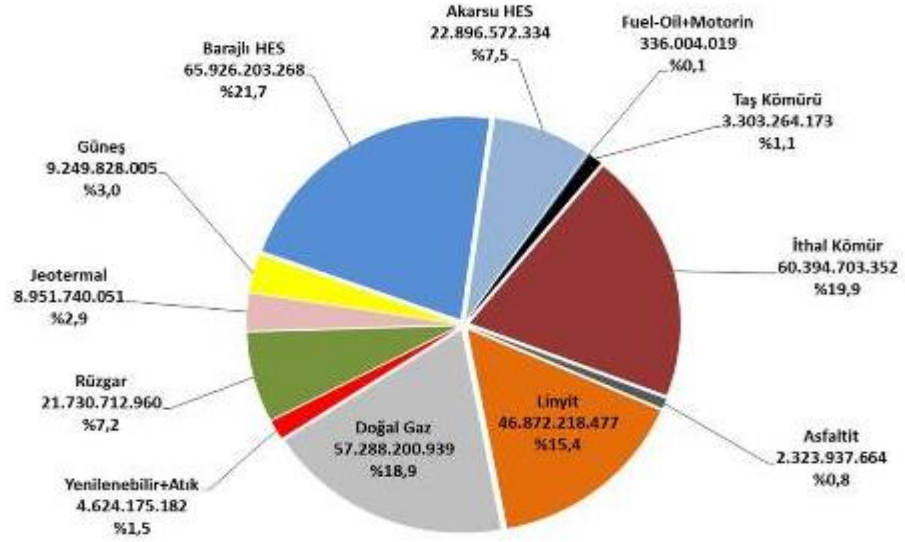
Grafik 3:Türkiye'de Elektrik Üretimi 2019



ÜRETİM (11/2019) : 265.615.887.730 kWh
TÜKETİM (11/2019) : 264.928.740.030 kWh

Kaynak: TEİAŞ,10.12.2020

Grafik 4:Türkiye'de Elektrik Üretimi

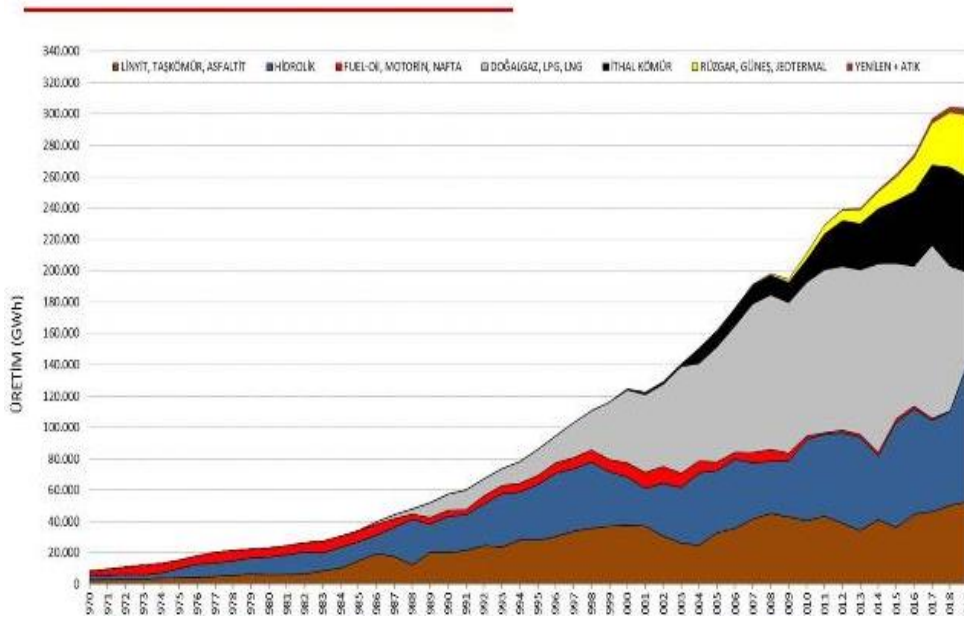


ÜRETİM (2019) : 303.897.560.424 kWh
TÜKETİM (2019) : 303.320.399.534 kWh

KAYNAK: TEİAŞ,10.12.2020

30 Kasım 2020 tarihindeki sonuçlara göre, yenilenebilir enerji kaynaklarından en çok elektrik üretimine sahip olan hidrolik enerji santralleri iken en az elektrik üretimine sahip olan ise güneş enerjisidir. Fosil enerji kaynaklarına bakıldığında ise en çok elektrik üretimine sahip olan enerji türü doğalgaz iken en az elektrik üretimine sahip olan enerji türü ise akaryakıttır. 30 Kasım 2019 tarihindeki sonuçlar da aynı kriterler üzerinden incelendiğinde ise 2020 yılındaki ile sonuçların değişmediği görülmektedir. Fakat her iki tarihi elektrik üretimi ve tüketimi olarak incelendiğinde ise 30 Kasım 2020 tarihinde elektrik üretimi 264.897.839.020 kWh iken 30 Kasım 2019 tarihindeki elektrik üretimi 265.615.887.730 kWh olduğu görülmektedir. Bu değerlere göre 2020 yılında elektrik üretimi 2019 yılına göre daha az olduğu ortaya çıkmaktadır. 2020 yılında elektrik tüketimi ile 2019 yılındaki elektrik tüketimi farkı aynı tarihlerdeki elektrik üretimi arasındaki farktan daha azdır. 2019 yılının tamamına bakıldığında ise yenilenebilir enerji kaynaklarından en çok elektrik üreten diğer yıllarda da olduğu gibi hidrolik enerji iken, fosil enerji kaynaklarında ise en çok elektrik üreten gene doğal gazdır. 2019 yılının gene tamamına bakıldığında ise yenilenebilir enerji kaynaklarından en az enerji üreten yenilenebilir atık iken, fosil enerji kaynaklarında ise en az elektrik üreten akaryakıttır.

Grafik 5: Türkiye'de Elektrik Üretiminin Kaynaklara Göre Değişimi



Yukarıdaki grafiğe göre elektrik enerjisi üretim kaynakları yıllar içerisinde değişim göstermektedir. Buna göre 1970’lerde başlayan linyit, taş kömür ve asfaltın yaşam döngüsü inişli çıkışlıdır. Aynı yıllarda hayatıma giren hidrolik enerji ise 2014- 2015 yılları arasına kadar ciddi bir düşüş yaşamamıştır ve en önemli yükselişi ise 2018-2019 yılları arasındadır. Akaryakıt ise 2009 yılına kadar varlığını bir şekilde sürdürmeyi başarsa da 2009 yılından sonra yok denecek kadar azdır. Doğalgaz, lpg ve lng ise 1986 yıllarında kullanılmaya başlanmış olup, diğer enerji kaynaklarına göre en çok kullanılması ve en fazla elektrik enerjisi üretimi veren enerji kaynağıdır. İthal kömürden ise elektrik üretiminde en çok 2011-2019 yılları arasında yararlanılmaktadır. Rüzgâr, güneş ve jeotermal enerjiden ise elektrik üretiminde 2009 yılından itibaren kullanılmaya başlanmış ve 2015-2019 yılları arasında en fazla elektrik enerjisi üretimi yapmaktadır. Yenilenebilir atık enerjisi ise diğer enerji türlerine göre pek fazla elektrik enerjisi üretimi sağlayamamaktadır ve en çok elektrik enerjisi ürettiği yıllar 2017-2019 yılları arasındadır.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİ VE ELEKTRİK ENERJİSİ

Elektrik enerjisi yenilenebilir ve yenilemez enerji kaynaklarından üretilmektedir. CBS ise elektrik enerjisinde genellikle yer seçimi ile elektrik arızalarının meydana geldiği yerleri belirleme, elektrik hatlarının geçeceği yerlerin belirlenmesi gibi alanlarda kullanılmaktadır. Elektrik dağıtım şirketlerinin kurmayı planladığı CBS’de ise elektrik direkleri, elektrik trafoları ve dağıtım panosuyla ilgili bilgiler, kullanıcı tesislerinin eşleştirilmiş verileri, planlan yatırım projeleri ve elektrik şirketlerinin arıza, bakım ve onarım ekiplerinin bulunduğu merkezlerin coğrafi bilgileri güncel tutularak, Enerji Piyasası Düzenleme Kurumunun (EPDK) ve EPDK’nin belirleyeceği kurum ve kuruluşların erişimine sunulacaktır (<https://www.aa.com.tr>).

3.1.COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİNİN ELEKTRİK ENERJİSİ TALEBİNE UYGULANMASI

3.1.1. Enerji İletim Hatlarının Optimal Güzergâh Seçiminde Coğrafi Bilgi Sisteminin Kullanımı

Güzergâh seçiminde önemli bir yere sahip olan sayısal yükseklik modeli aynı zamanda maliyet açısından da önemli bir kritik bir katmandır. Bu modelden elde edilen veriler kullanılarak buz yükü ve eğim bölgesi katmanları üretilmektedir. Eğim katmanı eğim yüzdelerine göre sınıflandırılmaktadır. Optimal güzergâh seçiminde ise eğimin az olduğu yüzeyler maliyet açısından ve ulaşım açısından tercih edilerek planlanmaktadır, yerleşim yerlerinde yaşayanların olumsuzluklardan etkilenmesi ve bu bölgelerdeki kamulaştırma maliyetlerinden kaçınmak için yerleşim bölgeleri katmanı kullanılmaktadır. Arazinin verimliliğine göre sınıflandırılmasına ise arazi kullanım kabiliyeti denmektedir ve enerji iletim hatları verimli arazilerden geçmeyecek şekilde planlanmaktadır (Pamuk,2013; 4).

3.1.2.Elektrik Enerjisi Talebinin Coğrafi Dağılımı

Elektrik enerjisi talebinin coğrafi dağılımı, analiz edilen illerin kentleşmiş bölgelerinde insanların çalıştığı ve yaşadığı yerlerde yoğunlaşmaktadır ve potansiyel enerji talebi mevcut şarj şebekesinden gelen gerçek enerji ile karşılaştırılarak büyük bir pazar potansiyeli oluşturmaktadır. Bu sebeple geliştirilen modellerden bazıları kentsel araçların elektrifikasyonu ile ilgili teknolojik yönleri araştırmak ve ele almak için CBS veri setlerini kullanma potansiyelini kanıtlamaktadır (De Gennaro, Paffumi, Scholz, ve Martini, G.2014;95).

3.1.3.Coğrafi Bilgi Sistemi Tabanlı Kentsel Enerji Tüketim Aracı

Kentsel Enerji Tüketimi Aracı olarak adlandırılan bu CBS tabanlı metodoloji, esas olarak yukarıdan aşağıya ve aşağıdan yukarıya simülasyon modellerinin kullanımını içeren geleneksel enerji tüketimi hesaplama tekniklerinin bazı ana sınırlarını çizmektedir (Swam ve İsmet, 2009;1819-1835). Yukardan aşağıya modellerin sınırları, tarihsel tüketim bilgilerine dayanma, son kullanımların açık bir temsili olmaması ve kaba analizdir. Bottomup modelleri, çoklu bağlantıya bağlı bazı sınırlar, çeşitlilikten yararlanmak için geniş anket örneği ve simülasyona dayalı olarak son kullanım niteliklerinin belirlenmesi. Bu metodolojilerin, hesaplama modelinin karmaşıklığına ve kullanılan girdinin ayrıntı düzeyine bağlı olan, sonuçların güvenilirliği ile ilgili bazı sorunları vardır (Kavgic vd., 2010;1683-1697). Bu sınırlar, aynı zamanda uygulanabilirliği de kısıtlar, çünkü modelin güvenilirliği, bağlamın yapısal ve morfolojik özelliklerindeki varyasyona ve verilerin kullanılabilirliğine bağlı olarak değişir. Bu nedenlerden Gerardo Carpentieri ve Federica Favo yaptıkları çalışmada, yerli ve ev dışı kullanıcılar için gerçek enerji tüketimini hesaplamak için yeni bir CBS tabanlı metodoloji önermiştir. Metodoloji, verilerin bireyselleştirilmesi ve geri çağırılması, verilerin CBS tarafından yapılandırılması ve işlenmesi ve sonuçların CBS'ye göre sınıflandırılması ve gösterimi olmak üzere üç ana adımdan oluşmaktadır (Carpentieri ve Favo, 2017;143).

3.1.4. Elektrik Gücü ve Enerji Sistemleri İçin Mekânsal Bilişim ve Coğrafi Bilgi Sistemi Uygulamaları

Bir CBS, operatörün: (Sekhar, Rajan, ve Jain, 2008;1-5) dış kaynaklardan verileri dâhil etmesine (<http://www.cmtinc.com/>), verileri kolayca güncellemesine, değiştirmesine ve (<https://foote.geography.uconn.edu/>) veri tabanı ile ilgili sorular sormasına (veya sorgulamasına) olanak tanır. Tipik bir CBS'nin parçası olan veritabanı yönetim sistemi (DBMS) yazılımı bu yetenekleri sağlar. CBS tabanlı sistemlerin mühendislik uygulamalarında performansı artıran avantajları bulunmaktadır. Çünkü CBS, mekânsal verilerin girdilerini alır, uzay ve zaman boyutlarında daha yüksek güvenilirlikle izler ve analiz eder. CBS ortamı hem kara hem de elektrik ağı haritalarını entegre eder. CBS, dağıtım planlaması, veri analizi ve raporlama için güncellenmiş müşteri, sayaç ve ağı ile dağıtım ağının tek hat diyagramlarını üst üste getirir. Örneğin; Hindistan'daki İletim ve Dağıtım kayıpları % 40-45 aralığındadır. Bunlar, mekânsal veri ve CBS kullanılarak azaltılabilir ve aşağıdaki alanlarda enerji verimliliğini artırabilir (Raghav ve Sinha,2006):

- %100 tüketici ölçümü ve doğru sayaç okuma, yani tüm dönüşüm aşamalarında ve tüketicinin tesislerinde sayaçların kurulması.
- Besleyici ve Dağıtım Trafosu (DT) ölçümü: Dışarı giden tüm besleyicilere ve DT'lere elektronik sayaçların kurulumu.
- Besleyici ve DT sayaçları aktif enerji, güç faktör ve yük bilgisi. Bilgiler, hızlı karar verme ve geliştirilmiş dağıtım sistemi için etkili MIS oluşturmak üzere bir bilgisayar ağına indirilebilir.

Tüketici veri tabanı oluşturulması ve tüketici endekslemesi için yukarıda belirtilen alanlarda CBS faaliyete geçirilebilir. Tüketiciler, mekânsal ve mekânsal olmayan verileri kaydetmek için CBS teknikleri kullanılarak eşleştirilebilir ve tüketici indeks numarası adı verilen benzersiz bir adresle tanımlanabilir. Benzer şekilde, tüm trafo merkezleri, besleyicileri, DT ve LT besleyicileri ile dağıtım ağı, benzersiz tanımlama ile eşlenebilir ve coğrafi referanslandırılabilir böylece bir veritabanı oluşturulur. Mevcut tüm bağlantılar ve tüketici detayları, veri tabanına bağlı CBS haritası üzerinde

grafiksel olarak görüntülenebilir. Her trafo merkezi için veri tabanına aktarılan ve harita üzerinde görüntülenebilen öğeler şunlardır (Sekhar, Rajanve Jain,2008,4):

1. Daire istasyonunun adı
2. Otobüs sayısı
3. Daire istasyonu tipi
4. Transformatör verileri
5. Kondansatör bankaları
6. Talep verilerini yükleyin

Benzer şekilde, iletim hatları (Syllignakis, Adamakis ve Papazoglou, 2007;414-418) için elemanlar şunları içerir:

1. Devre tipi
2. Devre uzunluğu
3. Direnç, Reaktans ve Kesinlik gibi elektriksel veriler
4. Malzeme özellikleri gibi ek bilgiler.

3.1.5. Dünya’da Elektrik Enerjisi ve Coğrafi Bilgi Sistemi Uygulamaları

3.1.5.1.Yemende Elektrik Dağıtımında Coğrafi Bilgi Sistemi Sonrası Durum

Listelenen tüm sorunlar, tesis yönetimini ve ağ izlemeyi tam olarak desteklemek için CBS uygulamasına neden olmaktadır. 2006-2007 yıllarında başlayan proje, 2010 yılından itibaren yeterli düzeyde uygulanmaya başlanmıştır. Uygulama, daha güvenilir ağ izlemeye izin vermektedir. İyileştirilmiş izleme sayesinde, vandalizm vakalarının sayısının azalması ilk önemli olumlu sonuçtur. Elektrik kesintisinin daha hızlı tanınması nedeniyle yanıt süresinde sonraki önemli iyileşme gözlemlenmektedir. Vakaların % 30'u 1 gün, % 55'i 1 hafta, % 12'si 1 ay içinde çözülmekte ve vakaların sadece % 3'ü gecikmektedir. Hizmet kalitesinin artmasıyla birlikte müşteri memnuniyeti de artmaktadır. Bunun başlıca nedenleri ise; ağ arızalarına daha hızlı yanıt verilmesi, elektronik faturalar ve diğer bilgilere müşteri hizmetleri tarafından daha hızlı yanıt verilmesidir. Yasadışı bağlantıların (ve elektrik tüketiminin) kesilmesi KEK-Yemen için çok önemlidir çünkü şebekenin izlenmesi nedeniyle yüksek kayıpları durdurabilmektedirler. CBS tabanlı bir tesis yönetiminin kullanılması, enerji

tedarik ağının yeni parçalarının bakımını ve tasarımı daha verimli bir şekilde planlamaya yardımcı olduğu için başka bir avantajı temsil etmektedir (Komárková ve Ba Hakim, 2015;3-4)

3.1.5.2. Çin'deki Büyük Ölçekli PV Üretim Potansiyelinin Coğrafi Bilgi Sistemi Tabanlı Yüksek Uzamsal Çözünürlük Değerlendirmesi

Çeşitli coğrafi ve teknik kısıtlamalar altında Çin'deki büyük ölçekli PV enerji üretimi için üretim potansiyelini dikkatli bir şekilde tahmin etmek için 600 arazi dönüştürme faktörünü kullanılmaktadır. İlgili CO2 emisyonu azaltma potansiyeli hesaplanmakta ve ulusal karbon yoğunluğunun azaltılması ile farklı senaryolarda iklim değişikliğinin azaltılması üzerindeki etkisi ölçülmektedir. Elde edilen sonuçların uygulamada farklı durumlara daha iyi adapte edilebilmesi için, farklı coğrafi seçim kriterleri ve teknik detaylar altında üretim potansiyeli duyarlılık analizi ile değerlendirilmektedir. Bu üretim potansiyelinin şebekeye bağlı enerjiye nasıl daha iyi tanıtılacağına dair bir tartışma da yapılmaktadır. Çin'de büyük ölçekli PV'nin daha da geliştirilmesi için büyük bir potansiyel olduğunu göstermektedir. Çin topraklarının %39,43'ü büyük ölçekli PV kurulumları için uygundur ve bu tür arazilerin en büyük kısmı Xinjiang (% 32,39), Tibet (% 22,28), İç Moğolistan (% 17,81), Çinghay (% 9,20) ve Gansu'da (% 5.72). Büyük ölçekli PV kurulumları için uygun arazilerin yaklaşık %49'unun eğimi daha azdır. PV sistemi verimliliğinde daha fazla iyileştirme, üretim potansiyeline de katkıda bulunmaktadır. Üretim potansiyelinin eşit olmayan dağılımını ele almak ve Çin 2030'da maksimum büyük ölçekli PV senaryosunu gerçekleştirmek için, Kuzeybatı bölgesi ve İç Moğolistan'dan bu on vilayete bölgeler arası iletim şebekelerinin kapasitesinin yaklaşık 300 GW'a ulaşması gerekmektedir (Yang vd., 2019;265).

3.1.5.3. Tayvan'da Yüksek Çözünürlüklü Kentsel Konut Enerji Kullanım Haritası Oluşturmak İçin Jeo-Uzamsal Bilgileri ve Bina Enerji Simülasyonunu Kullanma

Bina enerji tüketiminin tahmin edilmesine ilişkin farklı veri türlerinin entegrasyonuna dayanan bu çalışma, binaların enerji kullanım yoğunluğu için bir tahmin modeli

oluşturmak için CBS verilerini ve dinamik bina enerji simülasyonunu kullanan bir yaklaşım geliştirilmiştir. Kentsel enerji kullanım haritalarının geliştirilmesi için enerji tüketimini tahmin etmek üzere bina enerji tüketimini ayrıştırmak için bir model ve algoritma önermektedir. Binaların enerji kullanım yoğunluğu için bir tahmin modeli geliştirmek ve doğrulamak için çalışma alanlarındaki bina enerji tüketimini analiz eder ve aynı şehrin farklı şehirleri veya farklı bölgeleri, boşluk oranı veya konut fiyatı nedeniyle farklı yerleşim yoğunluğuna sahip olabilmektedir. Kentsel enerji kullanım haritalarının yapımında, bina zemin alanı dışında konut yoğunluğunun etkisinin de dikkate alınması gerekmektedir. Enerji şirketlerinin enerji tüketim verilerine ve hane halkı kayıt birimlerinin nüfus bilgilerine göre nüfus yoğunluğu düzeltme öngörücüsünü başarıyla oluşturur ve böylece burada önerilen bina enerji kullanım yoğunluğu tahmin modelinin doğruluğunu büyük ölçüde artırmaktadır (Lin, Lin ve Hwang, 2017; 174-175).

3.1.5.4. Coğrafi Bilgi Sistemi Tabanlı Yüksek Mekânsal ve Zamansal Çözünürlük Yaklaşımı Kullanarak İklim Değişikliğinin Los Angeles (ABD) Bina Enerji Talebi Üzerindeki Etkisinin Modellenmesi

İklim değişikliği, enerji sistemini çeşitli şekillerde etkileyecektir; bunlardan biri, binalarda ısıtma ve soğutma taleplerindeki değişikliklerdir. Aşağıdan yukarıya strateji daha ince mekânsal (bölge, mahalle ve bireysel bina) ve zamansal (saatlik) ölçeklere odaklanır. Bu strateji, tipik olarak bina veya bina prototipindeki ayrıntılı bilgilere ve öngörülen gelecekteki iklime dayalı olarak bireysel binalar için gelecekteki enerji taleplerini simüle eder. Simüle edilmiş enerji talepleri daha sonra farklılıkları ölçmek için mevcut enerji talepleri ile karşılaştırılır. Ticari ve konut binaları Los Angeles’da 2050 ile 1991-2005 arasında RC ve AD ile ölçülen enerji talebinde belirgin bir artış göstermiştir ve yüksek emisyon senaryosunda enerji talebindeki artış daha yüksek olmuştur. Farklı bina türleri arasında enerji tüketimi değişikliğine ilişkin büyük bir farklılık vardır. Mevcut iklimde daha yüksek enerji tüketim yoğunluğu nedeniyle, ticari binaların çoğu iki tip konuttan daha yüksek AD gösterdi. Poliklinik binalarının yanı sıra, tüm otel, ofis ve okul binaları, yıllık soğutma enerjisi tüketimlerindeki artışlar, ısıtma enerjisi tüketimlerindeki düşüşlerden çok daha fazla

olduğu için, diğer bina kategorilerine göre daha yüksek AD sergilemiştir. İki tip konut, toplam enerjide daha az AD artışı gösterse de, betonarme artışları yüksek çıkmıştır. Bu yüksek betonarme artışı, konutların da iklim değişikliğine duyarlı olduğunu göstermiştir (Zhengve Weng,2019;641,646)

3.1.6. Coğrafi Bilgi Sistemi Tabanlı Enerji Yönetim Aracı Prensibi

Bölgesel ısıtma sistemi ve birkaç kojenerasyon enerji üretim tesisi ile sağlanan büyük şehirlerde enerji sektörünün temel amacı, enerji tüketimini ve talebini karşılamak için santraller ve santraller arasında ekonomik ve çevresel olarak mümkün olan en iyi üretim yapısını ve operasyonel kojenerasyonu bulmaktır. Bölgede, merkezi olmayan yerel elektrik üreticileriyle birlikte düşünülen şebekeyi genişletme olasılıklarına sahip kapalı bir elektrik şebekesi varsa, elektrik tüketimi ve üretiminin, CBS analizi faydalı olmaktadır (Yadav ve Mishra, 2014;303).

3.1.7. Çatı Üstü PV (Fotovoltaik) Sistemin Elektrik Üretimini Tahmin Etmek İçin Coğrafi Bilgi Sistemi Tabanlı Optimizasyon Modeli

Aylık ortalama günlük güneş radyasyonu ne kadar yüksek olursa, çatı üstü PV sisteminin yıllık elektrik üretimi de o kadar yüksek olmaktadır. Diğer bir deyişle, enlemin düşük olduğu güney kesimi daha yüksek bir aylık ortalama günlük güneş radyasyonu ve dolayısıyla aynı koşul altında çatı üstü PV sistemi tarafından daha yüksek yıllık elektrik üretimi göstermektedir. Bölgesel faktöre bağlı olarak yıllık elektrik üretiminde 1,12 kat fark bulunmaktadır. Çatıdaki PV sisteminin yıllık elektrik üretimi kurulu panelin azimutuna bağlı olarak değişmektedir. Çatı üstü PV sisteminin yıllık elektrik üretimi kurulu panelin eğimine bağlı olarak değişmektedir. (Hong, Koo, Parkve Park 2014;195-198).

3.1.8. Çevre Dostu Şehir Planlaması İçin Otomatik Bir Çevre ve Enerji Coğrafi Bilgi Modelleyicisinin (E-CBS) Geliştirilmesi

EnerISS çözümü (Modeler, Çözücü ve Değerlendirici), kentsel enerji planlamasında meydana gelen özel mühendislik faaliyetlerini 3 modüle böler ve bir modülün veri dosyaları olarak aynı ara yüzde birbirine bağlı olduğundan eş zamanlı birlikte çalışabilirliğe izin verir. Bu, bir modülün sonucunun diğerinin analizini desteklemesini

sağlar. Entegre bir kentsel enerji planlama destek sistemi bağlamında Modeller'i geliştirmenin öncülü, kentsel alan modellemesinin, kentsel enerji talebini kentsel planlama aşamasında daha kesin olarak tahmin etmek için bir E-CBS ile bağlantı kurarak başlamasıdır. Bina blokları ve arazi örtüsü ile yapılandırılan 2 ve 3 boyutlu yoğunluk kentsel gelişim nedeniyle değiştiğinde, tipik kentsel iklim özellikleri yaratılır ve kentsel operasyon sırasında gerçek enerji taleplerinin ortaya çıkmasına neden olur. Bu, geliştirme öncesi koşullardan çok farklı. Bu nedenle, şehir planlama aşamasında hem mevcut şehirden hem de planlanan şehirden gelen bilgiler E-CBS' ye yansıtılmalıdır. Veriler, binaların mevcut durumunu ve mevcut şehirdeki gerçek arazi örtüsünün yanı sıra planlanan yapı taşlarını ve planlanan şehirdeki doğal topografya dahil olmak üzere planlanan arazi örtüsünü içerir. Bu nedenle, Modeller fonksiyonları otomatikleştirilmiş (a) topografyanın oluşumunu, (b) mevcut ve planlanan bir şehir için entegre yapı bilgilerinin oluşturulmasını, (c) mevcut ve planlanan bir şehir için arazi örtüsü dokusunun oluşturulmasını, ve (d) bir katmanda mevcut ve planlanmış bir şehrin entegre 3 boyutlu kentsel alanının oluşturulmasıdır (Yeo ve Yee, 2016; 401-403).

3.1.9. %100 Yenilenebilir Sistem İçin Enerji Planlama Analizine Ekserji Kriterinin Entegrasyonu

Birçok enerji sistemi, enerji fazlası üretimi ve enerji israfı devam etse bile,% 100 yenilenebilir bir senaryo sağlayan büyük boyutlu tesisler sağlar. Elektrik gibi bazı durumlarda, enerji fazlası ulusal şebekeye beslenerek aşırı yüklemeye neden olma tehdidinde bulunur; diğer durumlarda, sistemin bozulmasını önlemek için enerji fazlası boşa harcanmalıdır. Bu durumlar, sürdürülebilirlik ilkesiyle çelişmektedir. Bu sebeple en düşük enerji israfına olacak şekilde, sistem konfigürasyonunu tanımlamaya izin veren bir enerji ve enerji harcama metodolojisi uygulamaya karar verilmektedir. Özellikle, geçici sistem simülasyon programı ile birleştirilmiş Enerji Planı yazılımı aracılığıyla, bir şehir / ülke için bir dizi %100 yenilenebilir" senaryo bulmayı ve ardından en sürdürülebilir çözümü belirlemek için bir dışsal yaklaşım kullanılmasını önermektedirler. Pompeii sürdürülebilirlik ilkesine uygun olarak %100 yenilenebilir enerji sistemine dönüştürmek için yeni metodolojiyi izleyerek ilginç sonuçlar elde

edilmiştir. İlk olarak, bölgenin bir analizi yapılmış ve gelecekteki senaryoyu etkileyen faktörler (kısıtlar ve değişken) tanımlanmıştır. Ayrıca hem ısıtma hem de soğutmaya bağlı karşılaştırılabilir enerji talebi, bölgesel ısıtma ve soğutma kurulumunun elektrik şebekesine entegre edilmesini önermesine yol açmaktadır (Bonati, De Luca, Fabozzi, Massarotti ve Vanoli,2019; 763-765).

3.1.10. Dağıtılmış Enerji Sistemi İçin Bölgesel Yük Tahmininin Modellenmesi

E-CBS (Çevre ve enerji Coğrafi Bilgi Sistemi aracı), son yıllarda Kore'den ortaya çıkmakta olup, temelde enerji talebi tahmini gibi kentsel veya bölgesel çevre ve enerji planlaması için bir E-CBS veritabanı içermektedir. E-CBS veri tabanı, mekânsal çözünürlüğü yansıtan bir ızgara şeklinde bina bilgileri (bina kapsama oranı, kat, kullanım vb.), arazi örtüsü (yapay örtü, su, ağaçlar vb.) ve topografyadan oluşur. Çeşitli yük-etki faktörlerinin dikkate alınması nedeniyle, metodoloji bölgesel yük tahmini için iyi bir mekansal-zamansal kesinlik göstermektedir.

3.1.11. Çevre Dostu Kentsel Planlamayı Desteklemek İçin Bir Kentsel Enerji Talebi Tahmin Sisteminin Geliştirilmesi

Kentsel planlama sürecindeki enerji talep tahmini, her bir enerji sektörünün birim yükünden ve arazi kullanım planı bilgisi tarafından sağlanan kentsel tesislerin planlama ölçeğinden hesaplanır. “Enerji Kullanım Planının Oluşturulması ve İstişare Sürecinde,” enerji tüketim birimi, “Uygulama projelerinde kullanılan enerji miktarının enerji kullanım planına ve enerji kullanım planına göre hesaplanan birim başına enerji girdi miktarı” olarak tanımlanmaktadır. Burada “enerji miktarı”, birim alan başına soğutma ve ısıtma, sıcak su temini, elektrik ve yakıt yükünü zamana veya yıla göre bölen bir birim kavramdır. Önerilen sistem tarafından öngörülen soğutma periyodu için kentsel enerji talebi ve kentsel iklimin bir sonucu olarak, kentsel alan, yoğun olarak inşa edilmiş apartman konut alanı içinde yer alan daha yüksek hava sıcaklığı alanına ve trafiğin yoğun olduğu yol ağına bölünmüştür. Bu nedenle, kentsel enerji talebinin, yüksek sıcaklık alanında kalan alana göre nispeten daha yüksek olacağı tahmin edilmiştir. Üretilen kentsel enerji talebi, yüksek taban alanı oranına sahip yoğun yapıli konut alanında ve yüksek sıcaklık alanının geri kalanında daha yüksektir. (Yoon ve Yee,2013;307,314)

3.1.12. Coğrafi Bilgi Sistemi Tarafından Keşfedilen Su Isıtması İçin Güneş Enerjisi Potansiyeli

Bir ve iki katlı binalarda ikamet eden tüm haneler, sıcak su üretimi için güneş enerjisi sistemlerinin potansiyel kullanıcıları olarak kabul edilmektedir. Toplanabilecek güneş radyasyonu, alan veya pazar mevcudiyeti (binaların çatılarında bulunan alan ve hâlihazırda Güneş Enerjili Evsel Sıcak Su Sistemleri (SDHWS')yi kurmuş olan hanelerin sayısı) ile sınırlıdır. Her yerleşim alanının rakımı, en yakın eş irtifa çizgisine eşit olarak ayarlanmıştır. Aylık ortam sıcaklığı verileri seyrek ve ölçülen değerleri enterpolasyon yapmak için ağırlıklı ters kare mesafe yöntemi kullanılır. Her bir konut alanı ve hane tipinde f-chart yöntemini doğru bir şekilde uygulamak için güneş radyasyonu, ortam sıcaklığı, su sıcaklığı ve su ısıtma talebinin her bir hane tipi için mekânsal ve zamansal değişkenliği CBS tarafından tanıtılmalıdır (Voivontas, Tsiligiridis, vd. 1998;421-422)

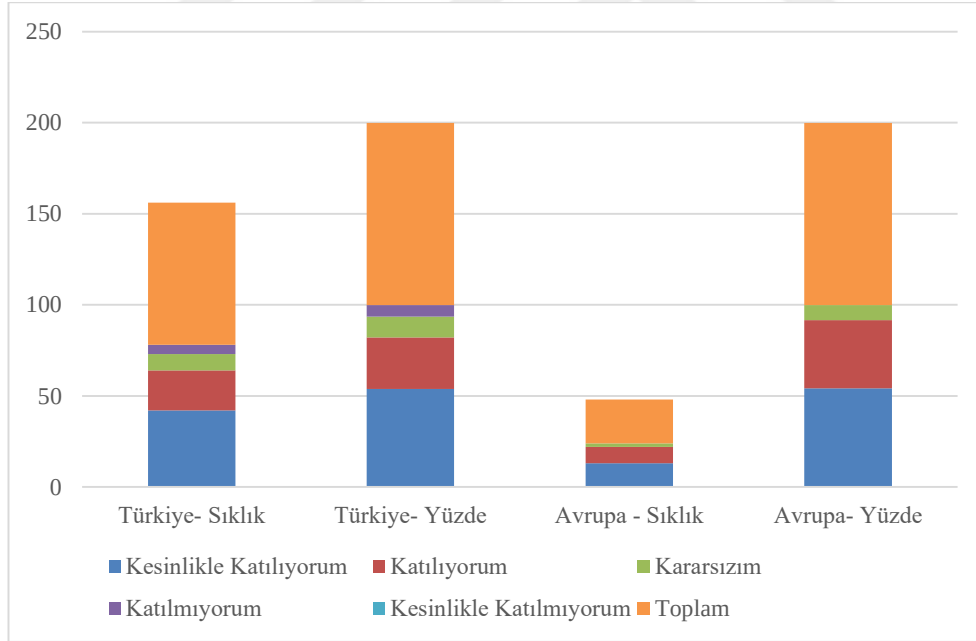
3.1.13. Enerji Talep Tahmini İçin Metodoloji Geliştirme

Genel anlamda enerji talep tahmini çalışmalarına bakıldığında, ülkelerin toplam enerji tüketimleri ile gelecek toplam talep miktarlarına ulaşıldığı gözlenmektedir. Hâlbuki ülkelerin nüfus başta olmak üzere sanayi ve diğer pek çok etken göz önüne alındığında kentlerin taleplerinde farklılıklar oluşacaktır. Enerji talep tahminini etkileyen etkenler ile her ilin ayrı ayrı değerlendirilmesi yapılmıştır. Taleplere göre enerji üretiminde alternatif kaynaklar değerlendirmeye alınarak karar vericiler tarafından kullanılmasını amaçlayan bir altlık veri üretiminde kullanılabilecek uygun yöntemin belirlenmesini sağlayacaktır. Türkiye'nin 81 iline ait 10 yıllık verileri kullanılarak gelecek 12 yıllık enerji ihtiyaç tahminleri için senaryolar üretilmiştir. Türkiye'nin her bir iline ait enerji talebini tahmin etmek için 2009-2018 yılları arasındaki nüfus miktarı, ortalama hane halkı büyüklüğü, eğitim durumu, Gayri Safi Yurtiçi Hâsıla (GSYH), ihracat, ithalat ve sanayi modellerde girdi verisi olarak ve elektrik enerji tüketimi (MWh) çıktı verisi olarak kullanılmıştır. Her iki modelin de tahmin performansı ortalama yaklaşıklık oranı ve determinasyon katsayısı olan R2 değerlerine göre analiz edilmiştir. Aynı zamanda modellerden elde edilen senaryo sonuçları CBS entegre edilerek Türkiye siyasi haritasında görselleştirilmiştir (Ülkü ve Yalpır, 202; 189).

BULGULAR VE YORUM

Bu kısımda “CBS’nin Elektrik Enerjisi Talebine Etkilerinin” incelenmesi için bu alanda bilgi sahibi katılımcılarla birlikte oluşturulan 15 yeterlilik alanına, katılımcıların İkinci Delphi Anketinde verdikleri cevapların sıklıkları ile yüzdeleri, Türkiye ve Avrupa için hesaplanmıştır. Aynı zamanda Birinci Turda katılımcıların 15 yeterlilik alanı ile ilgili anket sorularına verdikleri cevaplar doğrultusunda yeterlilik kriterleri oluşturulmuştur. Bu yeterlilik kriterleri de İkinci Delphi anketinde katılımcılara 5’li likert tipi ölçeğinde sorulmuştur. Verdikleri cevapların, ortanca (medyan), Birinci Çeyrek (Q1), Üçüncü Çeyrek (Q3) ve Genişlik (Range) Türkiye-Avrupa için hesaplanmıştır.

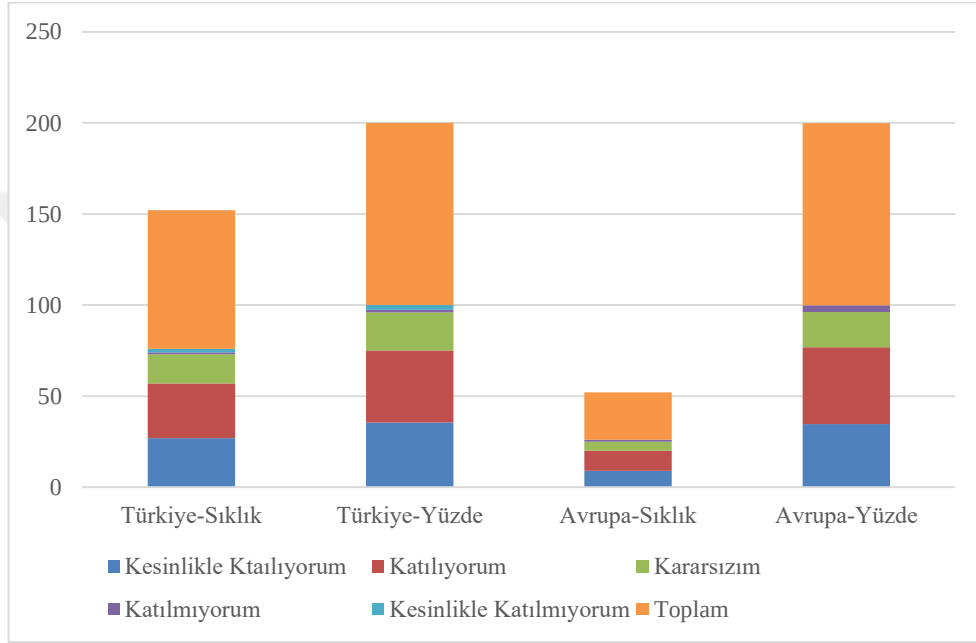
Grafik 6: CBS’nin Ülkenizdeki Enerji Sektörü Üzerindeki Potansiyel Etkileri Yeterlilik Alanına Verilen Cevapların Sıklıklarının ve Yüzdelerinin Türkiye ve Avrupa İçin Hesaplanması



“CBS’nin Ülkenizdeki Enerji Sektörü Potansiyel Etkisi” alanında bulunan yeterlilik kriterlerine verilen cevapların hepsi incelendiği zaman Türkiye’deki katılımcılar %53,8, Avrupa’daki katılımcılar ise %54,1 oranında “kesinlikle katılıyorum” cevabını vermişlerdir. Bu sonuca göre hem Türkiye’de ki katılımcılar hem de Avrupa’daki katılımcıların “CBS’nin Ülkenizdeki Enerji Sektörü Potansiyel Etkisi” yeterlilik

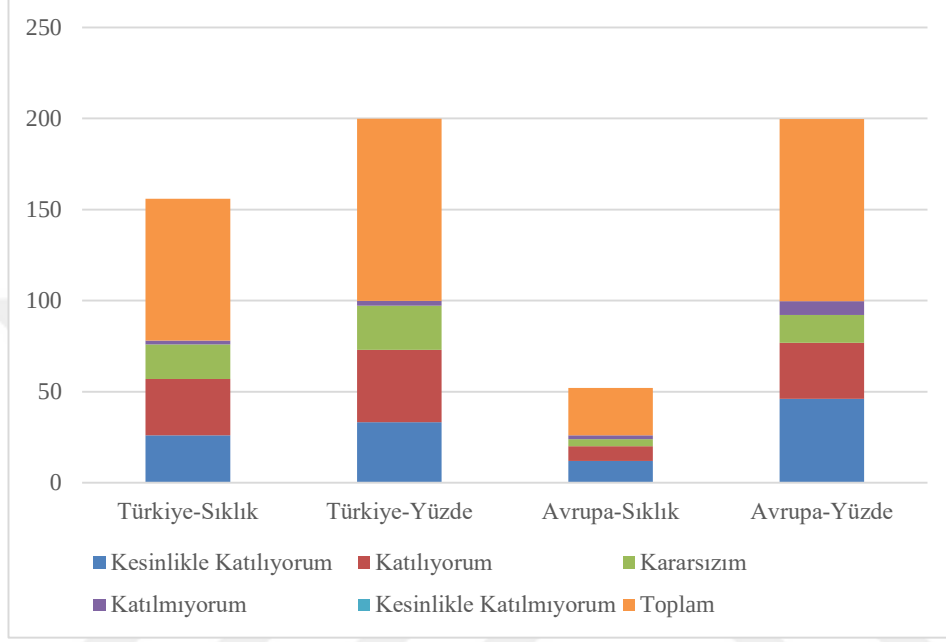
alanında %54 (%53,8 yuvarlandığı için) oranında görüş birliği sağladıkları sonucu ortaya çıkmaktadır.

Grafik 7: “CBS’nin Enerji Alanında En Çok Katkı Sağladığı Alanlar” Yeterlilik Alanına Verilen Cevapların Sıklıklarının ve Yüzdelерinin Türkiye ve Avrupa İçin Hesaplanması



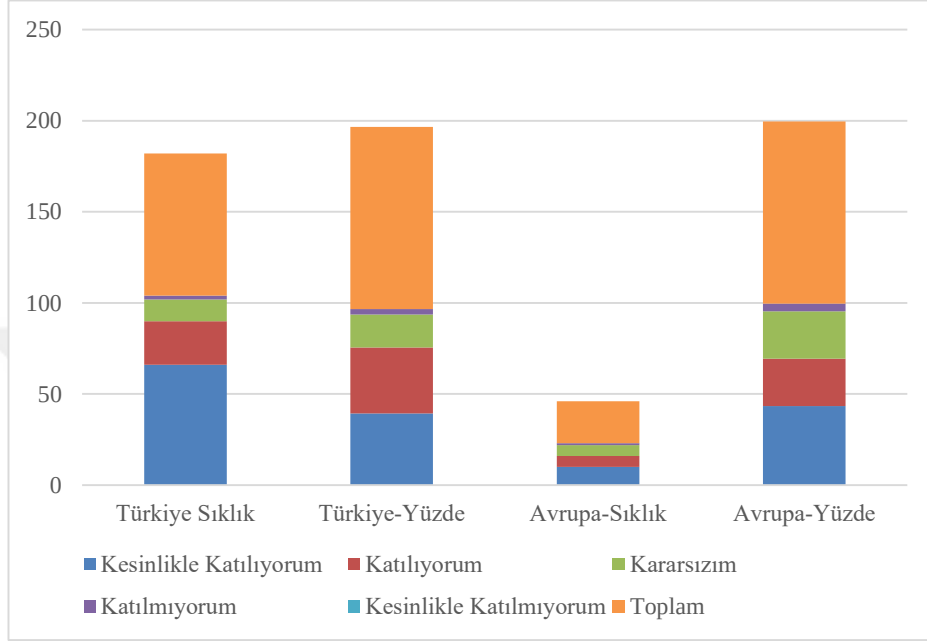
“CBS’nin Enerji Alanında En Çok Katkı Sağladığı Alanlar” Türkiye’de % 39,47, Avrupa da % 42,3 oranında “katılıyorum” sonucu ortaya çıkmaktadır. Sonuç olarak “CBS’nin Enerji Alanında En Çok Katkı Sağladığı Alanlar” yeterlilik alanında Türkiye’deki katılımcılar ve Avrupa’daki katılımcılar bir görüş birliği sağlamışlardır.

Grafik 8: “Küresel Enerji Dönüşümünün Hızlanmasında CBS’nin Etkileri” Yeterlilik Alanına Verilen Cevapların Sıklıklarının ve Yüzdelерinin Türkiye ve Avrupa İçin Hesaplanması



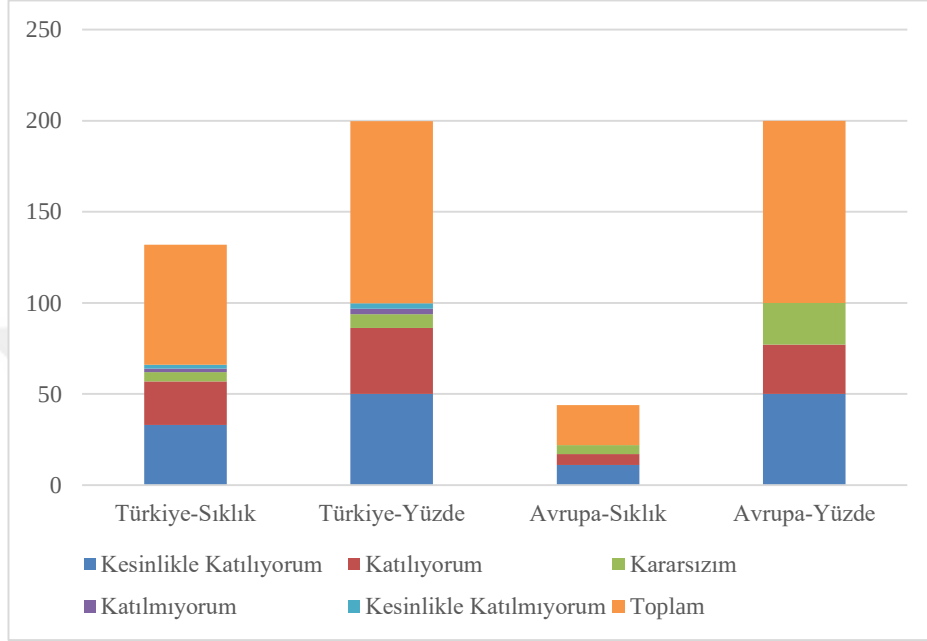
“Küresel Enerji Dönüşümünün Hızlanmasında CBS’nin Etkileri” yeterlilik alanında Türkiye’deki katılımcılar %39,7 oranında “katılıyorum” cevabını tercih ederken, Avrupa’daki katılımcılar ise %46,1 oranında “kesinlikle katılıyorum” cevabını tercih etmişlerdir. Sonuç olarak “Küresel Enerji Dönüşümünün Hızlanmasında CBS’nin Etkileri” yeterlilik alanında Türkiye’deki katılımcılar ve Avrupa’daki katılımcılar bir görüş birliği sağlamışlardır.

Grafik 9: “Enerji Talebindeki Belirsizliklerin Azaltılmasında CBS’nin Faydaları/Etkileri” Yeterlilik Alanına Verilen Cevapların Sıklıklarının Ve Yüzdelerinin Türkiye Ve Avrupa İçin Hesaplanması



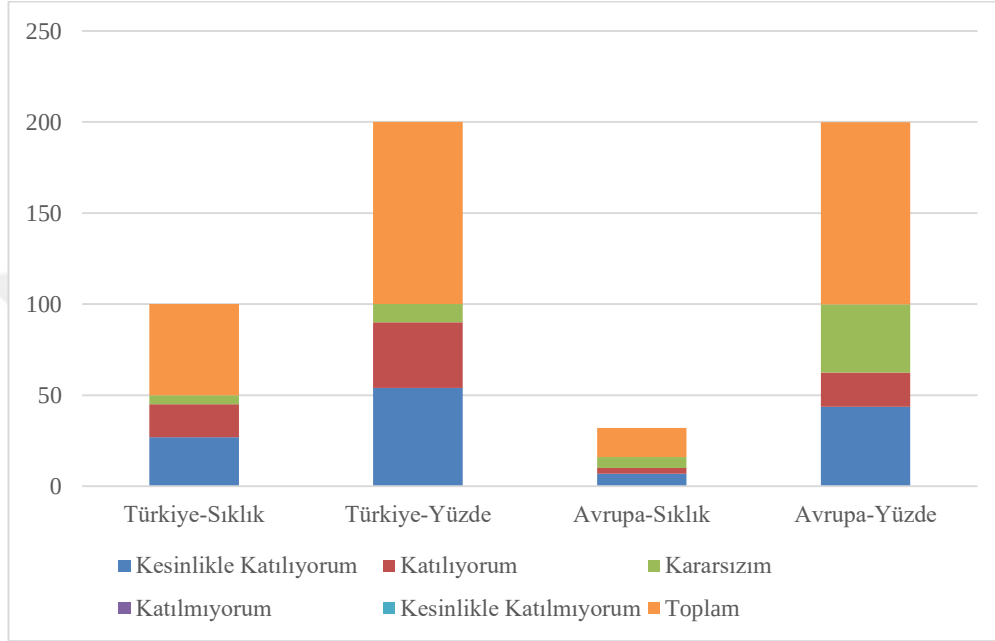
“Enerji Talebindeki Belirsizliklerin Azaltılmasında CBS’nin Faydaları/Etkileri” yeterlilik alanında Türkiye’deki katılımcılar %39,3 oranında, Avrupa’daki katılımcılar %43,4 oranında “kesinlikle katılıyorum” cevabını tercih etmişlerdir. Buna göre “Enerji Talebindeki Belirsizliklerin Azaltılmasında CBS’nin Faydaları/Etkileri” yeterlilik alanında hem Türkiye’deki katılımcılar hem de Avrupa’daki katılımcılar “kesinlikle katılıyorum” seçeneğinde bir görüş birliği sağlamışlardır.

Grafik 10: “Enerji Arzı Güvenliği Riski Bakımından Konumsal Analizlerin Faydaları” Yeterlilik Alanına Verilen Cevapların Sıklıklarının ve Yüzdelerinin Türkiye ve Avrupa İçin Hesaplanması



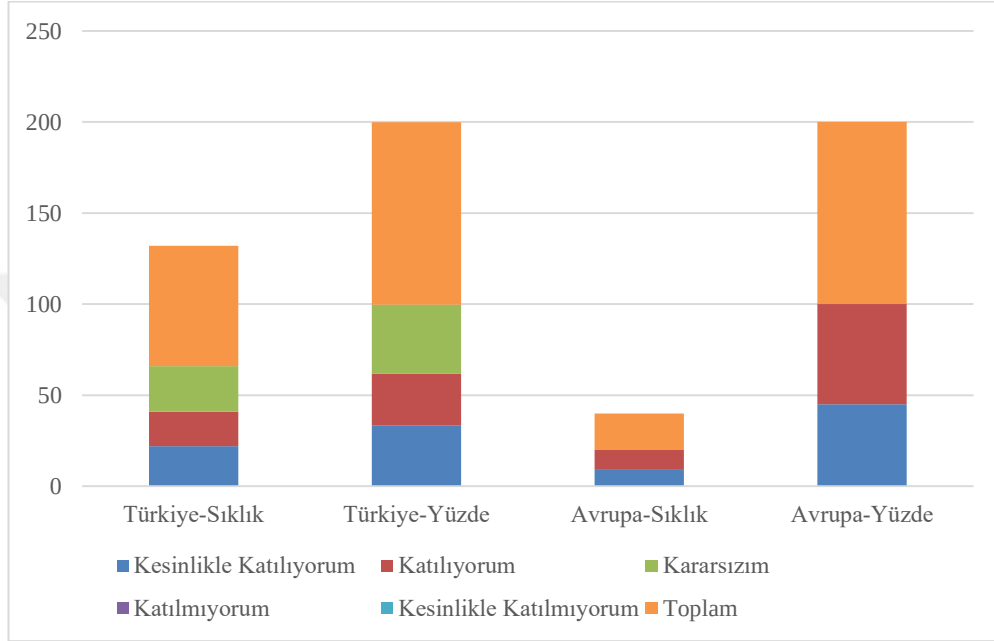
“Enerji Arzı Güvenliği Riski Bakımından Konumsal Analizlerin Faydaları” yeterlilik alanında Türkiye’deki ve Avrupa’daki katılımcılar %50 oranında “kesinlikle katılıyorum” cevabını tercih etmişlerdir. “Enerji Arzı Güvenliği Riski Bakımından Konumsal Analizlerin Faydaları” yeterlilik alanında her iki ülkenin katılımcıları da aynı oranda görüş birliği sağlamaktadırlar.

Grafik 11: “Ülkenizin Yapacağı Limancılık ve Ulaştırma Altyapı Yatırımlarıyla, Dünyanın En Önemli Enerji Merkezlerinden Biri Haline Gelmesinde Konumsal Analizlerin Katkıları” Yeterlilik Alanına Verilen Cevapların Sıklıklarının ve Yüzdelerinin Türkiye ve Avrupa İçin Hesaplanması



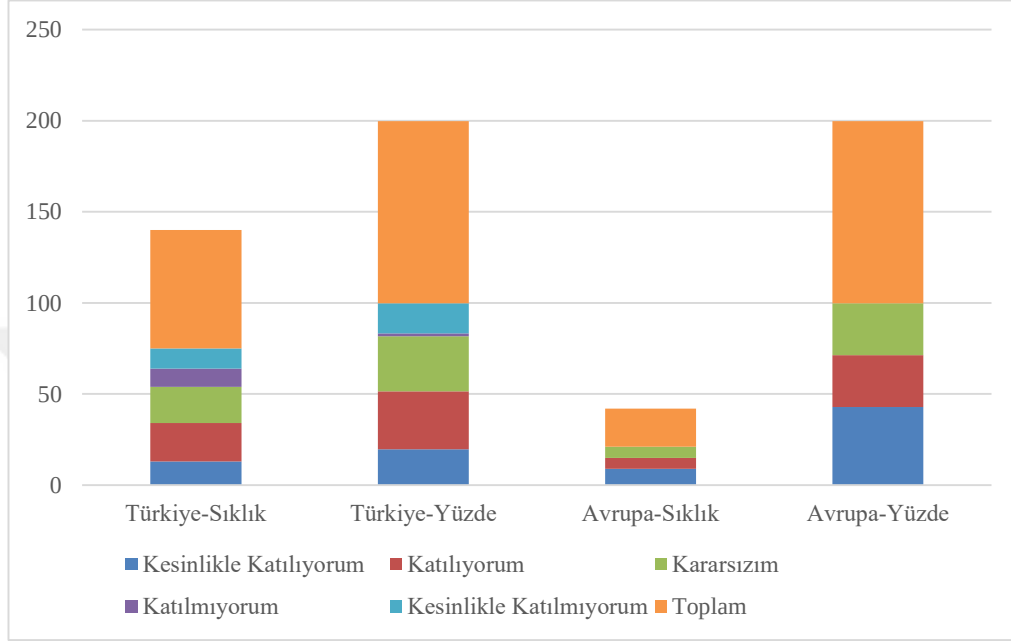
“Ülkenizin Yapacağı Limancılık ve Ulaştırma Altyapı Yatırımlarıyla, Dünyanın En Önemli Enerji Merkezlerinden Biri Haline Gelmesinde Konumsal Analizlerin Katkıları” yeterlilik alanında Türkiye’de ki katılımcılar %54, Avrupa’daki katılımcılar ise %43,7 oranında “kesinlikle katılıyorum” cevabını tercih etmişlerdir. Bu sonuca göre Türkiye’deki ve Avrupa’daki katılımcılar “Ülkenizin Yapacağı Limancılık ve Ulaştırma Altyapı Yatırımlarıyla, Dünyanın En Önemli Enerji Merkezlerinden Biri Haline Gelmesinde Konumsal Analizlerin Katkıları” yeterlilik alanında “kesinlikle katılıyorum” cevabı üzerinde bir görüş birliği sağlamışlardır.

Grafik 12: “Ülkeniz Üzerinden Boru Hatları Aracılığıyla Dünya Pazarlarına İletilen Ham Petrolün İletilmesi İçin Belirlenen Güzergâhlarda CBS’nin Katkıları” Yeterlilik Alanına Verilen Cevapların Sıklıklarının ve Yüzdelerinin Türkiye ve Avrupa İçin Hesaplanması



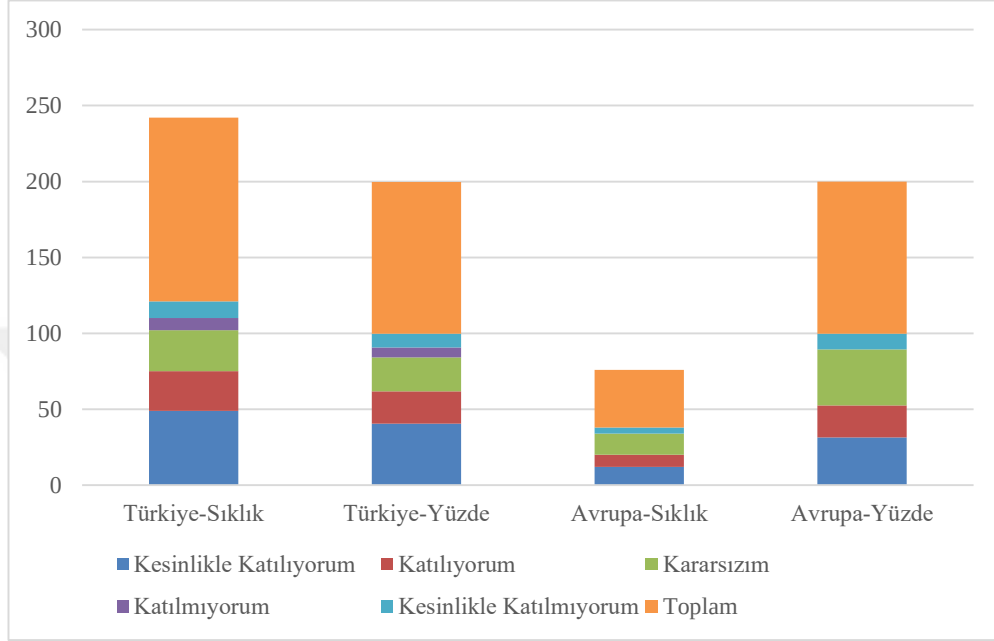
“Ülkeniz Üzerinden Boru Hatları Aracılığıyla Dünya Pazarlarına İletilen Ham Petrolün İletilmesi İçin Belirlenen Güzergâhlarda CBS’nin Katkıları” yeterlilik alanında bulunan yeterlilik kriterlerine Türkiye’deki katılımcılar %37,8 oranında “kararsızım” cevabını verirken, Avrupa’daki katılımcılar %55 oranında “katılıyorum” cevabını vermişlerdir ve bu alanda görüş birliği sağlanamamıştır.

Grafik 13: “Ülkenizdeki LNG (Yoğunlaştırılmış Doğalgaz) Terminallerinin Kuruluş Yerleri Belirlenirken CBS’nin Faydaları” Yeterlilik Alanına Verilen Cevapların Sıklıklarının ve Yüzdelerinin Türkiye ve Avrupa İçin Hesaplanması



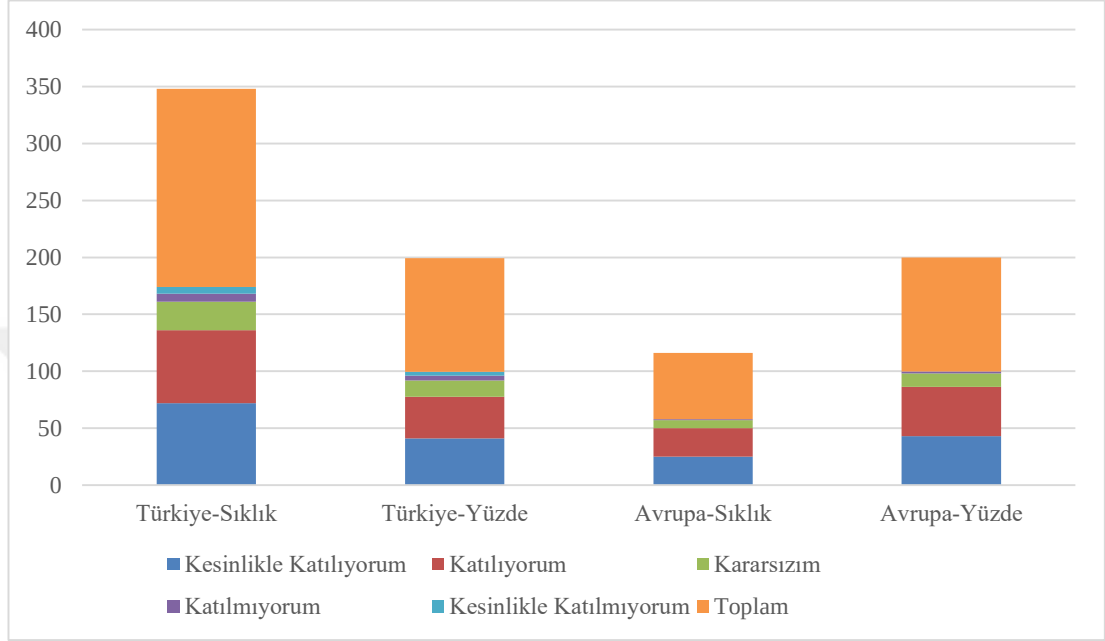
“Ülkenizdeki LNG Terminallerinin Kuruluş Yeri Belirlenirken CBS’nin Faydaları” yeterlilik alanında bulunan yeterlilik kriterlerine Türkiye’deki katılımcılar %31,8 oranında “katılıyorum” cevabını verirken, Avrupa’daki katılımcılar %42,8 oranında “kesinlikle katılıyorum” cevabını vermişlerdir. Sonuç olarak “Ülkenizdeki LNG Terminallerinin Kuruluş Yeri Belirlenirken CBS’nin Faydaları” yeterlilik alanında bulunan yeterlilik kriterlerine katıldıkları (kesinlikle katılıyorum ile katılıyorum benzer anlamlar olduğu için kriterlere katıldıkları denmektedir) ortaya çıkmaktadır.

Grafik 14: “Yenilenebilir Enerjinin Fosil Yakıtların Yerini Almasının Önündeki Başlıca Engeller” Yeterlilik Alanına Verilen Cevapların Sıklıklarının ve Yüzdelerinin Türkiye ve Avrupa İçin Hesaplanması



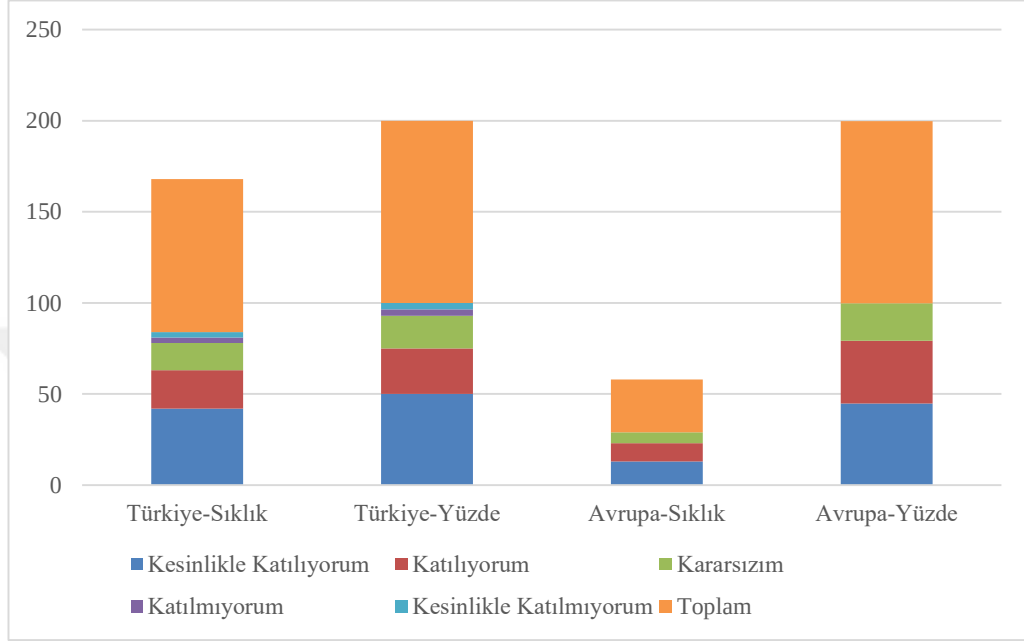
“Yenilenebilir Enerjinin Fosil Yakıtların Yerini Almasının Önündeki Başlıca Engeller” yeterlilik alanında bulunan yeterlilik kriterlerine Türkiye’deki katılımcılar %40,4 oranında “kesinlikle katılıyorum” cevabını verirken, Avrupa’daki katılımcılar %36,8 oranla “kararsızım” cevabını vermişlerdir ve bu alanda görüş birliği sağlanamamıştır.

Grafik 15: “Rüzgâr Enerji Santrallerinin(Türbinlerinin) Yer Seçimi Yapılırken CBS’nin Katkıları” Yeterlilik Alanına Verilen Cevapların Sıklıklarının ve Yüzdelerinin Türkiye ve Avrupa İçin Hesaplanması



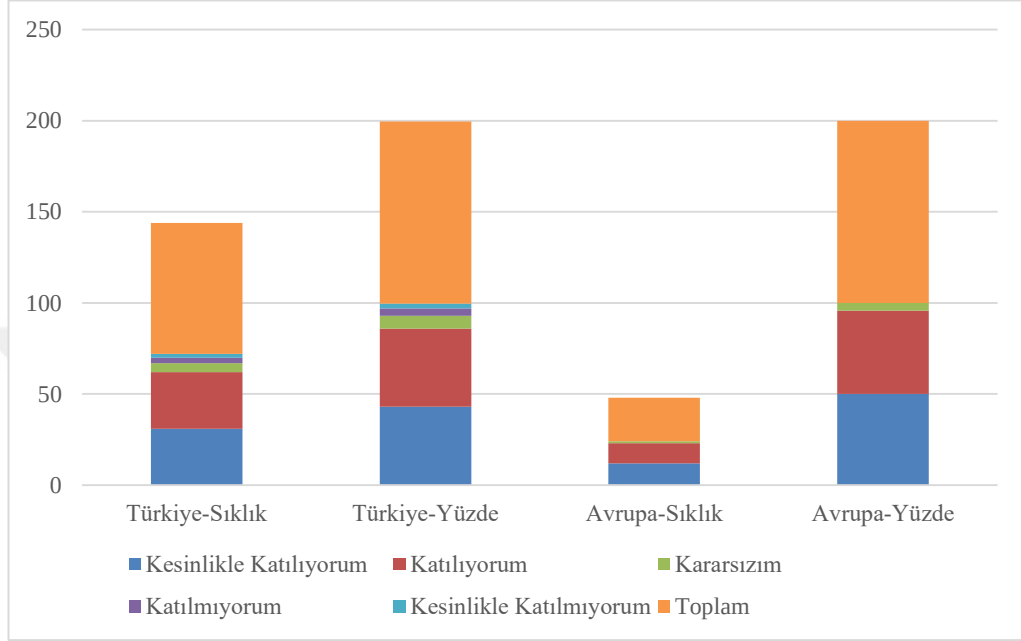
“Rüzgâr Enerji Santrallerinin (Türbinlerinin) Yer Seçimi Yapılırken CBS’nin Katkıları” yeterlilik alanında Türkiye’deki katılımcılar %41,3, Avrupa’daki katılımcılar %43,1 oranında “kesinlikle katılıyorum” cevabını vermişlerdir. Avrupa’daki katılımcılar %43,1 oranında hem “kesinlikle katılıyorum” cevabını hem de “katılıyorum” cevabını vermişlerdir. Fakat Türkiye’deki katılımcılar %41,3 oranında “kesinlikle katılıyorum” cevabını verdikleri için Avrupa’daki katılımcılardan da %43,1 oranında verdikleri her iki cevaptan “kesinlikle katılıyorum” cevabı baz alınmıştır. Buna göre “Rüzgâr Enerji Santrallerinin (Türbinlerinin) Yer Seçimi Yapılırken CBS’nin Katkıları” yeterlilik alanında Türkiye’deki katılımcılar ile Avrupa’daki katılımcılar arasında görüş birliği sağlandığı sonucu ortaya çıkmaktadır.

Grafik 16: “Güneş Enerji Panellerinin Kurulumundaki Mevcut Konumsal Engeller” Yeterlilik Alanına Verilen Cevapların Sıklıklarının ve Yüzdelerinin Türkiye ve Avrupa İçin Hesaplanması



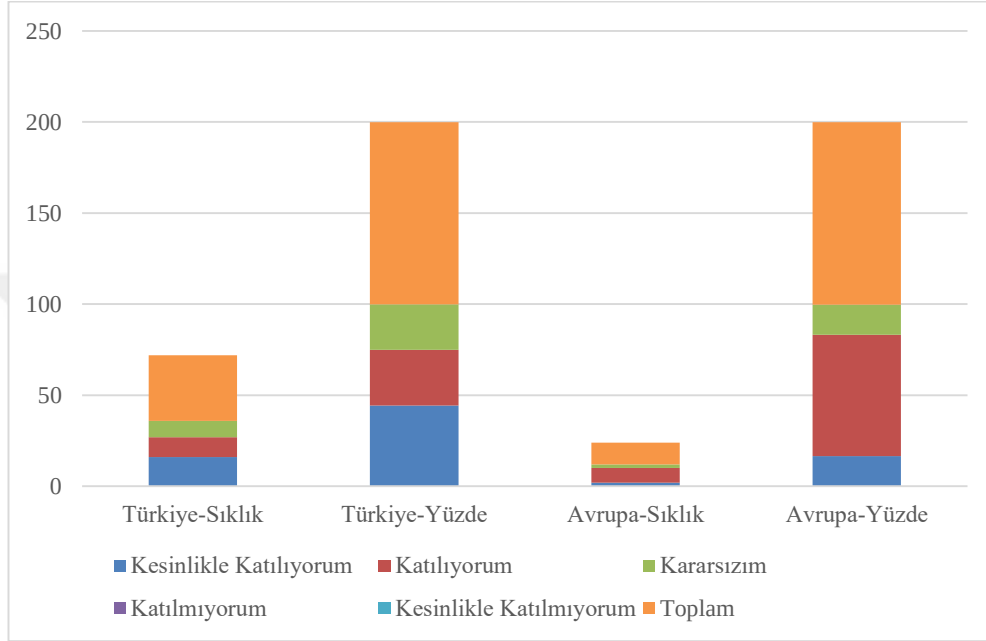
“Güneş Enerji Panellerinin Kurulumundaki Mevcut Konumsal Engeller” yeterlilik alanında Türkiye’deki katılımcılar %50, Avrupa’daki katılımcılar % 44,8 oranında “kesinlikle katılıyorum” cevabını vermişlerdir. Buna göre Türkiye’deki ve Avrupa’daki katılımcılar “Güneş Enerji Panellerinin Kurulumundaki Mevcut Konumsal Engeller” yeterlilik alanında “kesinlikle katılıyorum” cevabında bir görüş birliği sağlamışlardır.

Grafik 17:“Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Yer Tespitinde CBS’nin Katkıları” Yeterlilik Alanına Verilen Cevapların Sıklıklarının ve Yüzdelerinin Türkiye ve Avrupa İçin Hesaplanması



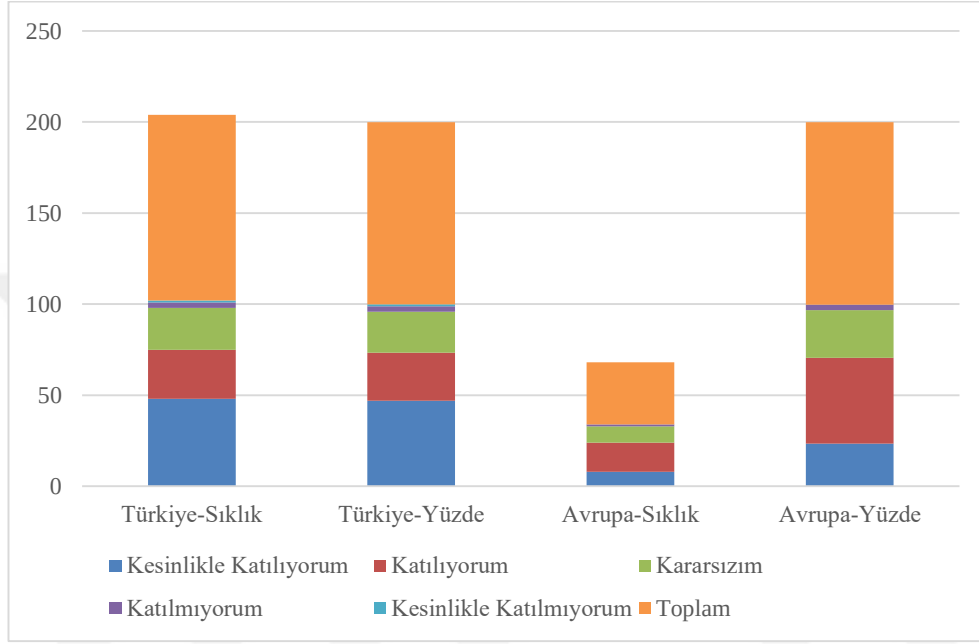
“Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Yer Tespitinde CBS’nin Katkıları” yeterlilik alanında Türkiye’deki katılımcılar %43, Avrupa’daki katılımcılar %50 oranla “kesinlikle katılıyorum” cevabını vermişlerdir. Türkiye’deki katılımcılar bu yeterlilik alanında %43 oranında “kesinlikle katılıyorum” ve “katılıyorum” cevabını vermişlerdir. Fakat Avrupa’daki katılımcıların %50 oranında “kesinlikle katılıyorum” cevabını verdikleri için görüş birliğinin sağlanması amacıyla Türkiye’deki katılımcıların %43 oranında cevapladıkları “kesinlikle katılıyorum” ve “katılıyorum” cevaplarından “kesinlikle katılıyorum” cevabı baz alınmıştır. Buna göre “Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Yer Tespitinde CBS’nin Katkıları” yeterlilik alanında “kesinlikle katılıyorum” cevabı üzerinde her iki ülkenin katılımcıları da görüş birliği sağladıkları sonucu ortaya çıkmıştır.

Grafik 18: “Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Günümüzde Daha Çok Hangi Alanlarda, Hangi Amaçla Kullanıldığı ve Bu Kaynakların Kullanımının Arttırılması İçin Yapılması Gerekenler” Yeterlilik Alanına Verilen Cevapların Sıklıklarının ve Yüzdelерinin Türkiye ve Avrupa İçin Hesaplanması



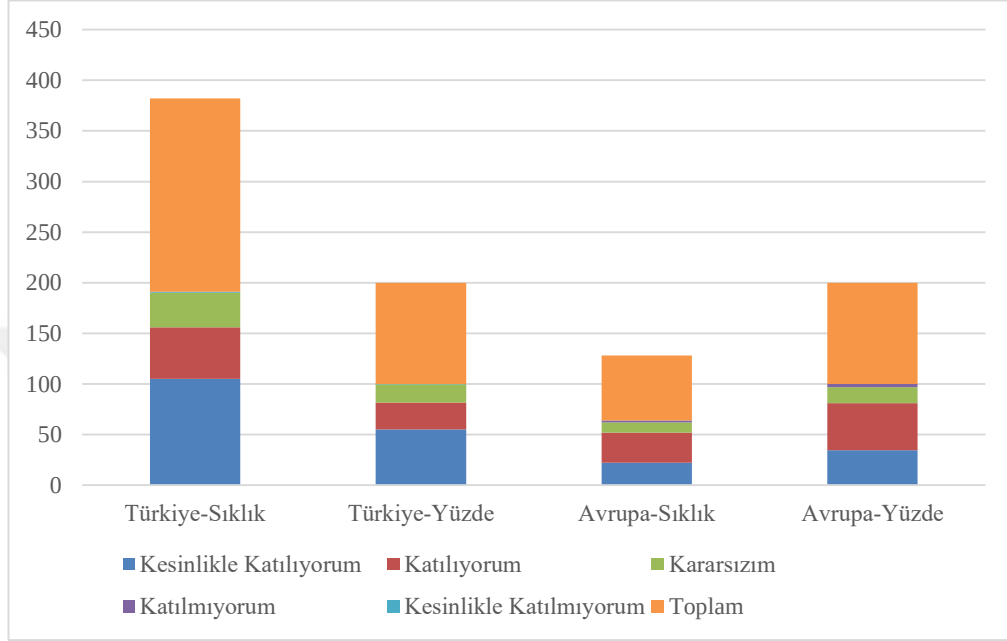
“Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Günümüzde Daha Çok Hangi Alanlarda, Hangi Amaçla Kullanıldığı ve Bu Kaynakların Kullanımının Arttırılması İçin Yapılması Gerekenler” yeterlilik alanında bulunan yeterlilik kriterlerine Türkiye’deki katılımcılar %44,4 oranında “kesinlikle katılıyorum cevabını verirken, Avrupa’daki katılımcılar %66,6 oranında “katılıyorum” cevabını vermişlerdir. Sonuç olarak “Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Günümüzde Daha Çok Hangi Alanlarda, Hangi Amaçla Kullanıldığı ve Bu Kaynakların Kullanımının Arttırılması İçin Yapılması Gerekenler” yeterlilik alanında bulunan yeterlilik kriterlerine katıldıkları ortaya çıkmaktadır.

Grafik 19: “Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Günümüzde Daha Çok Hangi Alanlarda, Hangi Amaçla Kullanıldığı ve Bu Kaynakların Kullanımının Arttırılması İçin Neler Yapılacağı” Yeterlilik Alanına Verilen Cevapların Sıklıklarının ve Yüzdelерinin Türkiye ve Avrupa İçin Hesaplanması



“Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Günümüzde Daha Çok Hangi Alanlarda, Hangi Amaçla Kullanıldığı ve Bu Kaynakların Kullanımının Arttırılması İçin Neler Yapılacağı” yeterlilik alanında %47 oranında Türkiye’deki katılımcılar “kesinlikle katılıyorum” cevabını verirken Avrupa’daki katılımcılarda aynı oranda “katılıyorum” cevabını vermiştir. Sonuç olarak “Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Günümüzde Daha Çok Hangi Alanlarda, Hangi Amaçla Kullanıldığı ve Bu Kaynakların Kullanımının Arttırılması İçin Neler Yapılacağı” yeterlilik alanında Türkiye’deki ve Avrupa’daki katılımcılar görüş birliğine varmışlardır.

Grafik 20:“Hidroelektrik Santrallerinin(HES) Yer Seçimi Yapılırken Hangi Kriterlerin Göz Önüne Alınması” Yeterlilik Alanına Verilen Cevapların Sıklıklarının ve Yüzdelерinin Türkiye ve Avrupa İçin Hesaplanması



HES’lerin Yer Seçimi Yapılırken Hangi Kriterlerin Göz Önüne Alınması” yeterlilik alanında Türkiye’deki katılımcılar %55 oranında “kesinlikle katılıyorum” cevabını verirken, Avrupa’daki katılımcılar %46,8 oranında “katılıyorum” cevabını vermişlerdir. Buna göre Yapılacağı” yeterlilik alanında bulunan yeterlilik kriterlerine katıldıkları ortaya çıkmaktadır. “HES’lerin Yer Seçimi Yapılırken Hangi Kriterlerin Göz Önüne Alınması” yeterlilik alanında görüş birliği sağlandığı sonucu ortaya çıkmaktadır.

İkinci Delphi Anketinin “Coğrafi Bilgi Sistemlerinin (CBS) Ülkenizdeki Enerji Sektörü Üzerindeki Potansiyel Etkisi” Yeterlilik Alanının Analizi: Türkiye-Avrupa

“Coğrafi Bilgi Sistemlerinin (CBS) Ülkenizdeki Enerji Sektörü Üzerindeki Potansiyel Etkisi” Yeterlilik Alanının Kriterleri;

1. CBS uygulamalarının enerji sektörü üzerindeki potansiyeli oldukça büyüktür.
2. CBS ile şehir içerisinde ve şehirlerarası alanlarda elektrik ve doğalgaz hatlarının nasıl oluşacağı ve farklı bölgelerde yaşayan kişilere bu enerjinin ulaştırılması için hangi rotanın kullanılacağı belirlenebilmektedir.
3. CBS, devlet kurumları ve diğer geliştiriciler tarafından farklı projelerin uygulanmasında kullanılmaktadır.
4. Gelişmekte olan ülkelerin işlenmeyi bekleyen birçok kaynağı üzerinde CBS'nin potansiyel etkisi çok güçlüdür.
5. CBS enerji sektörünün verimli bir şekilde kullanılmasını sağlamaktadır.
6. CBS'nin enerji sektörüne doğrudan bir etkisi bulunduğu için enerji yatırımları yapılırken CBS verileri değerlendirilmektedir.
7. CBS ülke sınırları içerisinde hangi bölgede hangi enerji kaynağı kullanılarak üretim yapılabileceğini ve gelecekte enerji ihtiyacı artabilecek bölgeleri, zaman içerisinde toplanan toplumsal ve iklimsel veriler doğrultusunda belirlenip bu verilere dayanarak yapılabilecek yatırımlara güven sağlayacak güçlü bir kaynaktır.
8. Hem özel sektör de hem de kamu da küçük ölçekli elektrik dağıtım şebekesi için potansiyel alanların belirlenmesinde CBS kullanılmaktadır.
9. Rüzgâr, Hidroelektrik ve güneş enerjisi projeleri için potansiyel alanların değerlendirilmesinde CBS kullanılmaktadır.
10. CBS, elektrik dağıtım şebekelerinin hazırlanmasında özel ve kamu sektörü tarafından kullanılmaktadır.
11. Müşteri veri tabanının hazırlanmasında CBS kullanılmaktadır.
12. Müşteri lokasyonlarının takibinde CBS kullanılmaktadır.
13. Elektrik kesintilerinin takibinde CBS kullanılmaktadır.

Tablo 5:İkinci Delphi Anketinin “Coğrafi Bilgi Sistemlerinin (CBS) Ülkenizdeki Enerji Sektörü Üzerindeki Potansiyel Etkisi” Yeterlilik Alanının Analizi: Türkiye- Avrupa

Yeterlilik Kriteri	Türkiye				Avrupa			
	Ortanca (Medyan)	Birinci Çeyrek (Q1)	Üçüncü Çeyrek (Q3)	Genişlik (Range)	Ortanca (Medyan)	Birinci Çeyrek (Q1)	Üçüncü Çeyrek (Q3)	Genişlik (Range)
1. Yeterlilik Kriteri	5	5	5	0	4,5	4	5	1
2. Yeterlilik Kriteri	4	4	5	1	4,5	4	5	1
3. Yeterlilik Kriteri	5	4	5	1	5	5	5	5
4. Yeterlilik Kriteri	5	5	5	0	2	3	5	2*
5. Yeterlilik Kriteri	5	4	5	1	2	4	4	0
6. Yeterlilik Kriteri	5	4	5	1	4,5	4	5	1
7. Yeterlilik Kriteri	5	4	5	1	2	3	5	2*
8. Yeterlilik Kriteri	3,5	3	4	1	2	4	5	1
9. Yeterlilik Kriteri	4,5	4	5	1	2	4	5	1
10. Yeterlilik Kriteri	4	4	5	1	5	5	5	0
11. Yeterlilik Kriteri	3	3	4	1	4,5	4	5	1
12. Yeterlilik Kriteri	3,5	2	4	2*	4,5	4	5	1
13. Yeterlilik Kriteri	4	3	5	2*	4,5	4	5	1

Not: Koyu Renkli ve “*” İşaretliler Tek Bir Ülkede Görüş Birliği Sağlanamamış Anlamı Taşıırken, “**”İşaretliler Her İki Ülkede de Görüş Birliği Sağlanamamış Anlamı Taşımaktadır.

“CBS’nin Ülkenizdeki Enerji Sektörü Üzerindeki Potansiyel Etkisi” yeterlilik alanının 4.” Gelişmekte olan ülkelerin işlenmeyi bekleyen birçok kaynağı üzerinde CBS’nin potansiyel etkisi çok güçlüdür.” Yeterlilik Kriterinde ve 7. “CBS ülke

sınırları içerisinde hangi bölgede hangi enerji kaynağı kullanılarak üretim yapılabileceğini ve gelecekte enerji ihtiyacı artabilecek bölgeleri, zaman içerisinde toplanan toplumsal ve iklimsel veriler doğrultusunda belirlenip bu verilere dayanarak yapılabilecek yatırımlara güven sağlayacak güçlü bir kaynaktır.” Yeterlilik Kriterinde Türkiye’deki katılımcılar görüş birliği sağlarken, Avrupa’daki katılımcılar görüş birliğine varamamışlardır. 12.”Müşteri lokasyonlarının takibinde CBS kullanılmaktadır.” Yeterlilik Kriterinde ve 13. “Elektrik kesintilerinin takibinde CBS kullanılmaktadır.” Yeterlilik Kriterinde ise durum tam tersidir. Yani bu iki kriterde Avrupa’daki katılımcılar görüş birliği sağlarken, Türkiye’deki katılımcılar görüş birliğine varamamışlardır.

İkinci Delphi Anketinin “CBS’nin Enerji Alanında En Çok Katkı Sağladığı Alanlar” Yeterlilik Alanının Analizi: Türkiye- Avrupa

“CBS’nin Enerji Alanında En Çok Katkı Sağladığı Alanlar” Yeterlilik Alanının Yeterlilik Kriterleri:

1. CBS, enerji alanına en çok saha alanında katkı sağlamaktadır.
2. CBS, Rüzgâr alanında katkı sağlamaktadır.
3. CBS, Güneş Enerji Santrallerinin (GES) yer seçimi konusunda oldukça etkili bir araçtır.
4. CBS, tüketici taleplerinin dağılımını, altyapı kurulumunun en uygun konumunu incelemeye yardımcı olur ve ayrıca gerçek zamanlı ağ yönetimi yetenekleri sunmayı mümkün kılan ağ modelleme çabalarını desteklemektedir.
5. CBS, şebeke genişletilmesinde ve potansiyel müşterilerin belirlenmesinde kullanılmaktadır.
6. CBS, enerjinin depolanması ve taşınması alanlarında katkı sağlamaktadır.
7. Kaynak alanında CBS; maden haritalama, güneş ve rüzgâr haritalama, hidroelektrik kaynaklarını haritalamada kullanılmaktadır.
8. Üretim alanında CBS, enerji santrallerinin kurulumu için coğrafi konum belirlemeye katkı sağlamaktadır.

9. Dağıtım alanında CBS, kentsel planlama ve alt yapı planlamada katkı sağlamaktadır.
10. CBS, tüketici taleplerinin dağılımının incelenmesini sağlamaktadır.
11. CBS, altyapı kurulumunun optimal konumunun incelenmesini sağlamaktadır.
12. Gerçek zamanlı ağ yönetimi yeteneklerinin sunulmasını mümkün kılan ağ modelleme çabalarını desteklemektedir.
13. CBS, enerji talebiyle ilgili bütün alanlara katkı sağlamaktadır.

Tablo 6: İkinci Delphi Anketinin “CBS’nin Enerji Alanında En Çok Katkı Sağladığı Alanlar” Yeterlilik Alanının Analizi: Türkiye- Avrupa

Yeterlilik Kriterleri	Türkiye				Avrupa			
	Ortanca (Medyan)	Birinci Çeyrek (Q1)	Üçüncü Çeyrek (Q3)	Genişlik (Range)	Ortanca (Medyan)	Birinci Çeyrek (Q1)	Üçüncü Çeyrek (Q3)	Genişlik (Range)
1. Yeterlilik Kriteri	4,5	3	5	2*	4,5	4	5	1
2. Yeterlilik Kriteri	4,5	3	5	2*	3	3	3	0
3. Yeterlilik Kriteri	5	4	5	1	4,5	4	5	1
4. Yeterlilik Kriteri	4	4	4	0	4	3	5	2*
5. Yeterlilik Kriteri	3	3	4	1	4	3	5	2*
6. Yeterlilik Kriteri	4	3	5	2**	3	2	4	2**
7. Yeterlilik Kriteri	4,5	3	5	2*	4,5	4	5	1
8. Yeterlilik Kriteri	4	4	5	1	4	3	5	2*
9. Yeterlilik Kriteri	4	4	5	1	4,5	4	5	1
10. Yeterlilik Kriteri	4	4	4	0	4	4	4	0
11. Yeterlilik Kriteri	4	4	4	0	4	4	4	0
12. Yeterlilik Kriteri	4	3	4	1	4,5	4	5	1
13. Yeterlilik Kriteri	4,5	4	5	1	4,5	4	5	1

Not: Koyu Renkli ve “*” İşaretli Her Bir Ülkede Görüş Birliği Sağlanamamış Anlamı Taşıırken, “**” İşaretli Her İki Ülkede de Görüş Birliği Sağlanamamış Anlamı Taşımaktadır.

“CBS’nin Enerji Alanında En Çok Katkı Sağladığı Alanlar” yeterlilik alanının 4.

“CBS, tüketici taleplerinin dağılımını, altyapı kurulumunun en uygun konumunu incelemeye yardımcı olur ve ayrıca gerçek zamanlı ağ yönetimi yetenekleri sunmayı mümkün kılan ağ modelleme çabalarını desteklemektedir.” Yeterlilik

Kriterinde, 5. “CBS, şebeke genişletilmesinde ve potansiyel müşterilerin belirlenmesinde kullanılmaktadır” Yeterlilik Kriterinde ve 8. “Üretim alanında CBS, enerji santrallerinin kurulumu için coğrafi konum belirlemeye katkı sağlamaktadır.” Yeterlilik Kriterinde Türkiye’deki katılımcılar görüş birliği sağlarken, Avrupa’daki katılımcılar görüş birliğine varamamışlardır. 1. “CBS, enerji alanına en çok saha alanında katkı sağlamaktadır.” Yeterlilik Kriterinde, 2. “CBS, Rüzgâr alanında katkı sağlamaktadır.” Yeterlilik Kriterinde ve 7. “Kaynak alanında CBS; maden haritalama, güneş ve rüzgâr haritalama, hidroelektrik kaynaklarını haritalamada kullanılmaktadır.” Yeterlilik Kriterinde ise durum tam tersidir. Yani bu üç kriterde Avrupa’daki katılımcılar görüş birliği sağlarken, Türkiye’deki katılımcılar görüş birliğine varamamışlardır. 6. “CBS, enerjinin depolanması ve taşınması alanlarında katkı sağlamaktadır.” Yeterlilik Kriterinde ise hem Avrupa’daki hem de Türkiye’deki katılımcılar görüş birliğine varamamışlardır.

İkinci Delphi Anketinin “Küresel Enerji Dönüşümünün Hızlanmasında CBS’nin Etkileri” Yeterlilik Alanının Analizi: Türkiye- Avrupa

Küresel Enerji Dönüşümünün Hızlanmasında CBS’nin Etkileri” Yeterlilik Alanının Yeterlilik Kriterleri:

1. Topografik detayların temiz enerji projelerinin geliştirmesi ve değerlendirmesi alanında CBS'nin katkıları önem arz etmektedir.
2. Fizibilite maliyetlerini azaltıcı etkisi bulunmaktadır.
3. İş süreçlerinin kısılmasına pozitif yönde katkı sağlamaktadır.
4. CBS, enerji şirketlerinde tüketiciye güç sağlamak için kullanılan enerji kaynaklarının maliyetini ve değerini değerlendirmek için bir çerçeve sunarak hızlandırılmış enerji geçişlerini etkilemektedir.
5. Fosil yakıtla sağlanan enerjiye karşı doğal olarak oluşan ve elde edilmiş enerjiyi sağlamanın sermaye maliyetlerini ve işletme maliyetlerini etkin bir şekilde değerlendirmeye yardımcı olmaktadır.
6. CBS yer seçimi analiz yaparak zaman ve maliyetleri azaltmaktadır.

7. Rüzgâr, Güneş ve Hidroelektrik projeleri için potansiyel alanların değerlendirilmesinde CBS kullanılmaktadır.
8. CBS, projelendirmelerin hızlandırılmasında kullanılmaktadır.
9. Bölgelere göre hava şartlarının veriler toplanarak gözlemlenmesini ve bu verilere göre bölge de ne tür enerji kaynağı kullanabileceğine katkı sağlamaktadır.
10. Enerji sistemlerinin dönüşümünün hızlanması konusunda coğrafi olarak tüm verilerin birebir etkisi bulunmaktadır.
11. Hangi yenilenebilir enerji kaynağının hangi coğrafi bölgede yüksek verimle kullanılabileceğinin tespit edilmesi, haritalandırılması ve dağıtımının yapılması ile buna göre harekete geçilmesi küresel enerji dönüşümünü hızlandırmaktadır.
12. CBS verilerin toplanmasına katkı sağlamaktadır.
13. CBS arazi çalışmalarına katkı sağlamaktadır.

Tablo 7: İkinci Delphi Anketinin “Küresel Enerji Dönüşümünün Hızlanmasında CBS’nin Etkileri” Yeterlilik Alanının Analizi: Türkiye- Avrupa

Yeterlilik Kriterleri	Türkiye				Avrupa			
	Ortanca (Medyan)	Birinci Çeyrek (Q1)	Üçüncü Çeyrek (Q3)	Genişlik (Range)	Ortanca (Medyan)	Birinci Çeyrek (Q1)	Üçüncü Çeyrek (Q3)	Genişlik (Range)
1. Yeterlilik Kriteri	5	5	5	0	4,5	4	5	1
2. Yeterlilik Kriteri	4	3	5	2*	4,5	4	5	1
3. Yeterlilik Kriteri	3,5	3	4	1	4	3	5	2*
4. Yeterlilik Kriteri	4	3	4	1	4,5	4	5	1
5. Yeterlilik Kriteri	4	3	4	1	2,5	2	3	1
6. Yeterlilik Kriteri	4,5	4	5	1	4	3	5	2*
7. Yeterlilik Kriteri	5	4	5	1	4,5	4	5	1
8. Yeterlilik Kriteri	4	3	4	1	3,5	2	5	3*
9. Yeterlilik Kriteri	4	3	4	1	4,5	4	5	1
10. Yeterlilik Kriteri	4	3	4	1	4,5	4	5	1
11. Yeterlilik Kriteri	4	4	4	0	4	3	5	2*
12. Yeterlilik Kriteri	4,5	4	5	0	4,5	4	5	1
13. Yeterlilik Kriteri	4,5	4	5	1	4,5	4	5	1

Not: Koyu Renkli ve ** İşaretli Her Bir Ülkede Görüş Birliği Sağlanamamış Anlamı Taşırken, *** İşaretli Her İki Ülkede de Görüş Birliği Sağlanamamış Anlamı Taşmaktadır.

“Küresel Enerji Dönüşümünün Hızlanmasında CBS’nin Etkileri” yeterlilik alanının 3. “İş süreçlerinin kısılmasına pozitif yönde katkı sağlamaktadır.” Yeterlilik Kriterinde 6. “CBS yer seçimi analizi yaparak zaman ve maliyetleri azaltmaktadır.” Yeterlilik Kriterinde, 8. “CBS, projelendirmelerin hızlandırılmasında kullanılmaktadır.” Yeterlilik Kriterinde ve 11. “Hangi yenilenebilir enerji kaynağının hangi coğrafi bölgede yüksek verimle kullanılabileceğinin tespit edilmesi, haritalandırılması ve dağıtımının yapılması ile buna göre harekete geçilmesi küresel enerji dönüşümünü hızlandırmaktadır.” Yeterlilik Kriterinde Türkiye’deki katılımcılar görüş birliği sağlarken, Avrupa’daki katılımcılar görüş birliğine varamamışlardır. 2. “Fizibilite maliyetlerini azaltıcı etkisi bulunmaktadır.” Yeterlilik Kriterinde ise durum tam tersidir. Yani bu kriterde Avrupa’daki katılımcılar görüş birliği sağlarken, Türkiye’deki katılımcılar görüş birliğine varamamışlardır.

İkinci Delphi Anketinin “Enerji Talebindeki Belirsizliklerin Azaltılmasında CBS’nin Faydaları/Etkileri” Yeterlilik Alanının Analizi: Türkiye-Avrupa

“Enerji Talebindeki Belirsizliklerin Azaltılmasında CBS’nin Faydaları/Etkileri” Yeterlilik Alanının Yeterlilik Kriterleri:

1. Linear veya CFD analizlerde CBS'nin kullanımı önem arz etmektedir.
2. Rüzgâr akış, yön ve frekansları incelenirken doğru ve güvenilir harita ve pürüz bilgilerine ihtiyaç bulunmaktadır.
3. Enerji talebine istinaden geliştirilen arzda CBS kullanılmaktadır.
4. Bölgesel yatırım alanları belirlenirken enerji türünün belirlenmesi çalışmaları (GES, Rüzgar vb.,) CBS ortamında analiz edilmektedir.
5. CBS’nin görselleştirilmesinde tespit edilmemiş kültürel (bir endüstri etrafında gelişen mavi yakalı topluluklar) ve sosyal (bir topluluk içinde mavi yakalı işlerin devam etmesi ve insanların bu tür topluluklardan başka tür işler için taşınma olasılığı) faktörlerle de ilgisi bulunmaktadır.
6. Elektrik kesintilerinin takip edilmesini sağlar.
7. CBS, voltaj düşüşünün tanımlanmasını sağlamaktadır.
8. Elektrik dağıtım şebekesinin hazırlanmasında kullanılmaktadır.

9. Talebin artıp artmayacağını veya talebe göre arzın yeterliliği ve gelecekte ne şekilde yön kazanabileceği gibi konularda katkı sağlamaktadır.
10. Yeterlilik Kriteri: Enerjilerin pazara ulaştırılmasına, enerji kaynaklarının belirlenmesine ve aranması, bu kaynakların tüketiciye ulaşmasını sağlayacak yolların ve boru hatlarının güvenliğine katkısı bulunmaktadır.
11. Yeterlilik Kriteri: Konumsal bazlı analizlerde fark yaratmaktadır.

Tablo 8: İkinci Delphi Anketinin “Enerji Talebindeki Belirsizliklerin Azaltılmasında CBS’nin Faydaları/Etkileri” Yeterlilik Alanının Analizi: Türkiye- Avrupa

Yeterlilik Kriterleri	Türkiye				Avrupa			
	Ortanca (Medyan)	Birinci Çeyrek (Q1)	Üçüncü Çeyrek (Q3)	Genişlik (Range)	Ortanca (Medyan)	Birinci Çeyrek (Q1)	Üçüncü Çeyrek (Q3)	Genişlik (Range)
1. Yeterlilik Kriteri	4	3	5	2*	3,5	3	4	1
2. Yeterlilik Kriteri	5	4	5	1	4,5	4	5	1
3. Yeterlilik Kriteri	4,5	4	5	1	4,5	4	5	1
4. Yeterlilik Kriteri	4,5	4	5	1	4	3	5	2*
5. Yeterlilik Kriteri	4	3	4	1	4	4	4	0
6. Yeterlilik Kriteri	2,5	3	5	2*	4,5	4	5	1
7. Yeterlilik Kriteri	3,5	3	4	1	3,5	2	5	3*
8. Yeterlilik Kriteri	4,5	4	5	1	4	3	5	2*
9. Yeterlilik Kriteri	4	3	4	1	4	3	5	2*
10. Yeterlilik Kriteri	4	3	5	2**	4	3	5	2**
11. Yeterlilik Kriteri	5	4	5	1	4,5	4	5	1

Not: Koyu Renkli ve ‘*’ İşaretli Her Bir Ülkede Görüş Birliği Sağlanamamış Anlamı Taşırken, ‘**’İşaretli Her İki Ülkede de Görüş Birliği Sağlanamamış Anlamı Taşmaktadır.

“Enerji Talebindeki Belirsizliklerin Azaltılmasında CBS’nin Faydaları/Etkileri” yeterlilik alanının 4. “Bölgesel yatırım alanları belirlenirken enerji türünün belirlenmesi çalışmaları (GES, rüzgar vb.) CBS ortamında analiz edilmektedir.” Yeterlilik Kriterinde 6. “CBS yer seçimi analizi yaparak zaman ve maliyetleri azaltmaktadır.” Yeterlilik Kriterinde, 7. “CBS, voltaj düşüşünün tanımlanmasını sağlamaktadır.” 8.“Elektrik dağıtım şebekesinin hazırlanmasında kullanılmaktadır.” Yeterlilik Kriterinde ve 9. “Talebin artıp artmayacağını veya talebe göre arzın yeterliliği ve gelecekte ne şekilde yön kazanabileceği gibi konularda katkı sağlamaktadır.” Yeterlilik Kriterinde Türkiye’deki katılımcılar görüş birliği sağlarken, Avrupa’daki katılımcılar görüş birliğine varamamışlardır. 1. “Linear veya CFD analizlerde CBS’nin kullanımı önem arz etmektedir.” Yeterlilik Kriterinde ise durum tam tersidir. Yani bu kriterde Avrupa’daki katılımcılar görüş birliği sağlarken, Türkiye’deki katılımcılar görüş birliğine varamamışlardır.10. “Enerjilerin pazara ulaştırılmasına, enerji kaynaklarının belirlenmesine ve aranması, bu kaynakların tüketiciye ulaşmasını sağlayacak yolların ve boru hatlarının güvenliğine katkısı bulunmaktadır.” Yeterlilik Kriterinde ise hem Türkiye’deki katılımcılar hem de Avrupa’daki katılımcılar bir görüş birliğine varamamışlardır.

İkinci Delphi Anketinin “Enerji Arzı Güvenliği Riski Bakımından Konumsal Analizlerin Faydaları” Yeterlilik Alanının Analizi: Türkiye-Avrupa

“Enerji Arzı Güvenliği Riski Bakımından Konumsal Analizlerin Faydaları” Yeterlilik Alanının Yeterlilik Kriterleri:

- 1.Şebeke, arz ve talep haritalandırması enerjinin yerinde üretimi ve tüketimi açısından gereklidir.
- 2.Elektrik dağıtım ve iletim ile doğalgaz hatların çakışmaması önemli bir konudur. Bu yüzden doğru haritacılığın milli güvenlik ve ülke menfaati konularına katkısı büyüktür.
- 3.Karar verme süreçlerinde hızlı ve etkilidir.

- 4.Önceden planlama ve tahmin için net bir yapı sunmaktadır.
- 5.Riski azaltmak için verilerin karşılaştırılmasına ve verilere dayalı yorum yapılabilmesine imkân sağlamaktadır.
- 6.Konumsal analizler mevcut kaynakların yeni teknolojilerle verimliliğin arttırılmasına fayda sağlamaktadır.
- 7.Çevresel zararlarının azaltılmasını sağlamaktadır.
- 8.Arızanın kaynaklandığı coğrafi konuma en hızlı ve en güvenli yoldan ulaşabilmeyi sağlamaktadır.
- 9.Yöneticilere karar vermelerinde destek sağlamaktadır.
- 10.Bakım ve servis gibi fonksiyonlar için en uygun zaman ve güzergah planı yapılabilmesini sağlamaktadır.
- 11.Konumsal analizlerin bir malzemenin tedarik edilmesinde veya sabotaj gibi durumlarda enerji arz güvenliğine etkisi bulunmaktadır.

Tablo 9:İkinci Delphi Anketinin “Enerji Arzı Güvenliği Riski Bakımından Konumsal Analizlerin Faydaları” Yeterlilik Alanının Analizi: Türkiye- Avrupa

Yeterlilik Kriteri	Türkiye				Avrupa			
	Ortanca (Medyan)	Birinci Çeyrek (Q1)	Üçüncü Çeyrek (Q3)	Genişlik (Range)	Ortanca (Medyan)	Birinci Çeyrek (Q1)	Üçüncü Çeyrek (Q3)	Genişlik (Range)
1. Yeterlilik Kriteri	5	4	5	1	4	3	5	2*
2. Yeterlilik Kriteri	4,5	4	5	1	3,5	3	4	1
3. Yeterlilik Kriteri	5	4	5	1	4,5	4	5	1
4. Yeterlilik Kriteri	5	4	5	1	4	3	5	2*
5. Yeterlilik Kriteri	4	4	5	1	4	3	5	2*
6. Yeterlilik Kriteri	4	4	5	1	4	3	5	2*
7. Yeterlilik Kriteri	4	3	5	2*	4,5	4	5	1
8. Yeterlilik Kriteri	4,5	3	5	2*	5	5	5	0

9. Yeterlilik Kriteri	4,5	4	5	1	4,5	4	5	1
10. Yeterlilik Kriteri	5	4	5	1	4,5	4	5	1
11. Yeterlilik Kriteri	4	4	5	1	4,5	4	5	1

Not: Koyu Renkli ve ‘**’ İşaretliler Tek Bir Ülkede Görüş Birliği Sağlanamamış Anlamı Taşırken, ‘***’ İşaretliler Her İki Ülkede de Görüş Birliği Sağlanamamış Anlamı Taşımaktadır.

“Enerji Arzı Güvenliği Riski Bakımından Konumsal Analizlerin Faydaları” yeterlilik alanının 1. “Şebeke, arz ve talep haritalandırması enerjinin yerinde üretimi ve tüketimi açısından gereklidir.” 4. “Önceden planlama ve tahmin için net bir yapı sunmaktadır.” Yeterlilik Kriterinde 5. “Riski azaltmak için verilerin karşılaştırılmasına ve verilere dayalı yorum yapılabilmesine imkân sağlamaktadır.” 6. “Konumsal analizler mevcut kaynakların yeni teknolojilerle verimliliğin artırılmasına fayda sağlamaktadır.” Yeterlilik Kriterinde Türkiye’deki katılımcılar görüş birliği sağlarken, Avrupa’daki katılımcılar görüş birliğine varamamışlardır. 7. “Çevresel zararlarının azaltılmasını sağlamaktadır.” Yeterlilik Kriterinde ve 8. “Arızanın kaynaklandığı coğrafi konuma en hızlı ve en güvenli yoldan ulaşabilmeyi sağlamaktadır.” Yeterlilik Kriterinde ise durum tam tersidir. Yani bu iki kriterde Avrupa’daki katılımcılar görüş birliği sağlarken, Türkiye’deki katılımcılar görüş birliğine varamamışlardır.

İkinci Delphi Anketinin “Ülkenizin Yapacağı Limancılık ve Ulaştırma Altyapı Yatırımlarıyla, Dünyanın En Önemli Enerji Merkezlerinden Biri Haline Gelmesinde Konumsal Analizlerin Katkıları” Yeterlilik Alanının Analizi: Türkiye- Avrupa

“Ülkenizin Yapacağı Limancılık ve Ulaştırma Altyapı Yatırımlarıyla, Dünyanın En Önemli Enerji Merkezlerinden Biri Haline Gelmesinde Konumsal Analizlerin Katkıları” Yeterlilik Alanının Yeterlilik Kriterleri:

- 1.Yol ve alt yapı durumlarının tespiti, nakliye ve ulaşım hatlarının durumu Türkiye'nin enerji merkezi olması açısından önemlidir.
- 2.Konumsal analizlere göre bölgesel yatırımların hangi nitelikte olacağını belirlemektedir.
- 3.Strateji belirleme çalışmalarına ciddi katkıları bulunmaktadır.

4.Konumsal analizlerin katkısı, CBS'nin kullanımından elde edilebilecek sonuçlara, yorumlara ve iç görümlere verilen değerlere bağlıdır.

5.Hangi bölgenin hangi enerji kaynağına ihtiyacı olduğu tespit edilerek, dağıtım yöntemi tespiti yapılıp liman ve ulaştırma alt yapı lokasyonları belirlenmektedir.

6.Konumsal analizlerin yapılması ile maliyet ve teknik açıdan en uygun yerlerin seçilmesini sağlamaktadır.

7.Zaman ve lojistik anlamında doğrudan katkısı bulunmaktadır.

8.Çalışmaların yapılacağı bölgelerde toplanan veriler ile yapılan veri analizlerinde yapılacak olan yatırımların doğru olup olmayacağı ve bu yatırımların hangi sebeplere dayanarak yapılacağına kaynak olmaktadır.

Tablo 10:İkinci Delphi Anketinin “Ülkenizin Yapacağı Limancılık ve Ulaştırma Altyapı Yatırımlarıyla, Dünyanın En Önemli Enerji Merkezlerinden Biri Haline Gelmesinde Konumsal Analizlerin Katkıları” Yeterlilik Alanının Analizi: Türkiye- Avrupa

Yeterlilik Kriteri	Türkiye				Avrupa			
	Ortanca (Medyan)	Birinci Çeyrek (Q1)	Üçüncü Çeyrek (Q3)	Genişlik (Range)	Ortanca (Medyan)	Birinci Çeyrek (Q1)	Üçüncü Çeyrek (Q3)	Genişlik (Range)
1. Yeterlilik Kriteri	4,5	4	5	1	3,5	3	4	1
2. Yeterlilik Kriteri	5	4	5	1	4,5	4	5	1
3. Yeterlilik Kriteri	5	4	5	1	4	3	5	2*
4. Yeterlilik Kriteri	5	4	5	1	4	3	5	2*
5. Yeterlilik Kriteri	4	3	4	1	4	3	5	2*
6. Yeterlilik Kriteri	5	4	5	1	4,5	4	5	1
7. Yeterlilik Kriteri	5	5	5	0	4	3	5	2*
8. Yeterlilik Kriteri	4,5	4	5	1	4	3	5	2*

Not: Koyu Renkli ve “*” İşaretli Her Bir Ülkede Görüş Birliği Sağlanamamış Anlamı Taşıırken, “**” İşaretli Her İki Ülkede de Görüş Birliği Sağlanamamış Anlamı Taşımaktadır.

“Ülkenizin Yapacağı Limancılık ve Ulaştırma Altyapı Yatırımlarıyla, Dünyanın En Önemli Enerji Merkezlerinden Biri Haline Gelmesinde Konumsal Analizlerin Katkıları” yeterlilik alanın 3. “Strateji belirleme çalışmalarına ciddi katkıları bulunmaktadır.” 4. “Konumsal analizlerin katkısı, CBS’nin kullanımından elde edilebilecek sonuçlara, yorumlara ve iç görümlere verilen değerlere bağlıdır.” Yeterlilik Kriterinde 5. “Hangi bölgenin hangi enerji kaynağına ihtiyacı olduğu tespit edilerek, dağıtım yöntemi tespiti yapıp liman ve ulaştırma alt yapı lokasyonları belirlenmektedir.” 7. “Zaman ve lojistik anlamında doğrudan katkısı bulunmaktadır.” Yeterlilik Kriterinde ve 8. Kriterinde “Çalışmaların yapılacağı bölgelerde toplanan veriler ile yapılan veri analizlerinde yapılacak olan yatırımların doğru olup olmayacağı ve bu yatırımların hangi sebeplere dayanarak yapılacağına kaynak olmaktadır.” Türkiye’deki katılımcılar görüş birliği sağlarken, Avrupa’daki katılımcılar görüş birliğine varamamışlardır.

İkinci Delphi Anketinin “Ülkeniz Üzerinden Boru Hatları Aracılığıyla Dünya Pazarlarına İletilen Ham Petrolün İletilmesi İçin Belirlenen Güzergâhlarda CBS’nin Katkıları” Yeterlilik Alanının Analizi: Türkiye- Avrupa

“Ülkeniz Üzerinden Boru Hatları Aracılığıyla Dünya Pazarlarına İletilen Ham Petrolün İletilmesi İçin Belirlenen Güzergâhlarda CBS’nin Katkıları” Yeterlilik Alanının Yeterlilik Kriterleri:

- 1.Elektrik dağıtım ve iletim ve doğalgaz hatların çakışmaması önemli bir konudur. Bu yüzden doğru haritacılığın milli güvenlik ve ülke menfaati konularına katkısı büyüktür.
- 2.Bu bölgelerde yapılacak diğer yatırımların yerleri ve konumları konusunda doğru kararlar alınmasını sağlamaktadır.
- 3.Boru hattı ürünlerinin alım ve boşaltım hacminin birden fazla yerde izlenmesini mümkün hale getirmektedir.
- 4.Hangi boru hattının etkin olup olmadığını belirlenmesini sağlamaktadır.
- 5.Boru hattı ürünleri için tedarik yolunu yeniden yönlendirmektedir.

6.Boru hattının konumuna bağlı diğer veri merkezlerinden veri kaynakları çekebilen modern bir CBS kullanımıyla boru hattı arıza sorunlarını ve onarım gereksinimlerini hızlı bir şekilde çözülmesini sağlamaktadır.

7.CBS boru hatlarının grafikleştirilmesini sağlamaktadır.

8.Boru hattı güzergâhlarının belirlenmesine katkı sağlamaktadır.

9.Verilerin depolanmasına, işlenmesine ve bu verilerin birçok kişiye ulaştırılmasına katkı sağlamaktadır.

10.CBS hatların birbirleriyle çarpışmamasını sağlamaktadır.

11.Hatların gidebileceği güzergâhlarda oluşabilecek olumsuz durumlar (heyelan, fay hatlarından kaynaklı deprem) ile önceden karşılaşılmışsa sistemde biriktirilen veriler doğrultusunda buralarda alınabilecek güvenlik önlemlerinin belirlenmesine CBS yardımcı olmaktadır.

Tablo 11: İkinci Delphi Anketinin “Ülkeniz Üzerinden Boru Hatları Aracılığıyla Dünya Pazarlarına İletilen Ham Petrolün İletilmesi İçin Belirlenen Güzergâhlarda CBS’nin Katkıları” Yeterlilik Alanının Analizi: Türkiye- Avrupa

Yeterlilik Kriterleri	Türkiye				Avrupa			
	Ortanca (Medyan)	Birinci Çeyrek (Q1)	Üçüncü Çeyrek (Q3)	Genişlik (Range)	Ortanca (Medyan)	Birinci Çeyrek (Q1)	Üçüncü Çeyrek (Q3)	Genişlik (Range)
1. Yeterlilik Kriteri	4,5	3	5	2*	4,5	4	5	1
2. Yeterlilik Kriteri	4,5	4	5	1	4,5	4	5	1
3. Yeterlilik Kriteri	4	3	5	2*	4,5	4	5	1
4. Yeterlilik Kriteri	4	3	4	1	4	4	4	0
5. Yeterlilik Kriteri	3,5	3	4	1	4,5	4	5	1
6. Yeterlilik Kriteri	3,5	3	4	1	4,5	4	5	1
7. Yeterlilik Kriteri	3,5	3	5	2*	4,5	4	5	1
8. Yeterlilik Kriteri	4	4	5	1	4,5	4	5	1
9. Yeterlilik Kriteri	3,5	3	5	2*	4,5	4	5	1
10. Yeterlilik Kriteri	4	3	5	2*	4,5	4	5	1

11. Yeterlilik Kriteri	3,5	3	5	2*	4,5	4	5	1
------------------------	-----	---	---	----	-----	---	---	---

Not: Koyu Renkli ve ‘**’ İşaretli Her Bir Ülkede Görüş Birliği Sağlanamamış Anlamı Taşırken, ‘***’ İşaretli Her İki Ülkede de Görüş Birliği Sağlanamamış Anlamı Taşımaktadır.

“Ülkeniz Üzerinden Boru Hatları Aracılığıyla Dünya Pazarlarına İletilen Ham Petrolün İletilmesi İçin Belirlenen Güzergâhlarda CBS’nin Katkıları” Yeterlilik Alanının 1. “Elektrik dağıtım ve iletim ve doğalgaz hatların çakışmaması önemli bir konudur. Bu yüzden doğru haritacılığın milli güvenlik ve ülke menfaati konularına katkısı büyüktür.” Yeterlilik Kriterinde, 3. “Boru hattı ürünlerinin alım ve boşaltım hacminin birden fazla yerde izlenmesini mümkün hale getirmektedir.” Yeterlilik Kriterinde, 7. “CBS boru hatlarının grafikleştirilmesini sağlamaktadır.” Yeterlilik Kriterinde, 9. Kriterinde “Verilerin depolanmasına, işlenmesine ve bu verilerin birçok kişiye ulaştırılmasına katkı sağlamaktadır.” Yeterlilik Kriterinde, 10. “CBS hatların birbirleriyle çarpışmamasını sağlamaktadır.” Yeterlilik Kriterinde ve 11. “Hatların gidebileceği güzergâhlarda oluşabilecek olumsuz durumlar (heyelan, fay hatlarından kaynaklı deprem) ile önceden karşılaşılmışsa sistemde biriktirilen veriler doğrultusunda buralarda alınabilecek güvenlik önlemlerinin belirlenmesine CBS yardımcı olmaktadır.” Yeterlilik Kriterinde, Avrupa’daki katılımcılar görüş birliği sağlarken, Türkiye’deki katılımcılar görüş birliğine varamamışlardır.

İkinci Delphi Anketinin “Ülkenizdeki LNG (Yoğunlaştırılmış Doğalgaz) Terminallerinin Kuruluş Yerleri Belirlenirken CBS’nin Faydaları” Yeterlilik Alanının Analizi: Türkiye - Avrupa

“Ülkenizdeki LNG (Yoğunlaştırılmış Doğalgaz) Terminallerinin Kuruluş Yerleri Belirlenirken CBS’nin Faydaları” Yeterlilik Alanının Yeterlilik Kriterleri:

1. Lojistik ve altyapı yatırımlarının belirlenmesi ve analiz edilmesi CBS ile daha kolay ve pratik bir şekilde yapılmaktadır.
2. Kurulan her boru hattı ağı için gereken geçiş hakkını belirlemektedir.
3. Boru hatlarına ve sıvılaştırma kulelerine izin verilen yerleşim yakınlığını belirlemesini ve tanımlanmasını sağlamaktadır.
4. LNG terminallerinin yerini belirlemeden önce Çevresel Etki Değerlendirmesinin (ÇED) belirlenmesine yardımcı olmaktadır.

5.Yerel fauna (bir bölgede yaşayan hayvanların tümü), flora (bir bölgede yaşayan çiçeklerin tümü), yaban hayatı ve ekosistemleri üzerindeki etkinin sürekli olarak değerlendirilmesine yardımcı olmaktadır.

6.CBS, LNG terminallerinin kuruluş yerleri belirlenirken arazinin topoğrafik yapısı, konumu ve arazi özellikleri konusunda yardımcı olmaktadır.

7.CBS, LNG terminallerinin kuruluş yerleri belirlenirken su ve atıkların yok edilmesi konusunda yardımcı olmaktadır.

8.CBS, LNG terminallerinin kuruluş yerleri belirlenirken ulaştırma konusunda yardımcı olmaktadır.

9.Kaynaktan terminale ulaşımın ve taşıma işleminin kolay olması gerekmektedir. Bu yüzden CBS lokasyonun verimli olacak şekilde seçilmesinde kullanılmaktadır.

10.Teknik alt yapının uygunluğu, kamulaştırma, izin işlemleri vb. konular için en avantajlı yerlerin seçilmesini sağlar.

11.Deprem, yangın vb. afet riskleri ile dağıtım hatları, sanayii tesislerine konumu, nakliye gibi önemli noktalarda fayda sağlayacaktır.

Tablo 12:İkinci Delphi Anketinin “Ülkenizdeki LNG (Yoğunlaştırılmış Doğalgaz) Terminallerinin Kuruluş Yerleri Belirlenirken CBS’nin Faydaları” Yeterlilik Alanının Analizi: Türkiye- Avrupa

Yeterlilik Kriterleri	Türkiye				Avrupa			
	Ortanca (Medyan)	Birinci Çeyrek (Q1)	Üçüncü Çeyrek (Q3)	Genişlik (Range)	Ortanca (Medyan)	Birinci Çeyrek (Q1)	Üçüncü Çeyrek (Q3)	Genişlik (Range)
1. Yeterlilik Kriteri	4	3	4	1	4	3	5	2*
2. Yeterlilik Kriteri	3,5	3	4	1	4,5	4	5	1
3. Yeterlilik Kriteri	4	3	5	2**	4	3	5	2**
4. Yeterlilik Kriteri	3	3	4	1	4	3	5	2*
5. Yeterlilik Kriteri	4	3	4	1	4	3	5	2*
6. Yeterlilik Kriteri	3,5	2	4	2*	3,5	3	4	1
7. Yeterlilik Kriteri	3,5	3	5	2**	4	3	5	2**
8. Yeterlilik Kriteri	3,5	3	4	1	4,5	4	5	1
9. Yeterlilik Kriteri	3,5	3	5	2*	4,5	4	5	1
10. Yeterlilik Kriteri	3	3	4	1	4	3	5	2*

11. Yeterlilik Kriteri	3,5	3	4	1	3,5	3	4	1
------------------------	-----	---	---	---	-----	---	---	---

Not: Koyu Renkli ve “*” İşaretli Her Bir Ülkede Görüş Birliği Sağlanamamış Anlamı Taşırken, “**” İşaretli Her İki Ülkede de Görüş Birliği Sağlanamamış Anlamı Taşımaktadır.

“Türkiye’deki LNG (Yoğunlaştırılmış Doğalgaz) Terminallerinin Kuruluş Yerleri Belirlenirken CBS’nin Faydaları” Yeterlilik Alanının 1. “Lojistik ve altyapı yatırımlarının belirlenmesi ve analiz edilmesi CBS ile daha kolay ve pratik bir şekilde yapılmaktadır.” Yeterlilik Kriterinde, 4. “LNG terminallerinin yerini belirlemeden önce Çevresel Etki Değerlendirmesinin (ÇED) belirlenmesine yardımcı olmaktadır.” Yeterlilik Kriterinde, 5. “Yerel fauna (bir bölgede yaşayan hayvanların tümü), flora (bir bölgede yaşayan çiçeklerin tümü), yaban hayatı ve ekosistemleri üzerindeki etkinin sürekli olarak değerlendirilmesine yardımcı olmaktadır.” 10. “Teknik alt yapının uygunluğu, kamulaştırma, izin işlemleri vb. konular için en avantajlı yerlerin seçilmesini sağlar.” Yeterlilik Kriterinde, Türkiye’deki Katılımcılar görüş birliği sağlarken, Avrupa’daki katılımcılar görüş birliğine varamamışlardır. 6. “CBS, LNG terminallerinin kuruluş yerleri belirlenirken arazinin topoğrafik yapısı, konumu ve arazi özellikleri konusunda yardımcı olmaktadır.” Yeterlilik Kriterinde ve 9. “Kaynaktan terminale ulaşımın ve taşıma işleminin kolay olması gerekmektedir. Bu yüzden CBS lokasyonun verimli olacak şekilde seçilmesinde kullanılmaktadır.” Yeterlilik Kriterinde, Avrupa’daki katılımcılar görüş birliği sağlarken, Türkiye’deki katılımcılar görüş birliğine varamamışlardır. 3. “Boru hatlarına ve sıvılaştırma kulelerine izin verilen yerleşim yakınlığını belirlemesini ve tanımlanmasını sağlamaktadır.” Yeterlilik Kriterinde ve 7. “CBS, LNG terminallerinin kuruluş yerleri belirlenirken su ve atıkların yok edilmesi konusunda yardımcı olmaktadır.” Yeterlilik Kriterlerinde ise hem Türkiye’deki hem de Avrupa’daki katılımcılar bir görüş birliğine varamamışlardır.

İkinci Delphi Anketinin “Yenilenebilir Enerjinin Fosil Yakıtların Yerini Almasının Önündeki Başlıca Engeller” Yeterlilik Alanının Analizi: Türkiye-Avrupa

Yenilenebilir Enerjinin Fosil Yakıtların Yerini Almasının Önündeki Başlıca Engeller” Yeterlilik Alanının Yeterlilik Kriterleri:

- 1.Aslında hiçbir engel yoktur, ülkeler arası anlaşmalar ve politikalar sebebi ile yatırımlar zaman zaman yavaşlatılmaktadır.
- 2.Küresel Siyaset
- 3.Teknoloji
- 4.Yenilenebilir enerji kaynakları için etkili bir yakalama ve transfer teknolojisi elde etmek için oluşturulacak olan altyapı ve mevcut sınırlamalara gereken sermaye maliyetleri.
- 5.Hükümet politikasının yenilenebilir enerji endüstrisini desteklememesidir.
- 6.Proje malzemelerinin ithalatında yüksek vergilerin uygulanmasıdır.
- 7.Maliyetinin fazla olması ve yeterince gelişmemesidir.
- 8.Yenilenebilir enerji kaynaklarının depolanabilir olmamasıdır.
- 9.Fosil yakıtlar, enerji talebindeki artışa göre sisteme katılmalı veya sistemden çıkarılmalıdır.
- 10.Enerji yüksek ölçüde depolanamadığı sürece fosil yakıtlara ihtiyaç duyulmaktadır.
- 11.Ulusal enerji plan ve politikalarının dikkate alınmaması ve öncelik verilmemesidir.
- 12.Fosil kaynakları destekleyen doğrudan ve dolaylı düzeneklerin bulunmasıdır.
- 13.Yasal ve yönetsel düzenlemelerin yetersiz olmasıdır.
- 14.Yenilenebilir enerjinin ekonomik ve toplumsal yararları konusunda bilgi sahibi olunmamasıdır.
- 15.Teknolojilerin geliştirilmesine yeterince destek verilmemesidir.
- 16.Standartlarının gelişmemiş olmasıdır.
- 17.Gelişmekte olan ülkeler, gelişmiş ülkeler gibi fosil yakıtlarını tüketemedikleri için elde bulunan kaynaklarını göz ardı edememektedirler.
- 18.Yenilenebilir enerji kaynaklarını elektrik enerjisine çevirecek ekipmanlara ulaşımın kolaylaşması ve üretim maliyetlerinin düşmesi gerekmektedir.
- 19.Enerji nakil hatlarının uzakta kurulmasının zorluğudur.
- 20.Üretim kapasite sınırlarının olmasıdır.

Tablo 13:İkinci Delphi Anketinin “Yenilenebilir Enerjinin Fosil Yakıtların Yerini Almasının Önündeki Başlıca Engeller” Yeterlilik Alanının Analizi: Türkiye- Avrupa

Yeterlilik Kriterleri	Türkiye				Avrupa			
	Ortanca (Medyan)	Birinci Çeyrek (Q1)	Üçüncü Çeyrek (Q3)	Genişlik (Range)	Ortanca (Medyan)	Birinci Çeyrek (Q1)	Üçüncü Çeyrek (Q3)	Genişlik (Range)
1. Yeterlilik Kriteri	3,5	2	4	2**	4	3	5	2**
2. Yeterlilik Kriteri	5	3	5	2**	4	3	5	2**
3. Yeterlilik Kriteri	3,5	3	4	1	4	4	4	0
4. Yeterlilik Kriteri	4	3	5	2**	4	3	5	2**
5. Yeterlilik Kriteri	4,5	4	5	1	4	3	5	2*
6. Yeterlilik Kriteri	3	3	5	2*	1,5	1	2	1
7. Yeterlilik Kriteri	5	4	5	1	2,5	1	4	3*
8. Yeterlilik Kriteri	4	3	5	2**	4	3	5	2**
9. Yeterlilik Kriteri	5	5	5	0	2	1	3	2*
10. Yeterlilik Kriteri	4,5	4	5	1	4,5	4	5	1
11. Yeterlilik Kriteri	5	4	5	1	4	3	5	2*
12. Yeterlilik Kriteri	4	4	5	1	3	3	3	0
13. Yeterlilik Kriteri	4,5	3	5	2**	4	3	5	2**
14. Yeterlilik Kriteri	4	3	5	2*	4,5	4	5	1
15. Yeterlilik Kriteri	4	3	5	2**	4	3	5	2**
16. Yeterlilik Kriteri	3,5	3	4	1	3,5	3	4	1
17. Yeterlilik Kriteri	2,5	3	4	1	4,5	4	5	1
18. Yeterlilik Kriteri	3	2	5	3**	4	3	5	2**
19. Yeterlilik Kriteri	4,5	3	5	2*	3	3	3	0
20. Yeterlilik Kriteri	2,5	2	4	2**	4	3	5	2**

Not: Koyu Renkli ve “**” İşaretli Her Bir Ülkede Görüş Birliği Sağlanamamış Anlamı Taşıırken, “***” İşaretli Her İki Ülkede de Görüş Birliği Sağlanamamış Anlamı Taşımaktadır.

“Yenilenebilir Enerjinin Fosil Yakıtların Yerini Almasının Önündeki Başlıca Engeller” Yeterlilik Alanının 7. “Maliyetinin fazla olması ve yeterince gelişmemesidir.” Yeterlilik Kriterinde, 9. “Fosil yakıtlar, enerji talebindeki artışa göre sisteme katılmalı veya sistemden çıkarılmalıdır.” Yeterlilik Kriterinde, 11. “Ulusal enerji plan ve politikalarının dikkate alınmaması ve öncelik verilmemesidir.” Yeterlilik Kriterinde, Türkiye’deki katılımcılar görüş birliği sağlarken, Avrupa’daki katılımcılar görüş birliğine varamamışlardır. 6. “Proje malzemelerinin ithalatında

yüksek vergilerin uygulanmasıdır.” Yeterlilik Kriterinde, 14. Yenilenebilir enerjinin ekonomik ve toplumsal yararları konusunda bilgi sahibi olunmamasıdır.” Yeterlilik Kriterinde ve 19. “Enerji nakil hatlarının uzakta kurulmasının zorluğudur.” Yeterlilik Kriterlerinde Avrupa’daki katılımcılar görüş birliği sağlarken, Türkiye’deki katılımcılar görüş birliğine varamamışlardır. 1. “Aslında hiçbir engel yoktur, ülkeler arası anlaşmalar ve politikalar sebebi ile yatırımlar zaman zaman yavaşlatılmaktadır.” Yeterlilik Kriterinde, 2. “Küresel Siyaset” Yeterlilik Kriterinde, 4. “Yenilenebilir enerji kaynakları için etkili bir yakalama ve transfer teknolojisi elde etmek için oluşturulacak olan altyapı ve mevcut sınırlamalara gereken sermaye maliyetleri.” Yeterlilik Kriterinde, 8. “Yenilenebilir enerji kaynaklarının depolanabilir olmamasıdır.” Yeterlilik Kriterinde, 13. “Yasal ve yönetsel düzenlemelerin yetersiz olmasıdır.” Yeterlilik Kriterinde, 15. “Teknolojilerin geliştirilmesine yeterince destek verilmemesidir.” Yeterlilik Kriterinde, 18. “Yenilenebilir enerji kaynaklarını elektrik enerjisine çevirecek ekipmanlara ulaşımın kolaylaşması ve üretim maliyetlerinin düşmesi gerekmektedir.” Yeterlilik Kriterinde ve 20. “Üretim kapasite sınırlarının olmasıdır.” Yeterlilik Kriterinde ise hem Türkiye’deki hem de Avrupa’daki katılımcılar bir görüş birliğine varamamışlardır.

İkinci Delphi Anketinin “Rüzgâr Enerji Santrallerinin (Türbinlerinin) Yer Seçimi Yapılırken CBS’nin Katkıları” Yeterlilik Alanının Analizi: Türkiye-Avrupa

“Rüzgâr Enerji Santrallerinin (Türbinlerinin) Yer Seçimi Yapılırken CBS’nin Katkıları” Yeterlilik Alanının Yeterlilik Kriterleri

- 1.Arazinin pürüzlülük analizi
- 2.Arazide yapılacak yerleşim planı (lay-out) veya saha mimarisi
- 3.Türbinlerin birbirlerine etkisi (yük hesaplamaları)
- 4.CBS, doğru yer seçimi yapılmasını sağlamaktadır.
- 5.CBS, ÇED’in yapılmasını sağlamaktadır.
- 6.CBS, hızlı karar verilmesini sağlamaktadır.

- 7.CBS, iletim ve dağıtımın yapılmasını sağlamaktadır.
- 8.CBS, altyapının geliştirilmesini sağlamaktadır.
- 9.CBS, yakalama ve depolama yapılmasını sağlamaktadır.
- 10.CBS, rüzgâr kaynaklarının belirlenmesini sağlamaktadır.
- 11.CBS, arazinin pürüzlülüğünü ve engellerini ortaya çıkarmaktadır.
- 12.CBS'nin çevresel etkisini ortaya çıkarmaktadır.
- 13.CBS, iletim ve/veya dağıtım ağlarına erişilebilirlik sağlamaktadır.
- 14.CBS, bölgenin zemin koşullarını açığa çıkarmaktadır.
- 15.CBS, bölgenin konumunu ve yüksekliğini ortaya çıkarmaktadır.
- 16.CBS, bölgedeki rüzgâr hız dağılımının (rüzgârın verimliliğinin) ortaya çıkarmaktadır.
- 17.CBS'de toplanan verilere göre yapılacak veri analizleri sayesinde yeni yatırımlara yol göstermektedir.
- 18.Rüzgâr olan arazinin belirlenmesine katkı sağlamaktadır.
- 19.Rüzgâr ölçümlerinin depolanması ve uygun şekilde analiz edilmesine katkı sağlamaktadır.
- 20.Arazi potansiyelinin çalışılmasına katkısı bulunmaktadır.
- 21.Santral projesinin hazırlanmasına katkı sağlamaktadır.
- 22.İlgili kurumlardan izin alınmasına katkı sağlamaktadır.
- 23.Zemin çalışmalarının yapılmasında faydası bulunmaktadır.
- 24.Elektrik iletim hatlarının asıl üretim aşamasına geçilmesini sağlamaktadır.
- 25.Rüzgâr enerji santralleri kurulumu ulaşımın zor olmayacağı yerlerine yapılmasını sağlamaktadır.
- 26.İdari kısıtlamaların (yasak alanlar; askeri alanlar, uluslararası sınırlar, havalimanı yaklaşım mesafeleri, enerji nakil hatları, tren yolu yaklaşım mesafeleri, kültür turizmi koruma alanları, özel ormanlar, biyo çeşitliliği önemli olan yerler, arkeolojik alanlar vb.) konumsal olarak çalışmadan çıkarılmasını sağlamaktadır.
- 27.Yüzey modeli haritası kullanılarak analiz yapılmasını sağlamaktadır.
- 28.Arazi kullanım haritası ile analiz yapılmasını sağlamaktadır.
- 29.Tarımsal arazilerin konumlarının belirlenmesini sağlamaktadır.

Tablo 14: İkinci Delphi Anketinin “Rüzgâr Enerji Santrallerinin (Türbinlerinin) Yer Seçimi Yapılırken CBS’nin Katkıları” Yeterlilik Alanının Analizi: Türkiye-Avrupa

Yeterlilik Kriterleri	Türkiye				Avrupa			
	Ortanca (Medyan)	Birinci Çeyrek (Q1)	Üçüncü Çeyrek (Q3)	Genişlik (Range)	Ortanca (Medyan)	Birinci Çeyrek (Q1)	Üçüncü Çeyrek (Q3)	Genişlik (Range)
1. Yeterlilik Kriteri	4,5	3	5	2*	4,5	4	5	1
2. Yeterlilik Kriteri	4,5	4	5	1	2,5	2	3	1
3. Yeterlilik Kriteri	4,5	4	5	1	5	5	5	0
4. Yeterlilik Kriteri	4,5	4	5	1	4,5	4	5	1
5. Yeterlilik Kriteri	4	3	5	2*	4,5	4	5	1
6. Yeterlilik Kriteri	4,5	4	5	1	4,5	4	5	1
7. Yeterlilik Kriteri	4	3	4	1	4	3	5	2*
8. Yeterlilik Kriteri	4	4	5	1	4,5	4	5	1
9. Yeterlilik Kriteri	3,5	3	4	1	4,5	4	5	1
10. Yeterlilik Kriteri	4,5	3	5	2*	4,5	4	5	1
11. Yeterlilik Kriteri	4,5	4	5	1	4	4	4	0
12. Yeterlilik Kriteri	4,5	4	5	1	4	3	5	2*
13. Yeterlilik Kriteri	4	4	5	1	4,5	4	5	1
14. Yeterlilik Kriteri	5	4	5	1	4,5	4	5	1
15. Yeterlilik Kriteri	4	4	5	1	4,5	4	5	1
16. Yeterlilik Kriteri	4	3	5	2*	4,5	4	5	1
17. Yeterlilik Kriteri	4,5	4	5	1	4,5	4	5	1
18. Yeterlilik Kriteri	4,5	4	5	1	4	4	4	0
19. Yeterlilik Kriteri	3,5	2	4	2*	4,5	4	5	1
20. Yeterlilik Kriteri	5	5	5	0	4	4	4	0
21. Yeterlilik Kriteri	5	4	5	1	4,5	4	5	1
22. Yeterlilik Kriteri	4,5	4	5	1	3,5	3	4	1
23. Yeterlilik Kriteri	5	3	5	2**	4	3	5	2**
24. Yeterlilik Kriteri	3,5	3	5	2*	4,5	4	5	1
25. Yeterlilik Kriteri	3	3	4	1	4	3	5	2*

26. Yeterlilik Kriteri	4	3	5	2*	4,5	4	5	1
27. Yeterlilik Kriteri	4,5	3	5	2*	4,5	4	5	1
28. Yeterlilik Kriteri	4	4	5	1	4	3	5	2*
29. Yeterlilik Kriteri	4	4	4	0	4,5	4	5	1

Not: Koyu Renkli ve “*” İşaretli Her Bir Ülkede Görüş Birliği Sağlanamamış Anlamı Taşıırken, “**” İşaretli Her İki Ülkede de Görüş Birliği Sağlanamamış Anlamı Taşımaktadır.

“Rüzgâr Enerji Santrallerinin (Türbinlerinin) Yer Seçimi Yapılırken CBS’nin Katkıları” Yeterlilik Alanının 7. “CBS, iletim ve dağıtımın yapılmasını sağlamaktadır” Yeterlilik Kriterinde, 12. “CBS’nin çevresel etkisini ortaya çıkarmaktadır.” Yeterlilik Kriterinde, 25. “Rüzgâr enerji santralleri kurulumu ulaşımın zor olmayacağı yerlerine yapılmasını sağlamaktadır.” Yeterlilik Kriterinde ve 28. “Arazi kullanım haritası ile analiz yapılmasını sağlamaktadır.” Yeterlilik Kriterinde Türkiye’deki katılımcılar görüş birliği sağlarken, Avrupa’daki katılımcılar görüş birliğine varamamışlardır.

1. “Arazinin pürüzlülük analizi.” Yeterlilik Kriterinde, 5. “CBS, ÇED’in yapılmasını sağlamaktadır.” Yeterlilik Kriterinde, 10. “CBS, rüzgâr kaynaklarının belirlenmesini sağlamaktadır.” Yeterlilik Kriterlerinde, 16. “CBS, bölgedeki rüzgâr hız dağılımının (rüzgârın verimliliğinin) ortaya çıkarmaktadır.”, 19. “Rüzgâr ölçümlerinin depolanması ve uygun şekilde analiz edilmesine katkı sağlamaktadır.” Yeterlilik Kriterinde, 24. “Elektrik iletim hatlarının asıl üretim aşamasına geçilmesini sağlamaktadır.” Yeterlilik Kriterinde, 26. “İdari kısıtlamaların (yasak alanlar; askeri alanlar, uluslararası sınırlar, havalimanı yaklaşım mesafeleri, enerji nakil hatları, tren yolu yaklaşım mesafeleri, kültür turizmi koruma alanları, özel ormanlar, biyo çeşitliliği önemli olan yerler, arkeolojik alanlar vb.) konumsal olarak çalışmadan çıkarılmasını sağlamaktadır.” Yeterlilik Kriterinde ve 27. “Yüzey modeli haritası kullanılarak analiz yapılmasını sağlamaktadır.” Yeterlilik Kriterinde Avrupa’daki katılımcılar görüş birliği sağlarken, Türkiye’deki katılımcılar görüş birliğine varamamışlardır.

23. “Zemin çalışmalarının yapılmasında faydası bulunmaktadır.” Yeterlilik Kriterinde ise hem Türkiye’deki hem de Avrupa’daki katılımcılar bir görüş birliğine varamamışlardır.

İkinci Delphi Anketinin “Güneş Enerji Panellerinin Kurulumundaki Mevcut Konumsal Engeller” Yeterlilik Alanının Analizi: Türkiye- Avrupa

“Güneş Enerji Panellerinin Kurulumundaki Mevcut Konumsal Engeller” Yeterlilik Alanının Yeterlilik Kriterleri:

- 1.Arazinin yönü ve eğimi
- 2.Sit Alanları
- 3.Orman Arazileri
- 4.Yüksek Nitelikteki Tarım Arazileri
- 5.Yollara Uzaklık
- 6.Trafolara Uzaklık
- 7.Bileşenlerin Yüksek Maliyeti
- 8.Seçeneklerin Mevcudiyeti
- 9.İklim Değişiklikleri
- 10.Güneş Santrallerinin etrafında gölgeye neden olabilecek nesneler.
- 11.Yıl içerisinde bölgenin güneş alma oranının düşük olması.
- 12.Üretim tesislerinde çok fazla alana ihtiyaç duyulmasıdır.
- 13.Yüksek gerilim hatlarına yakınlık-uzaklık
- 14.Engebeli Araziler
- 15.Enerji Nakil Hatlarına Konumu

Tablo 15:İkinci Delphi Anketinin “Güneş Enerji Panellerinin Kurulumundaki Mevcut Konumsal Engeller” Yeterlilik Alanının Analizi: Türkiye - Avrupa

Yeterlilik Kriterleri	Türkiye				Avrupa			
	Ortanca (Medyan)	Birinci Çeyrek (Q1)	Üçüncü Çeyrek (Q3)	Genişlik (Range)	Ortanca (Medyan)	Birinci Çeyrek (Q1)	Üçüncü Çeyrek (Q3)	Genişlik (Range)
1. Yeterlilik Kriteri	5	4	5	1	4,5	4	5	1
2. Yeterlilik Kriteri	4	4	5	1	4	4	4	0
3. Yeterlilik Kriteri	5	4	5	1	4,5	4	5	1
4. Yeterlilik Kriteri	5	4	5	1	5	5	5	0

5. Yeterlilik Kriteri	5	4	5	1	5	5	5	0
6. Yeterlilik Kriteri	5	4	5	1	4	3	5	2*
7. Yeterlilik Kriteri	5	4	5	1	3,5	3	4	1
8. Yeterlilik Kriteri	4	3	5	2*	4	3	5	2*
9. Yeterlilik Kriteri	3,5	3	5	2**	4	3	5	2**
10. Yeterlilik Kriteri	3	3	4	1	2,5	1	4	3*
11. Yeterlilik Kriteri	5	4	5	1	4	3	5	2*
12. Yeterlilik Kriteri	4	4	5	1	4,5	4	5	1
13. Yeterlilik Kriteri	3,5	3	4	1	4	4	4	0
14. Yeterlilik Kriteri	4,5	4	5	1	4	3	5	2*
15. Yeterlilik Kriteri	4,5	3	5	2*	4,5	4	5	1

Not: Koyu Renkli ve ‘**’ İşaretli Her Bir Ülkede Görüş Birliği Sağlanamamış Anlamı Taşıırken, ‘***’ İşaretli Her İki Ülkede de Görüş Birliği Sağlanamamış Anlamı Taşımaktadır.

“Güneş Enerji Panellerinin Kurulumundaki Mevcut Konumsal Engeller” Yeterlilik Alanının 6. “Trafoların Uzaklık” Yeterlilik Kriterinde, 10. “Güneş Santrallerinin etrafında gölgeye neden olabilecek nesneler.” Yeterlilik Kriterinde, 11. “Yıl içerisinde bölgenin güneş alma oranının düşük olması.” Yeterlilik Kriterinde ve 14. “Engebeli Araziler.” Yeterlilik Kriterinde Türkiye’deki katılımcılar görüş birliği sağlarken, Avrupa’daki katılımcılar görüş birliğine varamamışlardır. 15. “Enerji Nakil Hatlarına Konumu.” Yeterlilik Kriterinde Avrupa’daki katılımcılar görüş birliği sağlarken, Türkiye’deki katılımcılar görüş birliğine varamamışlardır. 8. “Seçeneklerin Mevcudiyeti” Yeterlilik Kriteri ve 9. “İklim Değişiklikleri” Yeterlilik Kriterinde ise hem Türkiye’deki hem de Avrupa’daki katılımcılar bir görüş birliğine varamamışlardır.

İkinci Delphi Anketinin “Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Yer Tespitinde CBS’nin Katkıları” Yeterlilik Alanının Analizi: Türkiye- Avrupa

“Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Yer Tespitinde CBS’nin Katkıları” Yeterlilik Alanının Yeterlilik Kriterleri

1. Kaynak haritası olmadan proje geliştirme ve fizibilite çalışmaları mümkün değildir.
2. CBS'nin hızlı karar verme konusunda önemli katkıları bulunmaktadır.
3. Yer seçiminin bilimsel olarak belirlenmesini sağlamaktadır.
4. Doğru analizin uygulanması ile yararlanılacak yenilenebilir enerji hakkında geniş tarihsel bilgi havuzlarına erişim sağlamaktadır.
5. En uygun konumların belirlenmesine yardımcı olmaktadır.
6. Rüzgâr ve güneş enerjisi projesi için potansiyel sahanın belirlenmesini sağlamaktadır.
7. Mini/mikro şebeke geliştirme alanlarının belirlenmesini sağlamaktadır.
8. Doğru yer tespitinin yapılmasını sağlamaktadır.
9. CBS, yer tespitinin yapılması konusunda biriktirmiş olduğu bilgiler ışığında kullanılacak olan enerji kaynağı için olumlu ve olumsuz durumların neler olduğunun bilinmesini sağlamaktadır.
10. Enerji potansiyeli atlasları oluşturularak ve buradaki verilere göre hareket edilerek yüksek verimli enerji üretimi sağlanmaktadır.
11. Yapılan analizlerin sonucunda karar vericilere, en verimli şekilde kullanılmak üzere enerji potansiyellerinin sunulmasını sağlamaktadır.
12. Rüzgâr, güneş ve su kaynaklarına ait analizler gibi birebir katkıları bulunmaktadır.

Tablo 16:İkinci Delphi Anketinin “Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Yer Tespitinde CBS’nin Katkıları” Yeterlilik Alanının Analizi: Türkiye- Avrupa

Yeterlilik Kriterleri	Türkiye				Avrupa			
	Ortanca (Medyan)	Birinci Çeyrek (Q1)	Üçüncü Çeyrek (Q3)	Genişlik (Range)	Ortanca (Medyan)	Birinci Çeyrek (Q1)	Üçüncü Çeyrek (Q3)	Genişlik (Range)
1. Yeterlilik Kriteri	4	3	4	1	4,5	4	5	1
2. Yeterlilik Kriteri	4,5	4	5	1	5	5	5	0
3. Yeterlilik Kriteri	4,5	4	5	1	4	4	4	0
4. Yeterlilik Kriteri	4	4	5	1	5	5	5	0
5. Yeterlilik Kriteri	4,5	4	5	1	5	5	5	0

6. Yeterlilik Kriteri	4,5	4	5	1	4,5	4	5	1
7. Yeterlilik Kriteri	4,5	4	5	1	5	5	5	0
8. Yeterlilik Kriteri	4,5	4	5	1	4	4	4	0
9. Yeterlilik Kriteri	4,5	4	5	1	4	3	4	1
10. Yeterlilik Kriteri	4,5	4	5	1	4,5	4	5	1
11. Yeterlilik Kriteri	4	3	4	1	4	4	4	0
12. Yeterlilik Kriteri	4,5	4	5	1	4	3	5	2*

Not: Koyu Renkli ve “*” İşaretli Her Tek Bir Ülkede Görüş Birliği Sağlanamamış Anlamı Taşıırken, “**” İşaretli Her İki Ülkede de Görüş Birliği Sağlanamamış Anlamı Taşımaktadır.

“Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Yer Tespitinde CBS’nin Katkıları” Yeterlilik Alanında 12. “Rüzgâr, Güneş ve Su kaynaklarına ait analizler gibi birebir katkıları bulunmaktadır” Yeterlilik Kriterinde Türkiye’deki katılımcılar görüş birliği sağlarken, Avrupa’daki katılımcılar görüş birliğine varamamışlardır.

İkinci Delphi Anketinin “Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Günümüzde Daha Çok Hangi Alanlarda, Hangi Amaçla Kullanıldığı ve Bu Kaynakların Kullanımının Arttırılması İçin Yapılması Gerekenler” Yeterlilik Alanının Analizi: Türkiye- Avrupa

“Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Günümüzde Daha Çok Hangi Alanlarda, Hangi Amaçla Kullanıldığı ve Bu Kaynakların Kullanımının Arttırılması İçin Yapılması Gerekenler” Yeterlilik Alanının Yeterlilik Kriterleri:

- 1.Mevcut durumun özetinin görsel olarak görüntülenmesini sağlamaktadır.
- 2.Konumsal uygulamalar sayesinde konu ile ilgili olabilecek bütün analizler yapılabilmektedir.
- 3.Mekânsal uygulamalar, yeterli planlama ve değerlendirmeden sonra jeotermal enerjiyi yönlendirmek için en iyi yönü belirlemeyi mümkün kılmaktadır.
- 4.Hem görsel sunum hem de verilerin analizi açısından büyük kolaylıklar sağlamaktadır.
- 5.Jeotermal ısının tarımda kullanılması için CBS analizleri yapılmaktadır. Yapılan analizler sonucunda en uygun alanlara seraların kurulmasını sağlamaktadır.

6.Sağlık turizmi için yapılacak olan tesislerin konumlandırılmasında CBS kullanılmaktadır.

Tablo 17:İkinci Delphi Anketinin “Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Günümüzde Daha Çok Hangi Alanlarda, Hangi Amaçla Kullanıldığı ve Bu Kaynakların Kullanımının Arttırılması İçin Yapılması Gerekenler” Yeterlilik Alanının Analizi: Türkiye- Avrupa

Yeterlilik Kriterleri	Türkiye				Avrupa			
	Ortanca (Medyan)	Birinci Çeyrek (Q1)	Üçüncü Çeyrek (Q3)	Genişlik (Range)	Ortanca (Medyan)	Birinci Çeyrek (Q1)	Üçüncü Çeyrek (Q3)	Genişlik (Range)
1. Yeterlilik Kriteri	4,5	3	5	2*	4	4	4	0
2. Yeterlilik Kriteri	4,5	4	5	1	4	4	4	0
3. Yeterlilik Kriteri	4,5	3	5	2*	3,5	3	4	1
4. Yeterlilik Kriteri	5	4	5	1	4,5	4	5	1
5. Yeterlilik Kriteri	4	4	5	1	4	4	4	0
6. Yeterlilik Kriteri	3,5	3	4	1	4	4	4	0

Not: Koyu Renkli ve “*” İşaretli Her Bir Ülkede Görüş Birliği Sağlanamamış Anlamı Taşıırken, “**”İşaretli Her İki Ülkede de Görüş Birliği Sağlanamamış Anlamı Taşımaktadır.

“Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Günümüzde Daha Çok Hangi Alanlarda, Hangi Amaçla Kullanıldığı ve Bu Kaynakların Kullanımının Arttırılması İçin Yapılması Gerekenler” Yeterlilik Alanının 1. “Mevcut Durumun Özetinin Görsel Olarak Görüntülenmesini Sağlamaktadır.” Yeterlilik Kriteri ve 3 “Mekânsal uygulamalar, yeterli planlama ve değerlendirmeden sonra jeotermal enerjiyi yönlendirmek için en iyi yönü belirlemeyi mümkün kılar.” Yeterlilik Kriterinde Avrupa’daki katılımcılar görüş birliği sağlarken, Türkiye’deki Katılımcılar görüş birliğine varamamışlardır.

İkinci Delphi Anketinin “Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Günümüzde Daha Çok Hangi Alanlarda, Hangi Amaçla Kullanıldığı ve Bu Kaynakların Kullanımının Arttırılması İçin Neler Yapılacağı” Yeterlilik Alanının Analizi: Türkiye- Avrupa

“Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Günümüzde Daha Çok Hangi Alanlarda, Hangi Amaçla Kullanıldığı ve Bu Kaynakların Kullanımının Arttırılması İçin Neler Yapılacağı” Yeterlilik Alanının Yeterlilik Kriterleri:

1. Rüzgâr, güneş, biyokütle ve jeotermal kaynaklardan elektrik üretim amacı ile kullanılmaktadır.
2. Enerji üretimi ve turizm alanlarında kullanılmaktadır.
3. Doğru politika üretilebilmesi için öncelikle doğru yer seçimi yapılmasını sağlamaktadır
4. Jeotermal enerji konusunda yeni sahaların aranması ve bulunması için teşvikler verilmesini sağlamaktadır.
5. Ticari ve bireysel enerji üretimi için kullanılmaktadır.
6. Günümüzde daha çok enerji alanında elektrik üretmek amacıyla kullanılmaktadır.
7. Bu kaynakların kullanılmasının arttırılması için insanları bilinçlendirmektedir.
8. Bu kaynakların kullanımı, alım garantisinin verilmesi ve kurum maliyetleri ile arttırılmaktadır.
9. İzin işlemlerinin ve maliyetlerinin azaltılması yenilenebilir enerjinin daha yaygın kullanımını sağlamaya yardımcı olmaktadır.
10. Ev elektrik tüketiminin karşılanması için kurulan sistemler şu an çok yüksek maliyetlidir (dolara endeksli olduğu için), yerli üretimin artması fiyatların kısmen ucuzlamasını sağlamaktadır.
11. Sistem kullanım bedeli vs. gibi ücretlerin düşük tutulması da sistemin yaygınlaşmasını sağlamaya yardımcı olmaktadır.
12. Tarımsal sulama alanında kullanılmaktadır.
13. Kaynakların kullanımının arttırılması planlama, fizibilite ve bilimsel veriler ekonomik imkânlar dâhilinde yapılmasını sağlamaktadır.
14. Yatırım maliyetinin azaltılması ve verimlerinin yükseltilmesi alanında kullanılmaktadır.
15. Jeotermal enerji merkezi ısıtma ve soğutma sistemlerinde kullanılmaktadır.
16. Biyokütle enerjisi ısınma-ısıtma yani biyoyakıt üretimi alanında kullanılmaktadır.

17.Rüzgâr, jeotermal, hidrolik, biyokütle enerji kaynaklarının arttırılması için halkın bilinçlendirilmesini sağlamaktadır.

Tablo 18:İkinci Delphi Anketinin “Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Günümüzde Daha Çok Hangi Alanlarda, Hangi Amaçla Kullanıldığı ve Bu Kaynakların Kullanımının Arttırılması İçin Neler Yapılacağı” Yeterlilik Alanının Analizi: Türkiye- Avrupa

Yeterlilik Kriterleri	Türkiye				Avrupa			
	Ortanca (Medyan)	Birinci Çeyrek (Q1)	Üçüncü Çeyrek (Q3)	Genişlik (Range)	Ortanca (Medyan)	Birinci Çeyrek (Q1)	Üçüncü Çeyrek (Q3)	Genişlik (Range)
1. Yeterlilik Kriteri	4,5	4	5	1	4	3	5	2*
2. Yeterlilik Kriteri	4,5	3	5	2*	4	3	5	2*
3. Yeterlilik Kriteri	4,5	4	5	1	3,5	2	5	3*
4. Yeterlilik Kriteri	5	4	5	1	4	4	4	0
5. Yeterlilik Kriteri	4,5	3	5	2*	4,5	4	5	1
6. Yeterlilik Kriteri	4	4	5	1	4,5	4	5	1
7. Yeterlilik Kriteri	4	4	5	1	3	3	3	0
8. Yeterlilik Kriteri	3,5	3	5	2*	3	3	3	0
9. Yeterlilik Kriteri	4,5	4	5	1	4	4	4	0
10. Yeterlilik Kriteri	5	4	5	1	3	3	3	0
11. Yeterlilik Kriteri	5	4	5	1	4	4	4	0
12. Yeterlilik Kriteri	4	4	5	1	4,5	4	5	1
13. Yeterlilik Kriteri	5	3	5	2*	4,5	4	5	1
14. Yeterlilik Kriteri	4,5	3	5	2*	4,5	4	5	1
15. Yeterlilik Kriteri	4	3	5	2*	3,5	3	4	1
16. Yeterlilik Kriteri	3	2	3	1	4	4	4	0
17. Yeterlilik Kriteri	4,5	4	5	1	4	4	4	0

Not: Koyu Renkli ve “*” İşaretli Her Bir Ülkede Görüş Birliği Sağlanamamış Anlamı Taşıırken, “**”İşaretli Her İki Ülkede de Görüş Birliği Sağlanamamış Anlamı Taşımaktadır.

“Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Günümüzde Daha Çok Hangi Alanlarda, Hangi Amaçla Kullanıldığı ve Bu Kaynakların Kullanımının Arttırılması İçin Neler Yapılacağı” Yeterlilik Alanının 1. “Rüzgâr, Güneş, Biyokütle ve Jeotermal Kaynaklardan Elektrik Üretim Amacı ile Kullanılmaktadır.” Yeterlilik Kriterinde ve 3. “Doğru Politika Üretilebilmesi İçin Öncelikle Doğru Yer Seçimi Yapılmasını Sağlamaktadır.” Yeterlilik Kriterinde Türkiye’deki katılımcılar görüş birliği sağlarken, Avrupa’daki katılımcılar görüş birliğine varamamışlardır. 5. “Ticari ve

Bireysel Enerji Üretimi” Yeterlilik Kriterinde, “Bu Kaynakların Kullanımının Arttırılması İçin İnsanları Bilinçlendirmektedir. “Yeterlilik Kriterinde, 13. “Kaynakların Kullanımının Arttırılması Planlama, Fizibilite ve Bilimsel Veriler, Ekonomik İmkânlar Dâhilinde Yapılmasını Sağlamaktadır.” Yeterlilik Kriterinde, 14. “Yatırım Maliyetinin Azaltılması ve Verimlerinin Yükseltilmesi Alanında Kullanılmaktadır.” Yeterlilik Kriterinde ve 15. “Jeotermal Enerji Merkezi Isıtma ve Soğutma Sistemlerinde Kullanılmaktadır.” Yeterlilik Kriterinde ise Avrupa’daki Katılımcılar görüş birliği sağlarken, Türkiye’deki katılımcılar görüş birliğine varamamışlardır.

İkinci Delphi Anketinin “Hidroelektrik Santrallerinin(HES) Yer Seçimi Yapılırken Hangi Kriterlerin Göz Önüne Alınması” Yeterlilik Alanının Analizi: Türkiye- Avrupa

“Hidroelektrik Santrallerinin (HES) Yer Seçimi Yapılırken Hangi Kriterlerin Göz Önüne Alınması” Yeterlilik Alanının Yeterlilik Kriterleri:

- 1.Arazinin zemini
- 2.Orman durumu
- 3.Erozyon durumu
- 4.Su Yatağının Kaynağı
- 5.Su Yatağının Akışı
- 6.Aynı kaynaktan kaç farklı HES beslendiğine bakılmaktadır.
- 7.Jeolojik özellikler (depremsellik, sel –heyelan vb. durumlar) dikkate alınmaktadır.
- 8.Lojistik ve altyapı bilgileri dikkate alınmaktadır.
- 9.Çevresel ve sosyal konular dikkate alınmaktadır.
- 10.Isı dikkate alınmaktadır.
- 11.Su birikintisi dikkate alınmaktadır.
- 12.Su tahliyesi dikkate alınmaktadır.
- 13.En yakın elektrik şebekesinden konum/mesafe göz önüne alınmaktadır.
- 14.Konum erişilebilirliği dikkate alınmaktadır.
- 15.İklim ve Yağış göz önüne alınmaktadır.

- 16.Kurulacağı yerin sağlamlığına bakılmaktadır.
- 17.Yapılacak santralin suya yakınlığı göz önüne alınmaktadır.
- 18.Yapılacak santralin kot farkı göz önüne alınmaktadır.
- 19.Santrallerin yapılacağı bölgenin yıllık yağış alma oranı göz önüne alınmaktadır.
- 20.HES inşa edilmesi amaçlanan nehir veya su kaynağının kaynağına bağlı olup olmadığına bakılmaktadır.
- 21.HES su seviyesinin taşmasının toplulukları nasıl etkileyeceğini modelleyerek akışın nasıl tanımlanması gerektiğine bakılmaktadır.
- 22.Akarsuların akış şiddeti göz önüne alınmaktadır.
- 23.Akarsuların yüzey şekilleri göz önüne alınmaktadır.
- 24.Akarsu'nun durumuna bakılmaktadır.
- 25.Bölgedeki ekolojik değişime bakılmaktadır.
- 26.Yerleşim yerlerine olan etkilerine bakılmaktadır.
- 27.Meteorolojik verilerin analiz edilmesi ile HES potansiyelinin hesaplanması ile ortaya çıkan sonuç göz önüne alınmaktadır.
- 28.Rüzgâr enerji santralleri için gerekli olan kriterlerin çoğu HES için de geçerlidir.
- 29.Tarımsal arazilerin yoğunluğu göz önüne alınmaktadır.
- 30.Hayvan türleri ve popülasyonları dikkate alınmaktadır.
- 31.İnsanların yaşam alanları dikkate alınmaktadır.
- 32.Turizme katkısı ve birçok faktör dikkate alınmaktadır.

Tablo 19:İkinci Delphi Anketinin “Hidroelektrik Santrallerinin (HES) Yer Seçimi Yapılırken Hangi Kriterlerin Göz Önüne Alınması” Yeterlilik Alanının Analizi: Türkiye- Avrupa

Yeterlilik Kriterleri	Türkiye				Avrupa			
	Ortanca (Medyan)	Birinci Çeyrek (Q1)	Üçüncü Çeyrek (Q3)	Genişlik (Range)	Ortanca (Medyan)	Birinci Çeyrek (Q1)	Üçüncü Çeyrek (Q3)	Genişlik (Range)
1. Yeterlilik Kriteri	5	4	5	1	3,5	3	4	1
2. Yeterlilik Kriteri	5	4	5	1	3,5	3	4	1
3. Yeterlilik Kriteri	5	4	5	1	3	2	4	2*

4. Yeterlilik Kriteri	5	4	5	1	4	3	5	2*
5. Yeterlilik Kriteri	4,5	4	5	1	4,5	4	5	1
6. Yeterlilik Kriteri	4,5	4	5	1	3	2	4	2*
7. Yeterlilik Kriteri	4,5	4	5	1	4,5	4	5	1
8. Yeterlilik Kriteri	4,5	4	5	1	4	3	5	2*
9. Yeterlilik Kriteri	5	4	5	1	4,5	4	5	1
10. Yeterlilik Kriteri	4,5	3	5	2*	4	4	4	0
11. Yeterlilik Kriteri	4,5	4	5	1	4	3	5	2*
12. Yeterlilik Kriteri	5	4	5	1	4	4	4	0
13. Yeterlilik Kriteri	4,5	4	5	1	4	3	5	2*
14. Yeterlilik Kriteri	5	4	5	1	4,5	4	5	1
15. Yeterlilik Kriteri	5	4	5	1	4,5	4	5	1
16. Yeterlilik Kriteri	4,5	4	5	1	4,5	4	5	1
17. Yeterlilik Kriteri	5	4	5	1	4,5	4	5	1
18. Yeterlilik Kriteri	5	4	5	1	4,5	4	5	1
19. Yeterlilik Kriteri	4,5	4	5	1	4	3	5	2*
20. Yeterlilik Kriteri	4	3	5	2*	4,5	4	5	1
21. Yeterlilik Kriteri	5	4	5	1	4,5	4	5	1
22. Yeterlilik Kriteri	4,5	4	5	1	4,5	4	5	1
23. Yeterlilik Kriteri	4,5	4	5	1	4	3	5	2*
24. Yeterlilik Kriteri	5	5	5	0	4	4	4	0
25. Yeterlilik Kriteri	4	4	5	1	4	3	5	2*
26. Yeterlilik Kriteri	4,5	4	5	1	4,5	4	5	1

27. Yeterlilik Kriteri	4,5	4	5	1	4,5	4	5	1
28. Yeterlilik Kriteri	4,5	4	5	1	3,5	3	4	1
29. Yeterlilik Kriteri	4	4	4	0	4	4	4	0
30. Yeterlilik Kriteri	4,5	4	5	1	4,5	4	5	1
31. Yeterlilik Kriteri	4,5	4	5	1	4,5	4	5	1
32. Yeterlilik Kriteri	3,5	3	5	2	4	4	4	0

Not: Koyu Renkli ve “*” İşaretli Her Bir Ülkede Görüş Birliği Sağlanamamış Anlamı Taşıırken, “**” İşaretli Her İki Ülkede de Görüş Birliği Sağlanamamış Anlamı Taşımaktadır.

“Hidroelektrik Santrallerinin (HES) Yer Seçimi Yapılırken Hangi Kriterlerin Göz Önüne Alınması” Yeterlilik Alanının 3. “Erozyon Durumu.” Yeterlilik Kriteri, 4. “Su Yatağının Kaynağı” Yeterlilik Kriteri, 6. “Aynı kaynaktan kaç farklı HES beslendiğine bakılmaktadır.” Yeterlilik Kriteri, 8. “Lojistik ve altyapı bilgileri dikkate alınmaktadır.” Yeterlilik Kriteri, 11. “Su birikintisi dikkate alınmaktadır.” Yeterlilik Kriteri, 13. “En yakın elektrik şebekesinden konum/mesafe göz önüne alınmaktadır.” Yeterlilik Kriteri, 19. “Santrallerin yapılacağı bölgenin yıllık yağış alma oranı göz önüne alınmaktadır.” Yeterlilik Kriteri, 23. “Akarsuların yüzey şekilleri göz önüne alınmaktadır.” Yeterlilik Kriterinde ve 25. “Bölgedeki ekolojik değişime bakılmaktadır.” Yeterlilik Kriterinde Türkiye’deki katılımcılar görüş birliği sağlarken, Avrupa’daki katılımcılar görüş birliğine varamamışlardır. 10. “Isı dikkate alınmaktadır.” Yeterlilik Kriterinde ve 20. “HES inşa edilmesi amaçlanan nehir veya su kaynağının kaynağına bağlı olup olmadığına bakılmaktadır.” Yeterlilik Kriterinde ise Avrupa’daki Katılımcılar görüş birliği sağlarken, Türkiye’deki katılımcılar görüş birliğine varamamışlardır.

Türkiye’de uygulanan 2. Delphi Anketinde 55 kriterde görüş birliği sağlanamazken, Yurtdışında uygulanan 2.Delphi Anketinde 66 kriterde görüş birliği sağlanamamıştır.

SONUÇ

Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) ortak amaç ve etkileşim doğrultusunda faaliyetlerin ve varlıkların bir araya getirildiği gruplar sistemidir. Bilgi ve karar alma sistemleri de dâhil olmak üzere birtakım alt sistemleri mevcuttur. Alt sistemlerin temel amacı, çözüm esnasında karşılaşılabilecek sorunları ortadan kaldırmak, çevre kaynakları ile ilgili sorunlarda daha esnek bir yapı oluşturmaktır. (Göker, 2002;2). CBS'nin temel bileşenleri ise donanım, yazılım, veri, personel ve yöntemden oluşmaktadır. CBS'nin kullanıldığı alanlar denince akla sadece haritacılık gelse de CBS birçok alanda kullanılmaktadır. Bunlardan bazıları; haritacılık, lojistik, elektrik dağıtım şebeke yönetimi, sağlık, afet yönetimi, turizm rotalarının oluşturulmasında, doğalgaz, ulaştırma, ticaret ve madenciliktir.

Enerji kaynakları kullanılışlarına göre, yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynakları; dönüştürülebilirliklerine göre ise birincil ve ikincil enerji kaynakları olarak sınıflandırılmaktadır.

Birincil enerji kaynakları, fosil (yenilenemeyen, tükenebilir), yenilenebilir (tükenmeyen) ve nükleer kaynaklardan oluşmaktadır. İkincil enerjiler ise, birincil enerjinin dönüştürülerek elektrik enerjisinin elde edilmesidir (Tezekici, 2005;5). Fosil enerji kaynakları kömür, petrol ve doğalgazdan oluşmaktadır. Yenilenebilir ikincil enerji kaynakları ise Hidrolik Enerji, Güneş Enerjisi, Jeotermal Enerji, Rüzgâr Enerjisi ve Biyokütle Enerjisinden oluşmaktadır.

Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi'nin 2018 yılı, Ekim ayında yayınlamış olduğu 'Enerji Dönüşümü' adlı raporun sonuçları ve Kuleyin ve Cerit'in 2017 yılında yaptıkları 'Uluslararası Enerji ve Ulaştırma Koridorlarındaki Stratejik Gelişmelerin Türk Deniz Ticaretine Etkisi Üzerine Nitel Bir Araştırma' isimli çalışmasında elde edilen sonuçlar ile bu çalışmada elde edilen sonuçlar büyük oranda eşleşmektedir.

Bu çalışmada Türkiye de yapılan 2. Delphi Anketinin yeterlilik kriterlerinin %75,22 oranında uzlaşma sağlanırken, Avrupa da uygulanan 2. Delphi Anketinin yeterlilik kriterlerinin %70,27 oranında uzlaşma sağlanmış ve 3. tura gidilmesine gerek görülmemiştir. Türkiye'de uygulanan 2. Delphi Anketinde 55 kriterde görüş

birliği sağlanamazken, yurtdışında 66 kriterde görüş birliği sağlanamamıştır. CBS ve Elektrik enerjisi alanında en az 3 yıldır çalışan uzmanlar, bu alanda çalışma yapmış akademisyenler ve uzmanlık alanı CBS olan akademisyenler araştırılmış ve süreçten bahsedilmiştir. Bu katılımcılar teknik olarak kullanılan e-Delphi uygulamasından elde edilen verileri, “CBS’nin Uluslararası Elektrik Enerjisi Talebine Uygulanması” için gerekli olan standartların belirlenmesini ve uygulanması için gereken ölçütleri ortaya çıkarmıştır. Buna göre CBS’nin Elektrik Enerjisi Talebine Uygulanmasını araştırarak olan araştırmacılar; “CBS’nin Ülkenizdeki Enerji Sektörü Üzerindeki Potansiyel Etkisi, CBS’nin enerji alanında en çok katkı sağladığı alanlar, Küresel Enerji Dönüşümünün Hızlanmasında CBS’nin Etkileri, Enerji Talebindeki Belirsizliklerin Azaltılmasında CBS’nin Faydaları/Etkileri, Enerji Arzı Güvenliği Riski Bakımından Konumsal Analizlerin Faydaları, Ülkenizin Yapacağı Limancılık ve Ulaştırma Altyapı Yatırımlarıyla, Dünyanın En Önemli Enerji Merkezlerinden Biri Haline Gelmesinde Konumsal Analizlerin Katkıları, Ülkenizin Üzerinden Boru Hatları Aracılığıyla Dünya Pazarlarına İletilen Ham Petrolün İletilmesi İçin Belirlenen Güzergâhlar da CBS’nin Katkıları, Ülkenizde ki LNG Terminallerinin Kuruluş Yerleri Belirlenirken CBS’nin Faydaları, Yenilenebilir Enerjinin Fosil Yakıtların Yerini Almasının Önündeki Başlıca Engeller, Rüzgâr Enerji Santrallerinin(Türbinlerinin) Yer Seçimi Yapılırken CBS’nin Katkıları, Güneş Enerji Panellerinin Kurulumundaki Mevcut Konumsal Engeller, Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Yer Tespitinde CBS’nin Katkıları, Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Günümüzde Daha Çok Hangi Alanlarda, Hangi Amaçla Kullanıldığı ve Bu Kaynakların Kullanımının Arttırılması İçin Yapılması Gerekenler, Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Günümüzde Daha Çok Hangi Alanlarda, Hangi Amaçla Kullanıldığı ve Bu Kaynakların Kullanımının Arttırılması İçin Neler Yapılacağı, HES’lerin Yer Seçimi Yapılırken Hangi Kriterlerin Göz Önüne Alınması” olmak üzere 15 yeterlilik alanı ve bu yeterlilik alanına bağlı olarak oluşturulan hem Türkiye’de hem de Avrupa’da ki katılımcıların ortak görüş birliği sağlayamadığı 15 yeterlilik alanı dışında kalan 207 yeterlilik kriterini incelemelidirler. Bu yeterlilik alanları, CBS ve Uluslararası Elektrik Enerjisi Taleplerini araştırarak olanlara ve bu alanda çalışmak isteyenlere öncülük yapacak olan faktörler olarak da kabul edilebilirler. Çalışma aynı zamanda elektrik dağıtımında CBS tabanlı bir tesis

yönetiminin kullanılması, enerji tedarik ağının yeni parçalarının bakımını ve tasarımını daha verimli bir şekilde planlamaya yardımcı olmaktadır. Hizmet kalitesinin artmasıyla birlikte, ağ arızalarına daha hızlı yanıt verilmesi, elektronik faturalar ve diğer bilgilere müşteri hizmetleri tarafından daha hızlı yanıt verilmesi sebebiyle müşteri memnuniyetini artırmaktadır. Yapılan bu araştırma göstermektedir ki CBS'nin pratikte kullanılması enerji kaynaklarının yerinin daha net ve daha hızlı belirlenebilmesine, enerji santrallerinin en uygun ve en doğru yere kurulmasına ve kurulan enerji santrallerinden en verimli enerjinin elde edilmesine katkı sağlamaktadır. Günümüzde yenilenebilir enerji kapsamında güneş enerjisi oldukça yaygın olarak kullanılmaktadır. Güneş elektrik santralının belirlenmesinde pek çok ölçüt rol oynar, tüm bu ölçütlerin birbiri ile uyumunun göz önünde bulundurulması, izlenmesi, yorumlanması ve yönetilmesi için en uygun alanların CBS ortamında belirlenmesi ve CBS'nin oldukça yerinde bir yöntem olduğu araştırma sonucu karşımıza çıkmaktadır. Ayrıca araştırma sonucunda CBS sayesinde çevreye verilecek zararların ve gürültü kirliliğinin en aza indirilebileceği görülmüştür. Yapılan araştırmalar sonucunda Avrupanın bunu Enerji Coğrafi Bilgi Modelleyecisi/Sistemi (E-CBS) ile uyguladığı görülmektedir. Bundan sonraki yapılacak araştırmalara katkı sağlamak açısından Türkiye'de de enerji kaynakları için E-CBS kullanımı araştırma konusu olabilir. Bu bakımdan bu araştırma CBS ve Elektrik Enerjisini Delphi tekniğiyle araştırarak olanlara da örnek teşkil edebilir.

KAYNAKÇA

Adalı, S., & Kılıç, M. Y. Evsel Elektrik İhtiyacının Hibrit Yenilenebilir Enerji Sistemleriyle Karşılanması: Bursa Örneği. *Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 10(2), 520-526.

Ağaçbiçer, G. (2010). *Yenilenebilir enerji kaynaklarının Türkiye ekonomisine katkısı ve yapılan swot analizler*, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale.

Ahmet, Ö., Şaşmaz, M. Ü., & Bahtiyar, E. (2015). Türkiye'de Yeşil Ekonomi Açısından Yenilenebilir Bir Enerji Kaynağı: Rüzgâr Enerjisi. *Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 2015(1), 85-93.

Akdaş, R., & İban, M. C. (2021, June). Mersin İli Rüzgâr Enerji Santralleri İçin Potansiyel Alan Belirlenmesi. In *International Geoinformatics Student Symposium (IGSS)* (Vol. 1, No. 1, pp. 27-30).

Al-hassan, M., Lu, H., & Lu, J. (2010, April). Personalized E-Government Services: Tourism Recommender System Framework. In *International Conference on Web Information Systems and Technologies*, Springer, Berlin, Heidelberg.

Anadolu Üniversitesi Yayınları, Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Temelleri.

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

Atelge, R. (2021). Türkiye'de Sığır Gübresinden Biyoyakıt Olarak Biyogaz Üretiminin Potansiyeli ve 2030 ve 2053 Yıllarında Karbon Emisyonlarının Azaltılmasına Öngörülen Etkisi. *International Journal of Innovative Engineering Applications*, 5(1), 56-64.

Aydın, İ. (2013). Balıkesir'de Rüzgâr Enerjisi. *Doğu Coğrafya Dergisi*, 18(29), 29-50.

Aydiner, İ., & Öztürk, D. (2021). Coğrafi Bilgi Sistemleri Tabanlı Analitik Hiyerarşi Yöntemi Kullanılarak Ege Denizi'nde Rüzgâr ve Dalga Enerji Sistemleri İçin Yer Seçimi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Fen ve Mühendislik Dergisi*, 23(67), 217-232.

Aydınlı, H. O., Hassan Pashaei, M., Aydemir, H. S., Güler, Ü., Demir Çakır, M., Aydemir, S. & Özenen-Kavlak, M. (2021). Hidrokarbon Mikro Sızıntılarının Ua Yöntemleri ile Tespit Edilmesi ve Uzaktan Algılmanın (UA) Hidrokarbon Keşiflerinde Yeni Bir Teknik Olarak Kullanılması. *GSI Journals Serie C: Advancements in Information Sciences and Technologies*, 4 (2), 28-37.

Biberacher, M., Gadocha, S., & Zocher, D. (2008, July). *GIS Based Model To Optimize Possible Self Sustaining Regions in The Context of A Renewable Energy Supply*. International Environmental Modeling And Software Kongresi'nde sunulmuştur, İspanya.

Bonati, A., De Luca, G., Fabozzi, S., Massarotti, N., & Vanoli, L. (2019). The Integration Of Exergy Criterion in Energy Planning Analysis For 100% Renewable System. *Energy*, 174, 749-767.

Camporeale, P. E., & Mercader-Moyano, P. (2021). A GIS-Based Methodology To Increase Energy Flexibility in Building Cluster Through Deep Renovation: A Neighborhood in Seville. *Energy and Buildings*, 231, 110573.

Carpentieri, G., & Favo, F. (2017). The End-Use Electric Energy Consumption in Urban Areas: A GIS-Based Methodology. An Application in The City Of Naples. *TeMA-Journal of Land Use, Mobility and Environment*, 10(2), 139-156.

Çakırlar, E. (2015). *Ortaöğretim Öğrencilerinin Yenilenebilir Enerji Kaynakları Konusundaki Farkındalık Düzeylerinin Belirlenmesi*, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.

Çolak, İ., & Demirtaş, M. (2008). Rüzgâr Enerjisinden Elektrik Üretiminin Türkiye'deki Gelişimi. *TÜBAV Bilim Dergisi*, 1(2), 55-62.

Davidson, P. L. (2013). The Delphi Technique in Doctoral Research: Considerations and Rationale. *Review of Higher Education and Self-Learning*, 6(22), 53-65

De Gennaro, M., Paffumi, E., Scholz, H., & Martini, G. (2014). GIS-Driven Analysis Of E-Mobility in Urban Areas: An Evaluation Of The Impact On The Electric Energy Grid. *Applied Energy*, 124,

Demirgil, B., & Orun, A. F. (2021). 6. Türkiye’de Yenilenebilir Enerji Yatırımlarına Yönelik Teşvikler ve Yenilenebilir Enerjinin Ekonomik Etkileri: Incentives For Renewable Energy Investments in Turkey and The Economic Effects of Renewable Energy. *International Journal of Economic and Administrative Academic Research (E-ISSN: 2757-959X)*, 1(2), 90-112.

Dereli, Mehmet. (2010). Madencilik Faaliyetlerinde Coğrafi Bilgi Sisteminin Kullanımı GIS Used of Mining Applications. *Harita Teknolojileri Elektronik Dergisi*, 2. 28-3428.

Díaz-Cuevas, P., Domínguez-Bravo, J., & Prieto-Campos, A. (2019). Integrating MCDM and GIS For Renewable Energy Spatial Models: Assessing The Individual and Combined Potential For Wind, Solar and Biomass Energy in Southern Spain. *Clean Technologies and Environmental Policy*, 21(9), 1855-1869.

Dick B (2000) Delphi face to face [On line]. http://www.uq.net.au/action_research/arp/delphi.html adresinden 14 Ekim 2021’de alınmıştır.

Durduran, S. S., & Geymen, A., (2008). *Türkiye’de afet bilgi sistemi çalışmalarının genel bir değerlendirilmesi*. 2. Uzaktan algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Sempozyumu’nda sunuldu, Kayseri.

Efe, U. (2013). *Maden İşletmelerinin Planlamasında Üç Boyutlu Modelleme (3D) ve Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) Uygulamaları*, Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İzmir.

Etemoğlu, A.B., Can, M., Kılıç, M. (2004). Ülkemiz Jeotermal Kaynaklarının İkinci Kanun Verim Değerlerine Bağlı Sınıflandırılması, *Uludağ Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, Cilt 9, Sayı 1, 93-101.

Emiroğlu, C. Tanrıöven, K. & Akbulut, F. (2007), *Elektrik Dağıtım Şirketlerinde GIS Uygulamaları*. TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemleri Kongresinde sunuldu, Trabzon

Fidan, H. (2009). Pazarlama Bilgi Sistemi (PBS) ve Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS)'nin Pazarlamada Kullanımı. *Yaşar Üniversitesi*, 4(14), Bornova

Genç S. (2010). *Alışveriş Merkezleri İçin Uygun Yer Seçiminde Coğrafi Bilgi Sistemlerinin kullanılması: İstanbul Örneği*. Yüksek Lisans Tezi, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul

Gils, H. C., Cofala, J., Wagner, F., & Schöpp, W. (2013). GIS-Based Assessment of The District Heating Potential in The USA. *Energy*, 58, 318-329.

Goodman, C. M. (1987). The Delphi Technique: A Critique. *Journal of advanced nursing*, 12(6), 729-734.

Göker Ç. (2000). *Belediyelerde Kent Bilgi Sistemi ve Olabilirlik Etüdü*. Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Gülkılık, Y. A., & Özlüdemir, M. T. (2017,24-26 Mayıs), *Demiryollarında CBS Entegrasyonuna Yönelik Politikaların Gerçekleştirilmesi*. 12. Ulaştırma Kongresi-Ulaştırma Politikaları'nda sunuldu, Adana

Gümrükçüoğlu, M. (2003). Coğrafi Bilgi Sistemleri: Anlamı, Yararları, Sorunları ve Geleceği. *Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 7(1), 67-72.

Harika, Ü. & Yalprı Ş. (2021). Enerji Talep Tahmini İçin Metodoloji Geliştirme: 2030 Yılı Türkiye Örneği. *Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 10(1), 188-201.

Hassaan, M. A., Hassan, A., & Al-Dashti, H. (2021). GIS-Based Suitability Analysis For Siting Solar Power Plants in Kuwait. *The Egyptian Journal of Remote Sensing and Space Science*, 24(3), 453-461.

Hayli, S. (2001). Rüzgâr Enerjisinin Önemi, Dünya’da ve Türkiye’deki Durumu. *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 11(1), 1-26.

Hillier, A. (2007). Why Social Work Needs Mapping. *Journal of Social Work Education*, 43(2), 205-222.

Hong, T., Koo, C., Park, J., & Park, H. S. (2014). A GIS (Geographic Information System)-Based Optimization Model For Estimating The Electricity Generation of The Rooftop PV (Photovoltaic) System. *Energy*, 65, 190-199.

Huisman, O., & De By, R. A. (2009). Principles of geographic information systems. *ITC Educational Textbook Series*, 1, 14. "Introduction to the Global Positioning System for GIS and TRAVERSE", <http://www.cmtinc.com/gpsbook/> adresinden 10 Ekim 2021’de alınmıştır.

J. Syllignakis, C. Adamakis, T. M. Papazoglou, (4-6th September, 2007), *A GIS web - application for power system of Crete*, Proceedings of the 42nd International Universities Power Engineering Conference’da sunuldu.

Jacquez, G.M. (2000). Spatial analysis in epidemiology: Nascent Science Or A Failure of GIS ?, *Journal of Geographical Systems*, 2(1), 91-97.

Kalkan, B., & Kalkan, K. (2016), *Lojistik Yönetimde Coğrafi Bilgi Sistemi Uygulamaları*, 6.Uzaktan Algılama-CBS Sempozyumu (UZAL-CBS 2016)’da sunuldu, Adana.

Karaosmanoğlu, F. (2006,22-23 Haziran). *Bio Fuels Technologies And ITU Investigations*; Biyoyakıt Teknolojisi ve ITU Arastirmalari Konferansı’nda sunuldu, İstanbul.

Karas, İ.R. & Baz, İ. (2001, Mart). *CBS'ne Kaynak Olmak Üzere Grafik Olmayan Verilerin Standartlaştırılması*, 8.Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı'nda sunuldu, Ankara.

Kavgic, M., Mavrogianni, A., Mumovic, D., Summerfield, A., Stevanovic, Z., & Djurovic-Petrovic, M. (2010). A review of bottom-up building stock models for energy consumption in the residential sector. *Building and environment*, 45(7), 1683-1697.

Kerim, A., & Veli, S., İçmesuyu Şebekelerinden Enerji Elde Edilmesi; Boru İçi Türbin Modeli. *Türk Hidrolik Dergisi*, 5(1), 8-17.

Kervankıran, İ. (2013). *Coğrafya Eğitimi ve Turizm İlişkisi, 21. Yüzyılda Değişen Yaklaşımlar ve Coğrafya Eğitimi*, Ankara: Pegem Akademi Yayınları.

Kervankıran, İ. & Çuhadır, M. (2014). Turizm Rotalarının Oluşturulmasında Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Önemi, *III. Disiplinlerarası Turizm Araştırmaları Kongresi Bildiri Kitabı*, 1, 576-589

Kılıç, M. Y., Dönmez, T., & Adalı, S. Bursa ve Karaman İllerinde Konutlarda Güneş Enerji Potansiyelinin Uygulanabilirliğinin Araştırılması. *Uludağ University Journal Of The Faculty Of Engineering*, 26(2), 421-432.

Koçak, H. (2015). Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Kentsel Yasam Kalitesinin Yükseltilmesine Etkileri Üzerine Bir Değerlendirme. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (25), 141-148

Komárková, J., & Ba Hakim, A. S. A. (2015). *Support of Energy Supply in Yemen by GIS*. In Proceedings of the 26th International Business Information Management Association Conference'da sunuldu.

Konseyi, D. E., & Komitesi, T. M. World Energy Council.

Koruyan, K., & Yalçın, E. (2009). Madencilikte Coğrafi Bilgi Sistemleri Uygulamaları, 7. *Uluslararası Endüstriyel Hammaddeler Sempozyumu ve Sergisi Bildiriler Kitabı*, 1, 376-384.

Koşaroğlu, Ş. M., & Erik, N. Y. (2016). Tarihsel Süreç Boyunca Değişen Petrol Fiyatları; Kaya Gazı Etkisi ve Bazı Öngörüler. *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 17(2), 119-143.

Kuleyin, B., & Cerit, A. G. (2017). Uluslararası Enerji ve Ulaştırma Koridorlarındaki Stratejik Gelişmelerin Türk Deniz Ticaretine Etkisi Üzerine Nitel Bir Araştırma. *Journal of Eta Maritime Science*, 5(2), 120-138.

La Guardia, M., D'Ippolito, F., & Cellura, M. (2021). Construction of a Web GIS Tool Based on a GIS Semiautomated Processing for the Localization of P2G Plants in Sicily (Italy). *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 10(10), 671

Lin, F. Y., Lin, T. P., & Hwang, R. L. (2017). Using Geospatial Information And Building Energy Simulation To Construct Urban Residential Energy Use Map With High Resolution For Taiwan Cities. *Energy and Buildings*, 157, 166-175.

Ma, W., Fang, S., Liu, G., & Zhou, R. (2017). Modeling Of District Load Forecasting For Distributed Energy System. *Applied Energy*, 204, 181-205.

Masera, O., Ghilardi, A., Drigo, R., & Trossero, M. A. (2006). WISDOM: A GIS-Based Supply Demand Mapping Tool For Woodfuel Management. *Biomass and Bioenergy*, 30(7), 618-637.

Mavrogianni, A., Davies, M., Kolokotroni, M., & Hamilton, I. (2009, July). A GIS-Based Bottom-Up Space Heating Demand Model Of The London Domestic Stock. In *Proceedings 11th International IBPSA Conference, Building Simulation*.

Moghadam, S. T., Mutani, G., & Lombardi, P. (2016, March). *GIS-Based Energy Consumption Model At The Urban Scale For The Building Stock*. In 9th International Conference, Improving Energy Efficiency in Commercial Buildings & Smart Communities Conference (IEECB & SC'16)'da sunuldu, Frankfurt

Mokhtara, C., Negrou, B., Settou, N., Gouareh, A., & Settou, B. (2019). Pathways To Plus-Energy Buildings in Algeria: Design Optimization Method Based on GIS and Multi-Criteria Decision-Making. *Energy Procedia*, 162, 171-180.

Nişancı, R., Yıldırım, V., & Çolak, H. E. (2010). Coğrafi Bilgi Sistem Uygulamaları. *Bilim ve Teknik*, 514, 58-63.

Özkan G., Güngör C., (2007). *CBS'nin Sağlık Alanındaki Kullanımı ve Örnekleri. TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası, Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemleri Kongresi'nde sunuldu, Trabzon*

Pamuk, N. (2013, 23-25 Ocak) *Enerji İletim Hatlarının Optimal Güzergah Seçiminde Coğrafi Bilgi Sistemlerinin (CBS) Kullanımı. XV. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri, Antalya.*

Peter H. Dana, Global Positioning System Overview (2001), https://foote.geography.uconn.edu/gcraft/notes/gps/gps_f.html adresinden 10 Ekim 2021'de alınmıştır.

Pillot, B., Al-Kurdi, N., Gervet, C., & Linguet, L. (2020). An Integrated GIS And Robust Optimization Framework For Solar PV Plant Planning Scenarios At Utility Scale. *Applied Energy*, 260, 114257.

Qingling, L., Wei, Zhang, Jun, H., Qingquan, L., 2003, Research of Logistics Information System Based on GIS, *Proceedings of System Intelligent Transportation Systems*, Vol.1, pp. 539-542.

Raghav, S. P. S., & Sinha, J. K. (2006). Electrical Network Mapping and Consumer Indexing Using GIS. *UPCL, Dehradun.*

Reddy, G. O. (2018). Geographic Information System: Principles and Applications. In *Geospatial Technologies in Land Resources Mapping, Monitoring and Management*. Springer, Cham.

Sarıbaş, E., (2015). *Türkiye'de Enerji Kaynakları ve İzlenen Enerji Politikaları*, Yüksek Lisans Tezi, Niğde Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Niğde.

Sarıdikmen, B. (2019). *Location Selection For Coal-Fired Power Plants Using GIS and Calpuff Dispersion Model: A Case Study For Thrace Region. İstanbul Teknik*

Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

Sekhar, A. N., Rajan, K. S., & Jain, A. (2008, November). Spatial Informatics and Geographical Information Systems: Tools to Transform Electric Power And Energy Systems. In *TENCON 2008-2008 IEEE Region 10 Conference*'da sunulmuştur.

Shamsuzzoha, Helo, P.T., 2011, Real-time Tracking and Tracing System: Potentials For The Logistics Network, *Proceedings of the 2011 International Conference on Industrial Engineering and Operations Management*,

Sorensen, B. (2001). Güneş Kaynağı Verilerinin CBS Yönetimi. *Güneş Enerjisi Malzemeleri ve Güneş Pilleri*, 67 (1-4), 503-509.

Sussman, J. M., 2005, *Perspectives on Intelligent Transportation Systems*, New York, Springer Science Business Media.

Swan, L. G., & Ugursal, V. I. (2009). Modeling Of End-Use Energy Consumption in The Residential Sector: A Review of Modeling Techniques. *Renewable and sustainable energy reviews*, 13(8), 1819-1835

T.C Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (2020a), <https://enerji.gov.tr/eigm-yenilenebilir-enerji-kaynaklar-ruzgar> adresinden 03 Ocak 2021'de alınmıştır.

T.C Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (2020b), <https://enerji.gov.tr/eigm-yenilenebilir-enerji-kaynaklar-jeotermal> adresinden 03 Ocak 2021'de alınmıştır.

T.C Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (2020c), <https://enerji.gov.tr/eigm-yenilenebilir-enerji-kaynaklar-ruzgar> adresinden 03 Ocak 2021'de alınmıştır.

T.C Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (2020d), <https://enerji.gov.tr/eigm-yenilenebilir-enerji-kaynaklar-biyokutle> adresinden 03 Ocak 2021'de alınmıştır.

TEİAŞ, <https://www.teias.gov.tr/> adresinden 10 Aralık 2020'de alınmıştır.

Tezekici, S., & Tez, D. (2005). *Türkiye’de Enerji Sektörü ve Elektrik Enerjisi Talep Projeksiyonu (Kaynaklar-Politikalar)*. İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Anabilim Dalı, Basılmamış Doktora Tezi, İstanbul.

Tiwari, N., Adhikari, C.M.S., Tewari, A. (2006). Investigation of geo-spatial hotspots for the occurrence of tuberculosis in Almora district, India, using GIS and spatial scan statistic, *International Journal of Health Geographics* 5, 1-11

TTK (Türkiye Taşkömürü Kurumu), (2016). 2016 Yılı Sektör Raporu, Ankara, TTK.

Tyralis, H., Mamassis, N., & Photis, Y. N. (2016). Spatial Analysis Of Electrical Energy Demand Patterns In Greece: Application Of a GIS-Based Methodological Framework. *Energy Procedia*, 97, 262-269.

Uğurel, A., *Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Planlamada Bir Kullanım Örneği İller Bankası Genel Müdürlüğü İmar Planlama Dairesi*, Bildiri, Ankara

Üçgül, İ., & Akgül, G. (2010). Biyokütle Teknolojisi. *SDÜ Yekarum e-Dergi*, 1(1).

Vogel, C. (1999). Coal's role in electrical power generation: Will it remain competitive ?. In *The proceedings of the 24th international technical conference on coal utilization and fuel systems*.

Voivontas, D., Tsiligiridis, G., & Assimacopoulos, D. (1998). Solar potential for water heating explored by GIS. *Solar energy*, 62(6), 419-427.

Yadav, S. K., & Mishra, G. C. (2014). GIS Integration Based Energy Management. *International Journal of Applied Engineering Research*, 9(3), 299-304.

Yalçinkaya, M., & Hameş, A. F. (201,11-13 Kasım). Doğalgaz Sektöründe CBS Uygulamaları. *TMMOB Coğrafi Bilgi Sistemleri Kongresi’nde sunulmuştur*, Ankara

Yang, Q., Huang, T., Wang, S., Li, J., Dai, S., Wright, S., & Peng, H. (2019). A GIS-based high spatial resolution assessment of large-scale PV generation potential in China. *Applied energy*, 247, 254-269.

Yeo, I. A., & Yee, J. J. (2016). Development of an automated modeler of environment and energy geographic information (E-GIS) for ecofriendly city planning. *Automation in Construction*, 71, 398-413.

Yeo, I. A., Yoon, S. H., & Yee, J. J. (2013). Development of an Environment and energy Geographical Information System (E-GIS) construction model to support environmentally friendly urban planning. *Applied Energy*, 104, 723-739.

Yeo, I. A., Yoon, S. H., & Yee, J. J. (2013). Development Of An Urban Energy Demand Forecasting System to Support Environmentally Friendly Urban Planning. *Applied Energy*, 110, 304-317.

Yıldız, M. (2006). *Dünyada ve Türkiye’de Alternatif ve Fosil Enerji Kaynaklarının Geleceğe Yönelik Etüdü*, Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon

YİĞİT, İ., ATAOL, M., & Abdurrahman, D. İ. N. Ç. (2011). Coğrafya Bölümlerindeki CBS Eğitimi ve CBS’nin Gerekliliği. *Marmara Coğrafya Dergisi*, (24), 312-331.

Yolcan, O. O., & Ramazan, K. (2020). Türkiye’nin Güneş Enerjisi Durumu ve Güneş Enerjisi Santrali Kurulumunda Önemli Parametreler. *Kırklareli Üniversitesi Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi*, 6(2), 196-215.

Zheng, Y., & Weng, Q. (2019). Modeling The Effect of Climate Change on Building Energy Demand in Los Angeles County By Using A GIS-Based High Spatial-And Temporal-Resolution Approach. *Energy*, 176, 641-655.

WEC 2020. World Energy Issues Monitor, (2020). Decoding New Signals of Change. London: World Energy Council, 14 pp. [Online]. https://www.worldenergy.org/assets/downloads/World_Energy_Issues_Monitor_2020_-_Executive_Summary.pdf adresinden 10 Ekim 2021’de alınmıştır.

EKLER

EK 1. Araştırma İzin Yazısı



T.C.
GİRESUN ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Sosyal Bilimler Fen ve Mühendislik Bilimleri Araştırmaları Etik Kurulu

Sayı :E-50288587-050.01.04-30866 07.07.2021
Konu :07 Temmuz 2021 tarih ve 12/06
sayılı Etik Kurul Kararı

Sayın Hazal AK

İlgi : Hazal AK'nın 27.05.2021 tarihli başvurusu.

İlgi'de yer alan "Coğrafi Bilgi Sistemlerinin (CSB) Uluslararası Elektrik Enerjisi Talebine Uygulanması: Delphi Tekniğıyle Avrupa-Türkiye Karşılaştırması" çalışmanız Sosyal Bilimler Fen ve Mühendislik Bilimleri Araştırmaları Etik Kurulumuz açısından bir sakıncası görülmemiş olup; uygun bulunmuştur.
Bilgilerinize rica ederim.

Doç. Dr. Fatih ÖZGÜL
Kurul Başkanı V.

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Doğrulama Kodu: 247F871E-AF2D-4495-A05E-816469CC6D5E Doğrulama Adresi: <https://www.turkiye.gov.tr/>
GAZİLER MAH. AHMET TANER KİŞİLALİ CAD.
Telefon No : (454) 310 10 00 Belgeyaçar No : Bilgi için:Stika ASLAN
Bilgiyaçar İyilemesi



EK 2. Gönüllülük Onay Formu

Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Uluslararası Elektik Enerjisi Talebine Uygulanması: Delphi Tekniği ile Avrupa-Türkiye Karşılaştırması

Sayın Katılımcı,

Gerçekleştirilmekte ki amacı elektrik enerjisi üretiminde ve talebinde CBS' nin etkilerini ortaya çıkarmak ve bu alanda yapılacak daha sonraki araştırmalar için bir model oluşturmak olan "Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Uluslararası Elektrik Enerjisi Talebine Uygulanması: Avrupa-Türkiye Karşılaştırması" başlıklı yüksek lisans tez çalışmama katılımınız ve değerli cevaplarınız için teşekkür ederim. Anket sonucu elde edilecek veriler yalnızca bilimsel çalışmalarda kullanılacak olup, isim belirtmeniz gerekmemektedir.

Hazal AK

Giresun Üniversitesi

Sosyal Bilimler Enstitüsü

Dr.Öğr. Üyesi Mustafa ERGÜN

Giresun Üniversitesi

Bulancak Kadir Karabaş

Uygulamalı Bilimler Yüksekokulu

EK 3. Birinci Tur Delphi Anketi Soruları

ANKET SORULARI

1. Coğrafi Bilgi Sistemlerinin(CBS) ülkenizdeki enerji sektörü üzerindeki potansiyel etkisinin ne kadar güçlü olduğunu düşünüyorsunuz?
2. CBS'nin enerji talebine en çok katkı sağladığı alan hangisidir?
3. Küresel enerji dönüşümünün hızlanması konusunda CBS'nin ne tür etkileri bulunmaktadır?
4. Enerji talebindeki belirsizliklerin azaltılmasında CBS'nin ne tür faydaları/etkileri vardır?
5. Enerji arzı güvenliği riski bakımından konumsal analizlerin ne tür faydaları vardır?
6. Ülkenizin yapacağı limancılık ve ulaştırma altyapı yatırımlarıyla, dünyanın en önemli enerji merkezlerinden biri haline gelmesinde konumsal analizlerin ne tür katkıları vardır?
7. Ülkeniz üzerinden boru hatları aracılığıyla dünya pazarlarına iletilen ham petrolün iletilmesi için belirlenen güzergâhlar da CBS'nin ne gibi katkıları vardır?
8. Ülkenizdeki LNG (yoğunlaştırılmış doğalgaz) terminallerinin kuruluş yerleri belirlenirken CBS'nin faydaları nelerdir?
9. Yenilenebilir enerjinin fosil yakıtların yerini almasının önündeki başlıca engeller nelerdir?
10. Rüzgâr enerji santrallerinin (türbinlerinin) yer seçimi yapılırken CBS'nin katkılarını önem sırasına göre sıralayınız?
11. Güneş enerjisi panellerinin kurulumundaki mevcut konumsal engeller nelerdir?
12. Yenilenebilir enerji kaynaklarının yer tespitinde CBS'nin katkıları nelerdir?
13. Bölgenizdeki jeotermal alanların tarım, turizm, kültür vb. diğer sektörlerle ilişkisinin artırılmasında konumsal uygulamaların ne tür katkıları vardır?
14. Yenilenebilir enerji kaynakları günümüzde daha çok hangi alanlarda ve hangi amaçla kullanılıyor? Bu kaynakların kullanımının artırılması için neler yapılabilir?
15. Sizce hidroelektrik santrallerinin (HES) yer seçimi yapılırken hangi kriterler göz önüne alınmalıdır?

Not: Anket Soruları; “WEC 2020, DE Konseyi, ve TM Komitesi 2018 yılı, Ekim ayında yayınlamış olduğu ‘Enerji Dönüşümü’ ve 2019 yılı Şubat ayı, ‘Yenilenebilir Enerji ve Yeni Teknolojiler’ anketleri, KULEYİN, B., ve Cerit, A. G. (2017). ‘Uluslararası Enerji ve Ulaştırma Koridorlarındaki Stratejik Gelişmelerin Türk Deniz Ticaretine Etkisi Üzerine Nitel Bir Araştırma’, Nihai Rapor ‘Türkiye’de Jeotermal Kaynakların Kümülatif Etki Değerlendirmesi Projesi Kapsam Raporu Ocak 2020’, Çakırlar, E. (2015). Ortaöğretim öğrencilerinin yenilenebilir enerji kaynakları konusundaki farkındalık düzeylerinin belirlenmesi.” Adlı çalışmalardan esinlererek oluşturulmuştur.

EK 4. Türkiye’de Uygulanan İkinci Tur Delphi Anketi Soruları ve Analizi

Yeterlilik Alanı	Yeterlilik Maddeleri	Ortanca (Medyan)	Birinci Çeyrek (Q1)	Üçüncü Çeyrek (Q3)	Genişlik (Range)
A. Coğrafi Bilgi Sistemlerinin (CBS) Ülkenizdeki Enerji Sektörü Üzerindeki Potansiyel Etkisi	1. CBS uygulamalarının enerji sektörü üzerindeki potansiyeli oldukça büyüktür.	5	5	5	0
	2. CBS ile şehir içerisinde ve şehirlerarası alanlarda elektrik ve doğalgaz hatlarının nasıl oluşacağı ve farklı bölgelerde yaşayan kişilere bu enerjinin ulaştırılması için hangi rotanın kullanılacağı belirlenebilmektedir.	4	4	5	1
	3. CBS, devlet kurumları ve diğer geliştiriciler tarafından farklı projelerin uygulanmasında kullanılmaktadır.	5	4	5	1
	4. Gelişmekte olan ülkelerin işlenmeyi bekleyen birçok kaynağı üzerinde CBS’nin potansiyel etkisi çok güçlüdür.	5	5	5	0
	5. CBS enerji sektörünün verimli bir şekilde kullanılmasını sağlamaktadır.	5	4	5	1
	6. CBS’nin enerji sektörüne doğrudan bir etkisi bulunduğu için enerji yatırımları yapılırken CBS verileri değerlendirilmektedir.	5	4	5	1
	7. CBS ülke sınırları içerisinde hangi bölgede hangi enerji kaynağı kullanılarak üretim yapılabileceğini ve gelecekte enerji ihtiyacı artabilecek bölgeleri, zaman içerisinde toplanan toplumsal ve iklimsel veriler doğrultusunda belirlenip bu verilere dayanarak yapılabilecek yatırımlara güven	5	4	5	1

	sağlayacak güçlü bir kaynaktır.				
	8. Hem özel sektör de hem de kamu da küçük ölçekli elektrik dağıtım şebekesi için potansiyel alanların belirlenmesinde CBS kullanılmaktadır.	3,5	3	4	1
	9. Rüzgâr, Hidroelektrik ve güneş enerjisi projeleri için potansiyel alanların değerlendirilmesinde CBS kullanılmaktadır.	4,5	4	5	1
	10. CBS, elektrik dağıtım şebekelerinin hazırlanmasında özel ve kamu sektörü tarafından kullanılmaktadır.	4	4	5	1
	11. Müşteri veri tabanının hazırlanmasında CBS kullanılmaktadır.	3	3	4	1
	12. Müşteri lokasyonlarının takibinde CBS kullanılmaktadır.	3,5	2	4	2 ¹
	13. Elektrik kesintilerinin takibinde CBS kullanılmaktadır.	4	3	5	2 ²
B. CBS'nin enerji alanında en çok katkı sağladığı alanlar	1. CBS, enerji alanına en çok saha alanında katkı sağlamaktadır.	4,5	3	5	2 ³
	2. CBS, Rüzgar alanında katkı sağlamaktadır.	4,5	3	5	2 ⁴
	3. CBS, Güneş Enerji Santrallerinin(GES) yer seçimi konusunda oldukça etkili bir araçtır.	5	4	5	1
	4. CBS, tüketici taleplerinin dağılımını, altyapı kurulumunun en uygun konumunu incelemeye yardımcı olur ve ayrıca gerçek zamanlı ağ yönetimi yetenekleri sunmayı mümkün kılan ağ modelleme çabalarını desteklemektedir.	4	4	4	0
	5. CBS, şebeke genişletilmesinde ve potansiyel müşterilerin	3	3	4	1

¹ * Görüş Sağlanamayan Madde

² * Görüş Sağlanamayan Madde

³ * Görüş Sağlanamayan Madde

⁴ * Görüş Sağlanamayan Madde

	belirlenmesinde kullanılmaktadır.				
	6. CBS, enerjinin depolanması ve taşınması alanlarında katkı sağlamaktadır.	4	3	5	2⁵
	7. Kaynak alanında CBS; maden haritalama, güneş ve rüzgâr haritalama, hidroelektrik kaynaklarını haritalamada kullanılmaktadır.	4,5	3	5	2⁶
	8. Üretim alanında CBS, enerji santrallerinin kurulumu için coğrafi konum belirlemeye katkı sağlamaktadır.	4	4	5	1
	9. Dağıtım alanında CBS, kentsel planlama ve alt yapı planlamada katkı sağlamaktadır.	4	4	5	1
	10. CBS, tüketici taleplerinin dağılımının incelenmesini sağlamaktadır.	4	4	4	0
	11. CBS, altyapı kurulumunun optimal konumunun incelenmesini sağlamaktadır.	4	4	4	0
	12. Gerçek zamanlı ağ yönetimi yeteneklerinin sunulmasını mümkün kılan ağ modelleme çabalarını desteklemektedir.	4	3	4	1
	13. CBS, enerji talebiyle ilgili bütün alanlara katkı sağlamaktadır.	4,5	4	5	1
C. Küresel Enerji Dönüşümünün Hızlanmasında CBS'nin Etkileri	1. Topografik detayların temiz enerji projelerinin geliştirmesi ve değerlendirmesi alanında CBS'nin katkıları önem arz etmektedir.	5	5	5	0
	2. Fizibilite maliyetlerini azaltıcı etkisi bulunmaktadır.	4	3	5	2⁷
	3. İş süreçlerinin kılınmasına pozitif yönde katkı sağlamaktadır.	3,5	3	4	1

⁵ *Görüş Sağlanamayan Madde

⁶ *Görüş Sağlanamayan Madde

⁷ *Görüş Sağlanamayan Madde

4. CBS, enerji şirketlerinde tüketiciye güç sağlamak için kullanılan enerji kaynaklarının maliyetini ve değerini değerlendirmek için bir çerçeve sunarak hızlandırılmış enerji geçişlerini etkilemektedir.	4	3	4	1
5. Fosil yakıtla sağlanan enerjiye karşı doğal olarak oluşan ve elde edilmiş enerjiyi sağlamanın sermaye maliyetlerini ve işletme maliyetlerini etkin bir şekilde değerlendirmeye yardımcı olmaktadır.	4	3	4	1
6. CBS yer seçimi analiz yaparak zaman ve maliyetleri azaltmaktadır.	4,5	4	5	1
7. Rüzgâr, güneş ve Hidroelektrik projeleri için potansiyel alanların değerlendirilmesinde CBS kullanılmaktadır.	5	4	5	1
8. CBS, projelendirmelerin hızlandırılmasında kullanılmaktadır.	4	3	4	1
9. Bölgelere göre hava şartlarının veriler toplanarak gözlemlenmesini ve bu verilere göre bölge de ne tür enerji kaynağı kullanılabileceğine katkı sağlamaktadır.	4	3	4	1
10. Enerji sistemlerinin dönüşümünün hızlanması konusunda coğrafi olarak tüm verilerin birebir etkisi bulunmaktadır.	4	3	4	1
11. Hangi yenilenebilir enerji kaynağının hangi coğrafi bölgede yüksek verimle kullanılabileceğinin tespit edilmesi, haritalandırılması ve dağıtımının yapılması ile buna göre harekete geçilmesi küresel enerji dönüşümünü hızlandırmaktadır.	4	4	4	0
12. CBS verilerin toplanmasına katkı sağlamaktadır.	4,5	4	5	0
13. CBS arazi çalışmalarına katkı sağlamaktadır.	4,5	4	5	1

D. Enerji Talebindeki Belirsizliklerin Azaltılmasında CBS'nin Faydaları/Etkileri	1. Linear veya CFD analizlerde CBS'nin kullanımı önem arz etmektedir.	4	3	5	2 ⁸
	2. Rüzgar akış, yön ve frekansları incelenirken doğru ve güvenilir harita ve pürüz bilgilerine ihtiyaç bulunmaktadır.	5	4	5	1
	3. Enerji talebine istinaden geliştirilen arzda CBS kullanılmaktadır.	4,5	4	5	1
	4. Bölgesel yatırım alanları belirlenirken enerji türünün belirlenmesi çalışmaları (GES, rüzgar vb.) CBS ortamında analiz edilmektedir.	4,5	4	5	1
	5. CBS'nin görselleştirilmesinde tespit edilmemiş kültürel (bir endüstri etrafında gelişen mavi yakalı topluluklar) ve sosyal (bir topluluk içinde mavi yakalı işlerin devam etmesi ve insanların bu tür topluluklardan başka tür işler için taşınma olasılığı) faktörlerle de ilgisi bulunmaktadır.	4	3	4	1
	6. Elektrik kesintilerinin takip edilmesini sağlar.	2,5	3	5	2 ⁹
	7. CBS, voltaj düşüşünün tanımlanmasını sağlamaktadır.	3,5	3	4	1
	8. Elektrik dağıtım şebekesinin hazırlanmasında kullanılmaktadır.	4,5	4	5	1
	9. Talebin artıp artmayacağını veya talebe göre arzın yeterliliği ve gelecekte ne şekilde yön kazanabileceği gibi konularda katkı sağlamaktadır.	4	3	4	1

⁸ *Görüş Sağlanamayan Madde

⁹ *Görüş Sağlanamayan Madde

	10. Enerjilerin pazara ulaştırılmasına, enerji kaynaklarının belirlenmesine ve aranması, bu kaynakların tüketiciye ulaşmasını sağlayacak yolların ve boru hatlarının güvenliğine katkısı bulunmaktadır.	4	3	5	2¹⁰
	11. Konumsal bazı analizlerde fark yaratmaktadır.	5	4	5	1
E. Enerji Arzı Güvenliği Riski Bakımından Konumsal Analizlerin Faydaları	1. Şebeke, arz ve talep haritalandırması enerjinin yerinde üretimi ve tüketimi açısından gereklidir.	5	4	5	1
	2. Elektrik dağıtım ve iletim ile doğalgaz hatların çakışmaması önemli bir konudur. Bu yüzden doğru haritacılığın milli güvenlik ve ülke menfaati konularına katkısı büyüktür.	4,5	4	5	1
	3. Karar verme süreçlerinde hızlı ve etkilidir.	5	4	5	1
	4. Önceden planlama ve tahmin için net bir yapı sunmaktadır.	5	4	5	1
	5. Riski azaltmak için verilerin karşılaştırılmasına ve verilere dayalı yorum yapılabilmesine imkân sağlamaktadır.	4	4	5	1
	6. Konumsal analizler mevcut kaynakların yeni teknolojilerle verimliliğin artırılmasına fayda sağlamaktadır.	4	4	5	1
	7. Çevresel zararlarının azaltılmasını sağlamaktadır.	4	3	5	2¹¹
	8. Arızanın kaynaklandığı coğrafi konuma en hızlı ve en güvenli yoldan ulaşabilmeyi sağlamaktadır.	4,5	3	5	2¹²
	9. Yöneticilere karar vermelerinde destek sağlamaktadır.	4,5	4	5	1

¹⁰ * Görüş Sağlanamayan Madde

¹¹ * Görüş Sağlanamayan Madde

¹² * Görüş Sağlanamayan Madde

	10. Bakım ve servis gibi fonksiyonlar için en uygun zaman ve güzergah planı yapılabilmesini sağlamaktadır.	5	4	5	1
	11. Konumsal analizlerin bir malzemenin tedarik edilmesinde veya sabotaj gibi durumlarda enerji arz güvenliğine etkisi bulunmaktadır.	4	4	5	1
F. Ülkenizin Yapacağı Limancılık ve Ulaştırma Altyapı Yatırımlarıyla, Dünyanın En Önemli Enerji Merkezlerinden Biri Haline Gelmesinde Konumsal Analizlerin Katkıları	1. Yol ve alt yapı durumlarının tespiti, nakliye ve ulaşım hatlarının durumu Türkiye'nin enerji merkezi olması açısından önemlidir.	4,5	4	5	1
	2. Konumsal analizlere göre bölgesel yatırımların hangi nitelikte olacağını belirlemektedir.	5	4	5	1
	3. Strateji belirleme çalışmalarına ciddi katkıları bulunmaktadır.	5	4	5	1
	4. Konumsal analizlerin katkısı, CBS'nin kullanımından elde edilebilecek sonuçlara, yorumlara ve iç görüleri verilen değerlere bağlıdır.	5	4	5	1
	5. Hangi bölgenin hangi enerji kaynağına ihtiyacı olduğu tespit edilerek, dağıtım yöntemi tespiti yapıp liman ve ulaştırma alt yapı lokasyonları belirlenmektedir.	4	3	4	1
	6. Konumsal analizlerin yapılması ile maliyet ve teknik açıdan en uygun yerlerin seçilmesini sağlamaktadır.	5	4	5	1
	7. Zaman ve lojistik anlamında doğrudan katkısı bulunmaktadır.	5	5	5	0

	8. Çalışmaların yapılacağı bölgelerde toplanan veriler ile yapılan veri analizlerinde yapılacak olan yatırımların doğru olup olmayacağı ve bu yatırımların hangi sebeplere dayanarak yapılacağına kaynak olmaktadır.	4,5	4	5	1
G. Ülkeniz Üzerinden Boru Hatları Aracılığıyla Dünya Pazarlarına İletilen Ham Petrolün İletilmesi İçin Belirlenen Güzergâhlar Da CBS'nin Katkıları	1. Elektrik dağıtım ve iletim ve doğalgaz hatların çakışmaması önemli bir konudur. Bu yüzden doğru haritacılığın milli güvenlik ve ülke menfaati konularına katkısı büyüktür.	4,5	3	5	2 ¹³
	2. Bu bölgelerde yapılacak diğer yatırımların yerleri ve konumları konusunda doğru kararlar alınmasını sağlamaktadır.	4,5	4	5	1
	3. Boru hattı ürünlerinin alım ve boşaltım hacminin birden fazla yerde izlenmesini mümkün hale getirmektedir.	4	3	5	2 ¹⁴
	4. Hangi boru hattının etkin olup olmadığını belirlenmesini sağlamaktadır.	4	3	4	1
	5. Boru hattı ürünleri için tedarik yolunu yeniden yönlendirmektedir.	3,5	3	4	1
	6. Boru hattının konumuna bağlı diğer veri merkezlerinden veri kaynakları çekebilen modern bir CBS kullanımıyla boru hattı arıza sorunlarını ve onarım gereksinimlerini hızlı bir şekilde çözülmesini sağlamaktadır.	3,5	3	4	1
	7. CBS boru hatlarının grafikleştirilmesini sağlamaktadır.	3,5	3	5	2 ¹⁵

¹³ * Görüş Sağlanamayan Madde

¹⁴ * Görüş Sağlanamayan Madde

¹⁵ * Görüş Sağlanamayan Madde

	8. Boru hattı güzergâhlarının belirlenmesine katkı sağlamaktadır.	4	4	5	1
	9. Verilerin depolanmasına, işlenmesine ve bu verilerin birçok kişiye ulaştırılmasına katkı sağlamaktadır.	3,5	3	5	2 ¹⁶
	10. CBS hatların birbirleriyle çarpışmamasını sağlamaktadır.	4	3	5	2 ¹⁷
	11. Hatların gidebileceği güzergâhlarda oluşabilecek olumsuz durumlar (heyelan, fay hatlarından kaynaklı deprem) ile önceden karşılaşılmışsa sistemde biriktirilen veriler doğrultusunda buralarda alınabilecek güvenlik önlemlerinin belirlenmesine CBS yardımcı olmaktadır.	3,5	3	5	2 ¹⁸
H. Ülkemizdeki LNG (Yoğunlaştırılmış Doğalgaz) Terminallerinin Kuruluş Yerleri Belirlenirken CBS'nin Faydaları	1. Lojistik ve altyapı yatırımlarının belirlenmesi ve analiz edilmesi CBS ile daha kolay ve pratik bir şekilde yapılmaktadır.	4	3	4	1
	2. Kurulan her boru hattı ağı için gereken geçiş hakkını belirlemektedir.	3,5	3	4	1
	3. Boru hatlarına ve sıvılaştırma kulelerine izin verilen yerleşim yakınlığını belirlemesini ve tanımlanmasını sağlamaktadır.	4	3	5	2 ¹⁹
	4. LNG terminallerinin yerini belirlemeden önce Çevresel Etki Değerlendirmesinin (ÇED) belirlenmesine yardımcı olmaktadır.	3	3	4	1

¹⁶ * Görüş Sağlanamayan Madde

¹⁷ * Görüş Sağlanamayan Madde

¹⁸ * Görüş Sağlanamayan Madde

¹⁹ * Görüş Sağlanamayan Madde

5. Yerel fauna (bir bölgede yaşayan hayvanların tümü), flora (bir bölgede yaşayan çiçeklerin tümü), yaban hayatı ve ekosistemleri üzerindeki etkinin sürekli olarak değerlendirilmesine yardımcı olmaktadır.	4	3	4	1
6. CBS, LNG terminallerinin kuruluş yerleri belirlenirken arazinin topoğrafik yapısı, konumu ve arazi özellikleri konusunda yardımcı olmaktadır.	3,5	2	4	2 ²⁰
7. CBS, LNG terminallerinin kuruluş yerleri belirlenirken su ve atıkların yok edilmesi konusunda yardımcı olmaktadır.	3,5	3	5	2 ²¹
8. CBS, LNG terminallerinin kuruluş yerleri belirlenirken ulaşırma konusunda yardımcı olmaktadır.	3,5	3	4	1
9. Kaynaktan terminale ulaşımın ve taşıma işleminin kolay olması gerekmektedir. Bu yüzden CBS lokasyonun verimli olacak şekilde seçilmesinde kullanılmaktadır.	3,5	3	5	2 ²²
10. Teknik alt yapının uygunluğu, kamulaştırma, izin işlemleri vb. konular için en avantajlı yerlerin seçilmesini sağlar.	3	3	4	1
11. Deprem, yangın vb. afet riskleri ile dağıtım hatları, sanayii tesislerine konumu, nakliye gibi önemli noktalarda fayda sağlayacaktır.	3,5	3	4	1

²⁰ * Görüş Sağlanamayan Madde

²¹ * Görüş Sağlanamayan Madde

²² * Görüş Sağlanamayan Madde

İ. Yenilenebilir Enerjinin Fosil Yakıtların Yerini Almasının Önündeki Başlıca Engeller	1. Ashında hiç bir engel yoktur, ülkeler arası anlaşmalar ve politikalar sebebi ile yatırımlar zaman zaman yavaşlatılmaktadır.	3,5	2	4	2 ²³
	2. Küresel Siyaset	5	3	5	2 ²⁴
	3. Teknoloji	3,5	3	4	1
	4. Yenilenebilir enerji kaynakları için etkili bir yakalama ve transfer teknolojisi elde etmek için oluşturulacak olan altyapı ve mevcut sınırlamalara gereken sermaye maliyetleri.	4	3	5	2 ²⁵
	5. Hükümet politikasının yenilenebilir enerji endüstrisini desteklememesidir.	4,5	4	5	1
	6. Proje malzemelerinin ithalatında yüksek vergilerin uygulanmasıdır.	3	3	5	2 ²⁶
	7. Maliyetinin fazla olması ve yeterince gelişmemesidir.	5	4	5	1
	8. Yenilenebilir enerji kaynaklarının depolanabilir olmamasıdır.	4	3	5	2 ²⁷
	9. Fosil yakıtlar, enerji talebindeki artışa göre sisteme katılmalı veya sistemden çıkarılmalıdır.	5	5	5	0
	10. Enerji yüksek ölçüde depolanamadığı sürece fosil yakıtlara ihtiyaç duyulmaktadır.	4,5	4	5	1
	11. Ulusal enerji plan ve politikalarının dikkate alınmaması ve öncelik verilmemesidir.	5	4	5	1

²³ * Görüş Sağlanamayan Madde

²⁴ * Görüş Sağlanamayan Madde

²⁵ * Görüş Sağlanamayan Madde

²⁶ * Görüş Sağlanamayan Madde

²⁷ * Görüş Sağlanamayan Madde

	12. Fosil kaynakları destekleyen doğrudan ve dolaylı düzeneklerin bulunmasıdır.	4	4	5	1
	13. Yasal ve yönetsel düzenlemelerin yetersiz olmasıdır.	4,5	3	5	2 ²⁸
	14. Yenilenebilir enerjinin ekonomik ve toplumsal yararları konusunda bilgi sahibi olunmamasıdır.	4	3	5	2 ²⁹
	15. Teknolojilerin geliştirilmesine yeterince destek verilmemesidir.	4	3	5	2 ³⁰
	16. Standartlarının gelişmemiş olmasıdır.	3,5	3	4	1
	17. Gelişmekte olan ülkeler, gelişmiş ülkeler gibi fosil yakıtlarını tüketemedikleri için elde bulunan kaynaklarını göz ardı edememektedirler.	2,5	3	4	1
	18. Yenilenebilir enerji kaynaklarını elektrik enerjisine çevirecek ekipmanlara ulaşımın kolaylaşması ve üretim maliyetlerinin düşmesi gerekmektedir.	3	2	5	3 ³¹
	19. Enerji nakil hatlarının uzakta kurulmasının zorluğudur.	4,5	3	5	2 ³²
	20. Üretim kapasite sınırlarının olmasıdır.	2,5	2	4	2 ³³

²⁸ * Görüş Sağlanamayan Madde

²⁹ * Görüş Sağlanamayan Madde

³⁰ * Görüş Sağlanamayan Madde

³¹ * Görüş Sağlanamayan Madde

³² * Görüş Sağlanamayan Madde

³³ * Görüş Sağlanamayan Madde

J. Rüzgâr Enerji Santrallerinin(Türbinlerinin) Yer Seçimi Yapılırken CBS'nin Katkıları	1. Arazinin pürüzlülük analizi	4,5	3	5	2 ³⁴
	2. Arazide yapılacak yerleşim planı (lay-out) veya saha mimarisi	4,5	4	5	1
	3. Türbinlerin birbirlerine etkisi(yük hesaplamaları)	4,5	4	5	1
	4. CBS, doğru yer seçimi yapılmasını sağlamaktadır.	4,5	4	5	1
	5. CBS, ÇED'in yapılmasını sağlamaktadır.	4	3	5	2 ³⁵
	6. CBS, hızlı karar verilmesini sağlamaktadır.	4,5	4	5	1
	7. CBS, iletim ve dağıtımın yapılmasını sağlamaktadır.	4	3	4	1
	8. CBS, altyapının geliştirilmesini sağlamaktadır.	4	4	5	1
	9. CBS, yakalama ve depolama yapılmasını sağlamaktadır.	3,5	3	4	1
	10. CBS, rüzgâr kaynaklarının belirlenmesini sağlamaktadır.	4,5	3	5	2 ³⁶

³⁴ * Görüş Sağlanamayan Madde

³⁵ * Görüş Sağlanamayan Madde

³⁶ * Görüş Sağlanamayan Madde

11. CBS, arazinin pürüzlülüğünü ve engellerini ortaya çıkarmaktadır.	4,5	4	5	1
12. CBS'nin çevresel etkisini ortaya çıkarmaktadır.	4,5	4	5	1
13. CBS, iletim ve/veya dağıtım ağlarına erişilebilirlik sağlamaktadır.	4	4	5	1
14. CBS, bölgenin zemin koşullarını açığa çıkarmaktadır.	5	4	5	1
15. CBS, bölgenin konumunu ve yüksekliğini ortaya çıkarmaktadır.	4	4	5	1
16. CBS, bölgedeki rüzgâr hız dağılımının (rüzgârın verimliliğinin) ortaya çıkarmaktadır.	4	3	5	2³⁷
17. CBS'de toplanan verilere göre yapılacak veri analizleri sayesinde yeni yatırımlara yol göstermektedir.	4,5	4	5	1
18. Rüzgâr olan arazinin belirlenmesine katkı sağlamaktadır.	4,5	4	5	1
19. Rüzgâr ölçümlerinin depolanması ve uygun şekilde analiz edilmesine katkı sağlamaktadır.	3,5	2	4	2³⁸
20. Arazi potansiyelinin çalışılmasına katkısı bulunmaktadır.	5	5	5	0
21. Santral projesinin hazırlanmasına katkı sağlamaktadır.	5	4	5	1
22. İlgili kurumlardan izin alınmasına katkı sağlamaktadır.	4,5	4	5	1
23. Zemin çalışmalarının yapılmasında faydası bulunmaktadır.	5	3	5	2³⁹

³⁷ * Görüş Sağlanamayan Madde

³⁸ * Görüş Sağlanamayan Madde

³⁹ * Görüş Sağlanamayan Madde

	24. Elektrik iletim hatlarının asıl üretim aşamasına geçilmesini sağlamaktadır.	3,5	3	5	2 ⁴⁰
	25. Rüzgâr enerji santralleri kurulumu ulaşımın zor olmayacağı yerlerine yapılmasını sağlamaktadır.	3	3	4	1
	26. İdari kısıtlamaların (yasak alanlar; askeri alanlar, uluslararası sınırlar, havalimanı yaklaşım mesafeleri, enerji nakil hatları, tren yolu yaklaşım mesafeleri, kültür turizmi koruma alanları, özel ormanlar, biyoçeşitliliği önemli olan yerler, arkeolojik alanlar vb.) konumsal olarak çalışmadan çıkarılmasını sağlamaktadır.	4	3	5	2 ⁴¹
	27. Yüzey modeli haritası kullanılarak analiz yapılmasını sağlamaktadır.	4,5	3	5	2 ⁴²
	28. Arazi kullanım haritası ile analiz yapılmasını sağlamaktadır.	4	4	5	1
	29. Tarımsal arazilerin konumlarının belirlenmesini sağlamaktadır.	4	4	4	0
K. Güneş Enerji Panellerinin Kurulumundaki Mevcut Konumsal Engeller	1. Arazinin yönü ve eğimi	5	4	5	1
	2. Sit Alanları	4	4	5	1
	3. Orman Arazileri	5	4	5	1
	4. Yüksek Nitelikteki Tarım Arazileri	5	4	5	1
	5. Yollara Uzaklık	5	4	5	1
	6. Trafolara Uzaklık	5	4	5	1
	7. Bileşenlerin Yüksek Maliyeti	5	4	5	1
	8. Seçeneklerin Mevcudiyeti	4	3	5	2⁴³
	9. İklim Değişiklikleri	3,5	3	5	2⁴⁴

⁴⁰ * Görüş Sağlanamayan Madde

⁴¹ * Görüş Sağlanamayan Madde

⁴² * Görüş Sağlanamayan Madde

⁴³ * Görüş Sağlanamayan Madde

⁴⁴ * Görüş Sağlanamayan Madde

	10. Güneş Santrallerinin etrafında gölgeye neden olabilecek nesneler.	3	3	4	1
	11. Yıl içerisinde bölgenin güneş alma oranının düşük olması.	5	4	5	1
	12. Üretim tesislerinde çok fazla alana ihtiyaç duyulmasıdır.	4	4	5	1
	13. Yüksek gerilim hatlarına yakınlık-uzaklık	3,5	3	4	1
	14. Engebeli Araziler	4,5	4	5	1
	15. Enerji Nakil Hatlarına Konumu	4,5	3	5	2⁴⁵
L. Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Yer Tespitinde CBS'nin Katkıları	1. Kaynak haritası olmadan proje geliştirme ve fizibilite çalışmaları mümkün değildir.	4	3	4	1
	2. CBS'nin hızlı karar verme konusunda önemli katkıları bulunmaktadır.	4,5	4	5	1
	3. Yer seçiminin bilimsel olarak belirlenmesini sağlamaktadır.	4,5	4	5	1
	4. Doğru analizin uygulanması ile yararlanılacak yenilenebilir enerji hakkında geniş tarihsel bilgi havuzlarına erişim sağlamaktadır.	4	4	5	1
	5. En uygun konumların belirlenmesine yardımcı olmaktadır.	4,5	4	5	1
	6. Rüzgâr ve güneş enerjisi projesi için potansiyel sahanın belirlenmesini sağlamaktadır.	4,5	4	5	1
	7. Mini/mikro şebeke geliştirme alanlarının belirlenmesini sağlamaktadır.	4,5	4	5	1
	8. Doğru yer tespitinin yapılmasını sağlamaktadır.	4,5	4	5	1
	9. CBS, yer tespitinin yapılması konusunda biriktirmiş olduğu bilgiler ışığında kullanılacak olan enerji kaynağı için olumlu ve olumsuz durumların neler olduğunun bilinmesini sağlamaktadır.	4,5	4	5	1

⁴⁵ * Görüş Sağlanamayan Madde

	10. Enerji potansiyeli atlasları oluşturularak ve buradaki verilere göre hareket edilerek yüksek verimli enerji üretimi sağlanmaktadır.	4,5	4	5	1
	11. Yapılan analizlerin sonucunda karar vericilere, en verimli şekilde kullanılmak üzere enerji potansiyellerinin sunulmasını sağlamaktadır.	4	3	4	1
	12. Rüzgâr, güneş ve su kaynaklarına ait analizler gibi birebir katkıları bulunmaktadır.	4,5	4	5	1
M. Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Günümüzde Daha Çok Hangi Alanlarda, Hangi Amaçla Kullanıldığı ve Bu Kaynakların Kullanımının Arttırılması İçin Yapılması Gerekenler	1. Mevcut durumun özetinin görsel olarak görüntülenmesini sağlamaktadır.	4,5	3	5	2 ⁴⁶
	2. Konumsal uygulamalar sayesinde konu ile ilgili olabilecek bütün analizler yapılabilmektedir.	4,5	4	5	1
	3. Mekânsal uygulamalar, yeterli planlama ve değerlendirmeden sonra jeotermal enerjiyi yönlendirmek için en iyi yönü belirlemeyi mümkün kılmaktadır.	4,5	3	5	2 ⁴⁷
	4. Hem görsel sunum hem de verilerin analizi açısından büyük kolaylıklar sağlamaktadır.	5	4	5	1
	5. Jeotermal ısının tarımda kullanılması için CBS analizleri yapılmaktadır. Yapılan analizler sonucunda en uygun alanlara seraların kurulmasını sağlamaktadır.	4	4	5	1
	6. Sağlık turizmi için yapılacak olan tesislerin konumlandırılmasında CBS kullanılmaktadır.	3,5	3	4	1

⁴⁶ * Görüş Sağlanamayan Madde

⁴⁷ * Görüş Sağlanamayan Madde

N. Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Günümüzde Daha Çok Hangi Alanlarda, Hangi Amaçla Kullanıldığı ve Bu Kaynakların Kullanımının Arttırılması İçin Neler Yapılacağı	1. Rüzgar, güneş, biyokütle ve jeotermal kaynaklardan elektrik üretim amacı ile kullanılmaktadır.	4,5	4	5	1
	2. Enerji üretimi ve turizm alanlarında kullanılmaktadır.	4,5	3	5	2 ⁴⁸
	3. Doğru politika üretilebilmesi için öncelikle doğru yer seçimi yapılmasını sağlamaktadır	4,5	4	5	1
	4. Jeotermal enerji konusunda yeni sahaların aranması ve bulunması için teşvikler verilmesini sağlamaktadır.	5	4	5	1
	5. Ticari ve bireysel enerji üretimi için kullanılmaktadır.	4,5	3	5	2 ⁴⁹
	6. Günümüzde daha çok enerji alanında elektrik üretmek amacıyla kullanılmaktadır.	4	4	5	1
	7. Bu kaynakların kullanılmasının arttırılması için insanları bilinçlendirmektedir.	4	4	5	1
	8. Bu kaynakların kullanımı, alım garantisinin verilmesi ve kurum maliyetleri ile arttırılmaktadır.	3,5	3	5	2 ⁵⁰
	9. İzin işlemlerinin ve maliyetlerinin azaltılması yenilenebilir enerjinin daha yaygın kullanımını sağlamaya yardımcı olmaktadır.	4,5	4	5	1
	10. Ev elektrik tüketiminin karşılanması için kurulan sistemler şu an çok yüksek maliyetlidir(dolara endeksli olduğu için), yerli üretimin artması fiyatların kısmen ucuzlamasını sağlamaktadır.	5	4	5	1
	11. Sistem kullanım bedeli vs. gibi ücretlerin düşük tutulması da sistemin yaygınlaşmasını sağlamaya yardımcı olmaktadır.	5	4	5	1
	12. Tarımsal sulama alanında kullanılmaktadır.	4	4	5	1

⁴⁸ * Görüş Sağlanamayan Madde

⁴⁹ * Görüş Sağlanamayan Madde

⁵⁰ * Görüş Sağlanamayan Madde

	13. Kaynakların kullanımının artırılması planlama, fizibilite ve bilimsel veriler ekonomik imkânlar dâhilinde yapılmasını sağlamaktadır.	5	3	5	2 ⁵¹
	14. Yatırım maliyetinin azaltılması ve verimlerinin yükseltilmesi alanında kullanılmaktadır.	4,5	3	5	2 ⁵²
	15. Jeotermal enerji merkezi ısıtma ve soğutma sistemlerinde kullanılmaktadır.	4	3	5	2 ⁵³
	16. Biyokütle enerjisi ısınma-ısıtma yani biyoyakıt üretimi alanında kullanılmaktadır.	3	2	3	1
	17. Rüzgâr, jeotermal, hidrolik, biyokütle enerji kaynaklarının artırılması için halkın bilinçlendirilmesini sağlamaktadır.	4,5	4	5	1
O. Hidroelektrik Santrallerinin(HES) Yer Seçimini Yapılırken Hangi Kriterlerin Göz Önüne Alınması	1. Arazinin zemini	5	4	5	1
	2. Orman durumu	5	4	5	1
	3. Erozyon durumu	5	4	5	1
	4. Su Yatağının Kaynağı	5	4	5	1
	5. Su Yatağının Akışı	4,5	4	5	1
	6. Aynı kaynaktan kaç farklı HES beslendiğine bakılmaktadır.	4,5	4	5	1
	7. Jeolojik özellikler(deprensellik, sel –heyelan vb. durumlar) dikkate alınmaktadır.	4,5	4	5	1
	8. Lojistik ve altyapı bilgileri dikkate alınmaktadır.	4,5	4	5	1
	9. Çevresel ve sosyal konular dikkate alınmaktadır.	5	4	5	1
	10. Isı dikkate alınmaktadır.	4,5	3	5	2⁵⁴
	11. Su birikintisi dikkate alınmaktadır.	4,5	4	5	1
	12. Su tahliyesi dikkate alınmaktadır.	5	4	5	1

⁵¹ * Görüş Sağlanamayan Madde

⁵² * Görüş Sağlanamayan Madde

⁵³ * Görüş Sağlanamayan Madde

⁵⁴ * Görüş Sağlanamayan Madde

13. En yakın elektrik şebekesinden konum/mesafe göz önüne alınmaktadır.	4,5	4	5	1
14. Konum erişilebilirliği dikkate alınmaktadır.	5	4	5	1
15. İklim ve Yağış göz önüne alınmaktadır.	5	4	5	1
16. Kurulacağı yerin sağlamlığına bakılmaktadır.	4,5	4	5	1
17. Yapılacak santralin suya yakınlığı göz önüne alınmaktadır.	5	4	5	1
18. Yapılacak santralin kot farkı göz önüne alınmaktadır.	5	4	5	1
19. Santrallerin yapılacağı bölgenin yıllık yağış alma oranı göz önüne alınmaktadır.	4,5	4	5	1
20. HES inşa edilmesi amaçlanan nehir veya su kaynağının kaynağına bağlı olup olmadığına bakılmaktadır.	4	3	5	2⁵⁵
21. HES su seviyesinin taşmasının toplulukları nasıl etkileyeceğini modelleyerek akışın nasıl tanımlanması gerektiğine bakılmaktadır.	5	4	5	1
22. Akarsuların akış şiddeti göz önüne alınmaktadır.	4,5	4	5	1
23. Akarsuların yüzey şekilleri göz önüne alınmaktadır.	4,5	4	5	1
24. Akarsu'nun durumuna bakılmaktadır.	5	5	5	0
25. Bölgedeki ekolojik değişime bakılmaktadır.	4	4	5	1
26. Yerleşim yerlerine olan etkilerine bakılmaktadır.	4,5	4	5	1
27. Meteorolojik verilerin analiz edilmesi ile HES potansiyelinin hesaplanması ile ortaya çıkan sonuç göz önüne alınmaktadır.	4,5	4	5	1
28. Rüzgâr enerji santralleri için gerekli olan kriterlerin çoğu HES için de geçerlidir.	4,5	4	5	1
29. Tarımsal arazilerin yoğunluğu göz önüne alınmaktadır.	4	4	4	0

⁵⁵ * Görüş Sağlanamayan Madde

	30. Hayvan türleri ve popülasyonları dikkate alınmaktadır.	4,5	4	5	1
	31. İnsanların yaşam alanları dikkate alınmaktadır.	4,5	4	5	1
	32. Turizme katkısı ve birçok faktör dikkate alınmaktadır.	3,5	3	5	2



Ek 5. Avrupa da Uygulanan İkinci Delphi Anketinin Soruları ve Analizi

Qualification Area	Qualification Items	Median	First Quarter (Q1)	Third Quarter (Q3)	Width (Range)
A. Potential Impact of Geographic Information Systems (GIS) on the Energy Sector in Your Country	1. The potential of GIS applications on the energy sector is quite large.	4,5	4	5	1
	2. With GIS, it can be determined how the electricity and natural gas lines will be formed in the city and in the intercity areas and which route will be used to deliver this energy to people living in different regions.	4,5	4	5	1
	3. GIS is used by government agencies and other developers to implement different projects.	5	5	5	5
	4. The potential impact of GIS on the many resources of developing countries waiting to be processed is very strong.	2	3	5	2 ⁵⁶
	5. GIS ensures efficient use of the energy sector.	2	4	4	0
	6. Since GIS has a direct impact on the energy sector, GIS data is evaluated while making energy investments.	4,5	4	5	1
	7. GIS is a powerful resource that will provide confidence in the investments that can be made based on the social and climatic data collected over time, in which region within the borders of the country, which energy source can be produced and the regions where the energy need may increase in the future.	2	3	5	2 ⁵⁷
	8. GIS is used to identify potential areas for small-scale electricity distribution networks, both in the private sector and in the public sector.	2	4	5	1
	9. GIS is used to evaluate potential areas for Wind,	2	4	5	1

⁵⁶ Item With No Consensus

⁵⁷ Item With No Consensus

	Hydroelectric and solar power projects.				
	10. GIS is used by the private and public sectors in the preparation of electricity distribution networks.	5	5	5	0
	11. GIS is used in the preparation of the customer database.	4,5	4	5	1
	12. GIS is used in tracking customer locations.	4,5	4	5	1
	13. GIS is used to monitor power cuts.	4,5	4	5	1
B. The areas where GIS contributed the most in the field of energy	1. GIS contributes most to the field of energy in the field.	4,5	4	5	1
	2. GIS contributes in the field of Wind.	3	3	3	0
	3. GIS is a very effective tool for the location selection of Solar Power Plants (GES).	4,5	4	5	1
	4. GIS helps to study the distribution of consumer demands, the optimal location of infrastructure installation, and also supports network modeling efforts that make it possible to offer real-time network management capabilities	4	3	5	2 ⁵⁸
	5. GIS is used in network expansion and identification of potential customers.	4	3	5	2 ⁵⁹
	6. GIS contributes to the storage and transportation of energy.	3	2	4	2 ⁶⁰
	7. GIS in the source area; mineral mapping, solar and wind mapping, hydroelectric resources are used in mapping.	4,5	4	5	1
	8. In the field of production, GIS contributes to geolocation for the installation of power plants.	4	3	5	2 ⁶¹
	9. In the field of distribution, GIS contributes to urban planning and infrastructure planning.	4,5	4	5	1
	10. GIS provides an examination of the distribution of consumer demands.	4	4	4	0
	11. The GIS provides the examination of the optimal location of the infrastructure installation.	4	4	4	0

⁵⁸ Item With No Consensus

⁵⁹ Item With No Consensus

⁶⁰ Item With No Consensus

⁶¹ Item With No Consensus

C. Effects of GIS in Accelerating the Global Energy Transition	12. Supports network modeling efforts, enabling the delivery of real-time network management capabilities.	4,5	4	5	1
	13. GIS contributes to all areas of energy demand.	4,5	4	5	1
	1. The contribution of GIS in the field of development and evaluation of clean energy projects of topographical details is important.	4,5	4	5	1
	2. It has a reducing effect on feasibility costs.	4,5	4	5	1
	3. It contributes positively to the shortening of business processes.	4	3	5	2⁶²
	4. GIS is influencing accelerated energy transitions by providing a framework for energy companies to evaluate the cost and value of energy sources used to power the consumer.	4,5	4	5	1
	5. It helps to effectively evaluate the capital costs and operating costs of providing naturally occurring and obtained energy versus fossil fuel energy.	2,5	2	3	1
	6. GIS reduces time and costs by performing site selection analysis.	4	3	5	2⁶³
	7. GIS is used to evaluate potential areas for wind, solar and Hydroelectric projects.	4,5	4	5	1
	8. GIS is used to accelerate project design.	3,5	2	5	3⁶⁴
	9. It contributes to the observation of the weather conditions by collecting data according to the regions and what kind of energy source can be used in the region according to these data.	4,5	4	5	1
	10. Geographically, all data have a one-to-one effect on the acceleration of the	4,5	4	5	1

⁶² Item With No Consensus

⁶³ Item With No Consensus

⁶⁴ Item With No Consensus

D. Benefits/Effects of GIS in Reducing Uncertainties in Energy Demand	transformation of energy systems.				
	11. Identifying, mapping and distributing which renewable energy source can be used with high efficiency in which geographic region and taking action accordingly accelerates the global energy transformation.	4	3	5	2⁶⁵
	12. GIS contributes to the collection of data.	4,5	4	5	1
	13. GIS contributes to field studies.	4,5	4	5	1
	1. The use of GIS is important in linear or CFD analysis.	3,5	3	4	1
	2. When examining wind flow, direction and frequencies, accurate and reliable map and roughness information is needed.	4,5	4	5	1
	3. GIS is used in the supply developed based on the energy demand.	4,5	4	5	1
	4. While determining the regional investment areas, the studies for determining the energy type (SPP, wind, etc.) are analyzed in the GIS environment	4	3	5	2⁶⁶
	5. There are also cultural (blue-collar communities that develop around an industry) and social (the persistence of blue-collar jobs in a community and the likelihood of people moving from such communities for other types of work) factors that have not been identified in the visualization of GIS.	4	4	4	0
	6. It allows to monitor power cuts.	4,5	4	5	1
	7. GIS provides voltage drop identification.	3,5	2	5	3⁶⁷
	8. It is used in the preparation of the electricity distribution network	4	3	5	2⁶⁸

⁶⁵ Item With No Consensus

⁶⁶ Item With No Consensus

⁶⁷ Item With No Consensus

⁶⁸ Item With No Consensus

E. The Benefits of Spatial Analysis in Terms of Energy Supply Security Risk	9. It contributes to the issues such as whether the demand will increase or the adequacy of the supply according to the demand and how it can gain direction in the future.	4	3	5	2 ⁶⁹
	10. It contributes to the delivery of energies to the market, the identification and search of energy sources, and the safety of the roads and pipelines that will enable these resources to reach the consumer.	4	3	5	2 ⁷⁰
	11. It makes a difference in spatial-based analysis.	4,5	4	5	1
	1. Grid, supply and demand mapping is essential for on-site generation and consumption of energy.	4	3	5	2 ⁷¹
	2. It is an important issue that electricity distribution and transmission and natural gas lines do not overlap. Therefore, the correct mapping has a great contribution to national security and national interests.	3,5	3	4	1
	3. It is fast and effective in decision making processes.	4,5	4	5	1
	4. It provides a clear structure for advance planning and forecasting.	4	3	5	2 ⁷²
	5. In order to reduce the risk, it provides the opportunity to compare the data and make interpretations based on the data.	4	3	5	2 ⁷³
	6. Spatial analysis helps to increase the efficiency of existing resources with new technologies.	4	3	5	2 ⁷⁴

⁶⁹ Item With No Consensus

⁷⁰ Item With No Consensus

⁷¹ Item With No Consensus

⁷² Item With Not Consensus

⁷³ Item With Not Consensus

⁷⁴ Item With Not Consensus

F. Contribution of Spatial Analysis in Turkey's Becoming One of the Most Important Energy Centers of the World with Port Management and Transport Infrastructure Investments	7. It ensures the reduction of environmental damage.	4,5	4	5	1
	8. It provides the fastest and safest way to reach the geographical location where the fault originates.	5	5	5	0
	9. It provides support to managers in their decision making.	4,5	4	5	1
	10. It provides the most appropriate time and route plan for functions such as maintenance and service.	4,5	4	5	1
	11. Spatial analysis has an impact on energy supply security in the supply of a material or in cases such as sabotage.	4,5	4	5	1
	1. Determination of road and infrastructure conditions, and the condition of transportation and transportation lines are important in terms of Turkey being an energy center.	3,5	3	4	1
	2. According to spatial analysis, it determines the nature of regional investments.	4,5	4	5	1
	3. It has serious contributions to strategy determination studies.	4	3	5	2 ⁷⁵
	4. The contribution of spatial analysis depends on the value given to the results, interpretations and insights that can be obtained from the use of GIS	4	3	5	2 ⁷⁶
	5. By determining which region needs which energy source, distribution method is determined and port and transportation infrastructure locations are determined.	4	3	5	2 ⁷⁷
	6. It provides the selection of the most suitable places in terms of cost and technique by performing spatial analysis.	4,5	4	5	1
	7. It has a direct contribution in terms of time and logistics.	4	3	5	2 ⁷⁸

⁷⁵ Item With Not Consensus

⁷⁶ Item With Not Consensus

⁷⁷ Item With Not Consensus

⁷⁸ Item With Not Consensus

	8. The data collected in the regions where the studies will be conducted and the data analyzes will be the source of whether the investments to be made will be correct and on what grounds these investments will be mad	4	3	5	2⁷⁹
G. Routes Determined for the Transmission of Crude Oil to World Markets via Pipelines over Turkey and Contributions of GIS	1. It is an important issue that electricity distribution and transmission and natural gas lines do not overlap. Therefore, the correct mapping has a great contribution to national security and national interests.	4,5	4	5	1
	2. It ensures that the right decisions are taken about the locations and locations of other investments to be made in these regions.	4,5	4	5	1
	3. It makes it possible to monitor the intake and discharge volume of pipeline products in multiple locations.	4,5	4	5	1
	4. It allows to determine which pipeline is active or not.	4	4	4	0
	5. Redirects the supply route for pipeline products.	4,5	4	5	1
	6. Provides graphing of GIS pipelines.	4,5	4	5	1
	7. It contributes to the determination of pipeline routes.	4,5	4	5	1
	8. It contributes to the storage, processing and delivery of data to many people.	4,5	4	5	1
	9. GIS ensures that the lines do not collide with each other.	4,5	4	5	1
	10. If adverse situations (landslide, earthquake caused by fault lines) that may occur on the routes that the lines can go have been encountered before, GIS helps to determine the security measures that can be taken in line with the data accumulated in the system.	4,5	4	5	1

⁷⁹ Item With Not Consensus

H. Benefits of GIS in Determining the Establishment Locations of LNG (Condensed Natural Gas) Terminals in Turkey	1. Identification and analysis of logistics and infrastructure investments are made easier and more practical with GIS.	4,5	4	5	1
	2. It determines the right of way required for each pipeline network established.	4	3	5	2 ⁸⁰
	3. It allows it to determine and define the allowable placement proximity to pipelines and liquefaction towers.	4,5	4	5	1
	4. It helps to determine the Environmental Impact Assessment (EIA) before locating the LNG terminals.	4	3	5	2 ⁸¹
	5. It helps to continually assess the impact on local fauna (all animals living in an area), flora (all flowers living in an area), wildlife and ecosystems.	4	3	5	2 ⁸²
	6. GIS assists with the topographical structure, location and land characteristics of the land while determining the establishment locations of LNG terminals.	4	3	5	2 ⁸³
	7. GIS assists in the disposal of water and waste while determining the establishment locations of LNG terminals.	3,5	3	4	1
	8. GIS assists in transportation while determining the establishment locations of LNG terminals.	4	3	5	2 ⁸⁴
	9. Transportation and transportation from the source to the terminal should be easy. Therefore, GIS is used to select the location efficiently.	4,5	4	5	1
	10. The suitability of technical infrastructure, expropriation, permit procedures, etc. It enables the selection of the most advantageous places for the subjects.	4,5	4	5	1

⁸⁰ Item With Not Consensus

⁸¹ Item With Not Consensus

⁸² Item With Not Consensus

⁸³ Item With Not Consensus

⁸⁴ Item With Not Consensus

	11. Earthquake, fire, etc. It will benefit from disaster risks and important points such as distribution lines, location to industrial facilities and transportation.	4	3	5	2⁸⁵
i. Major Obstacles for Renewable Energy to Replace Fossil Fuels	1. In fact, there is no obstacle, investments are slowed down from time to time due to agreements and policies between countries.	3,5	3	4	1
	2. Global Politics	4	3	5	2⁸⁶
	3. Technology	4	3	5	2⁸⁷
	4. The capital costs required for infrastructure and existing constraints to achieve an effective capture and transfer technology for renewable energy sources.	4	4	4	0
	5. Government policy does not support the renewable energy industry.	4	3	5	2⁸⁸
	6. The application of high taxes on the import of project materials.	4	3	5	2⁸⁹
	7. Its cost is high and it is not developed enough.	1,5	1	2	1
	8. Renewable energy sources are not storable.	2,5	1	4	3 ⁹⁰
	9. Fossil fuels should be added to or removed from the system according to the increase in energy demand.	4	3	5	2⁹¹
	10. As long as energy cannot be stored at a high level, fossil fuels are needed.	2	1	3	2⁹²
	11. National energy plans and policies are not taken into account and given priority.	4,5	4	5	1

⁸⁵ Item With Not Consensus

⁸⁶ Item With Not Consensus

⁸⁷ Item With Not Consensus

⁸⁸ Item With Not Consensus

⁸⁹ Item With Not Consensus

⁹⁰ Item With Not Consensus

⁹¹ Item With Not Consensus

⁹² Item With Not Consensus

	12. It is the existence of direct and indirect mechanisms that support fossil resources	4	3	5	2⁹³
	13. Inadequate legal and administrative regulations.	3	3	3	0
	14. Lack of knowledge about the economic and social benefits of renewable energy.	4	3	5	2⁹⁴
	15. Insufficient support is given to the development of technologies.	4,5	4	5	1
	16. Its standards are not developed.	4	3	5	2⁹⁵
	17. Developing countries cannot ignore their available resources because they cannot consume fossil fuels like developed countries.	3,5	3	4	1
	18. Access to equipment that will convert renewable energy sources into electrical energy should be easier and production costs should decrease.	4,5	4	5	1
	19. It is the difficulty of establishing remote power transmission lines.	4	3	5	2⁹⁶
	20. There are production capacity limits.	3	3	3	0
J. Contributions of GIS in Site Selection of Wind Power Plants (Turbines)	1. Roughness analysis of the land	4	3	5	2⁹⁷
	2. Lay-out or site architecture on the land	4,5	4	5	1
	3. The effect of turbines on each other (load calculations)	2,5	2	3	1
	4. GIS ensures correct site selection.	5	5	5	0
	5. GIS enables the EIA to be made.	4,5	4	5	1
	6. GIS enables rapid decision making.	4,5	4	5	1

⁹³ Item With Not Consensus

⁹⁴ Item With Not Consensus

⁹⁵ Item With Not Consensus

⁹⁶ Item With Not Consensus

⁹⁷ Item With Not Consensus

	7. GIS provides transmission and distribution.	4,5	4	5	1
	8. GIS enables the development of infrastructure.	4	3	5	2⁹⁸
	9. GIS provides capture and storage.	4,5	4	5	1
	10. GIS enables the determination of wind resources.	4,5	4	5	1
	11. GIS reveals the roughness and obstacles of the terrain.	4,5	4	5	1
	12. Reveals the environmental impact of GIS.	4	4	4	0
	13. GIS provides accessibility to transmission and/or distribution networks.	4	3	5	2⁹⁹
	14. GIS reveals the ground conditions of the area.	4,5	4	5	1
	15. GIS reveals the location and elevation of the region.	4,5	4	5	1
	16. GIS reveals the wind speed distribution (wind efficiency) in the region	4,5	4	5	1
	17. It guides new investments thanks to data analysis to be made according to the data collected in GIS.	4,5	4	5	1
	18. It contributes to the determination of the windy land.	4,5	4	5	1
	19. It contributes to the storage and proper analysis of wind measurements.	4	4	4	0
	20. It contributes to the study of the land potential.	4,5	4	5	1
	21. It contributes to the preparation of the power plant project.	4	4	4	0

⁹⁸ Item With Not Consensus

⁹⁹ Item With Not Consensus

	22. It contributes to obtaining permission from relevant institutions.	4,5	4	5	1
	23. It is useful in doing ground work.	3,5	3	4	1
	24. It provides the transition to the actual production phase of electricity transmission lines.	4	3	5	2¹⁰⁰
	25. Wind power plants are installed in places where transportation will not be difficult.	4,5	4	5	1
	26. It ensures that administrative restrictions (forbidden areas, military areas, international borders, airport approach distances, energy transmission lines, railway approach distances, cultural tourism protection areas, special forests, places with important biodiversity, archaeological sites, etc.) are spatially excluded from the study.	4	3	5	2¹⁰¹
	27. It provides analysis using the surface model map.	4,5	4	5	1
	28. It provides analysis with land use map.	4,5	4	5	1
	29. It provides the determination of the locations of agricultural lands.	4	3	5	2¹⁰²
K. Existing Positional Barriers to Installation of Solar Panels	1. The direction and slope of the land	4,5	4	5	1
	2. Protected Areas	4,5	4	5	1
	3. Forest Lands	4	4	4	0
	4. High Quality Agricultural Land	4,5	4	5	1
	5. Distance to Roads	5	5	5	0

¹⁰⁰ Item With Not Consensus

¹⁰¹ Item With Not Consensus

¹⁰² Item With Not Consensus

	6. Distance to Transformers	5	5	5	0
	7. High Cost of Components	4	3	5	2 ¹⁰³
	8. Availability of Options	3,5	3	4	1
	9. Climate Changes	4	3	5	2 ¹⁰⁴
	10. Objects that may cause shadow around Solar Power Plants.	4	3	5	2 ¹⁰⁵
	11. Low sun exposure rate of the region during the year.	2,5	1	4	3 ¹⁰⁶
	12. The need for a lot of space in production facilities	4	3	5	2 ¹⁰⁷
	13. Proximity-distance to high voltage lines	4,5	4	5	1
	14. Rough Terrain	4	4	4	0
	15. Location to Energy Transmission Lines	4	3	5	2 ¹⁰⁸
L. Contribution of GIS in Locating Renewable Energy Sources	1. Project development and feasibility studies are not possible without a resource map.	4,5	4	5	1
	2. GIS makes important contributions to rapid decision making.	4,5	4	5	1
	3. It provides scientific determination of site selection.	5	5	5	0
	4. It provides access to large historical pools of information on renewable energy to be exploited by applying the right analysis.	4	4	4	0
	5. It helps to identify the most suitable locations.	5	5	5	0
	6. It provides the determination of the potential site for the wind and solar energy project.	5	5	5	0

¹⁰³ Item With Not Consensus

¹⁰⁴ Item With Not Consensus

¹⁰⁵ Item With Not Consensus

¹⁰⁶ Item With Not Consensus

¹⁰⁷ Item With Not Consensus

¹⁰⁸ Item With Not Consensus

	7. Mini/micro network development areas are determined.	4,5	4	5	1
	8. It provides accurate location determination.	5	5	5	0
	9. GIS ensures that the positive and negative situations for the energy source to be used are known in the light of the information it has accumulated about the location determination.	4	4	4	0
	10. High-efficiency energy production is ensured by creating energy potential atlases and acting according to the data here.	4	3	4	1
	11. As a result of the analyzes made, it ensures that energy potentials are presented to the decision makers in order to be used in the most efficient way.	4,5	4	5	1
	12. It has one-to-one contributions such as analysis of wind, sun and water resources.	4	4	4	0
M. In Which Fields and For What Purposes Renewable Energy Resources are Used More Today and What Should Be Done to Increase the Use of These Resources	1. It provides a visual display of the summary of the current situation.	4	3	5	2 ¹⁰⁹
	2. Thanks to spatial applications, all analyzes that may be related to the subject can be made.	4	4	4	0
	3. Spatial applications make it possible to determine the best direction to direct geothermal energy after adequate planning and evaluation.	4	4	4	0
	4. To increase the data of geothermal fields in sectors such as agriculture, tourism and culture.	3,5	3	4	1

¹⁰⁹ Item With Not Consensus

	5. It provides great convenience in terms of both visual presentation and data analysis.	4,5	4	5	1
	6. GIS analyzes are carried out for the use of geothermal heat in agriculture. As a result of the analyzes made, it provides the establishment of greenhouses in the most suitable areas.	4	4	4	0
	7. It is directly related to their location to agriculture, tourism and cultural regions.	4	4	4	0
N. Renewable Energy Resources are mostly used in which areas and for what purpose, and what will be done to increase the use of these resources	1. It is used for electricity generation from wind, solar, biomass and geothermal sources.	4	3	5	2 ¹¹⁰
	2. It is used in the fields of energy production and tourism.	4	3	5	2 ¹¹¹
	3. In order to produce the right policy, it ensures that the right location is selected first.	3,5	2	5	3 ¹¹²
	4. It provides incentives for the exploration and discovery of new fields in geothermal energy.	4	4	4	0
	5. It is used for commercial and individual power generation.	4,5	4	5	1
	6. Today, it is mostly used in the field of energy to generate electricity.	4,5	4	5	1
	7. It raises people's awareness to increase the use of these resources.	3	3	3	0

¹¹⁰ Item With Not Consensus

¹¹¹ Item With Not Consensus

¹¹² Item With Not Consensus

O. Which Criteria Should be Considered While Choosing	8. The use of these resources is increased by the guarantee of purchase and the costs of the institution.	3	3	3	0
	9. Reducing permit processes and costs helps ensure more widespread use of renewable energy.	4	4	4	0
	10. The systems installed to meet the household electricity consumption are currently very costly (because it is indexed to the dollar), the increase in domestic production ensures that the prices are partially cheaper.	3	3	3	0
	11. System usage fee etc. Keeping wages low also helps to ensure the spread of the system.	4	4	4	0
	12. It is used in the field of agricultural irrigation.	4,5	4	5	1
	13. Increasing the use of resources enables planning, feasibility and scientific data to be done within economic possibilities.	4,5	4	5	1
	14. It is used in the field of reducing investment costs and increasing efficiency.	4,5	4	5	1
	15. Since hydraulic energy is a storable energy, it ensures that the energy deficit is closed during peak hours.	3,5	3	4	1
	16. Biomass energy is used in the field of heating-heating, that is, biofuel production.	4	4	4	0
	17. It provides public awareness to increase wind, geothermal, hydraulic, biomass energy resources.	4	4	4	0
	1. The Ground of the land	3,5	3	4	1
	2. Forest State	3,5	3	4	1

	3. Erosion Condition	3	2	4	2¹¹³
	4. Source of the Waterbed	4	3	5	2¹¹⁴
	5. Flow of the Water Bed	4,5	4	5	1
	6. It is checked how many different HEPPs are fed from the same source.	3	2	4	2¹¹⁵
	7. Geological features (such as earthquakes, floods, landslides, etc.) are taken into account.	4,5	4	5	1
	8. Logistics and infrastructure information are taken into account.	4	3	5	2¹¹⁶
	9. Environmental and social issues are taken into account.	4,5	4	5	1
	10. Heat is taken into account.	4	4	4	0
	11. The pond is taken into account.	4	3	5	2¹¹⁷
	12. Water drainage is taken into account.	4	4	4	0
	13. The location/distance from the nearest electricity grid is taken into account.	4	3	5	2¹¹⁸
	14. Location accessibility is taken into account.	4,5	4	5	1
	15. Climate and precipitation are taken into account.	4,5	4	5	1
	16. The stability of the place where it will be installed is checked.	4,5	4	5	1
	17. The proximity of the power plant to the water is taken into account.	4,5	4	5	1

¹¹³ Item With Not Consensus

¹¹⁴ Item With Not Consensus

¹¹⁵ Item With Not Consensus

¹¹⁶ Item With Not Consensus

¹¹⁷ Item With Not Consensus

¹¹⁸ Item With Not Consensus

	18. The elevation difference of the power plant to be built is taken into account.	4,5	4	5	1
	19. The annual precipitation rate of the region where the power plants will be built is taken into consideration.	4	3	5	2¹¹⁹
	20. It is checked whether the HEPP is connected to the source of the river or water source intended to be built.	4,5	4	5	1
	21. It looks at how the flow should be defined by modeling how the overflow of the HEPP water level will affect the communities.	4,5	4	5	1
	22. The flow intensity of the streams is taken into account.	4,5	4	5	1
	23. Surface shapes of rivers are taken into account.	4	3	5	2¹²⁰
	24. The state of the stream is being looked at.	4	4	4	0
	25. Ecological change in the region is considered.	4	3	5	2¹²¹
	26. The effects on settlements are examined.	4,5	4	5	1
	27. The result of the calculation of the HEPP potential by analyzing the meteorological data is taken into account.	4,5	4	5	1
	28. Most of the criteria required for wind power plants are also valid for HEPPs.	3,5	3	4	1
	29. The density of agricultural lands is taken into account.	4	4	4	0
	30. Animal species and populations are taken into account.	4,5	4	5	1
	31. People's habitats are taken into account.	4,5	4	5	1

¹¹⁹ Item With Not Consensus

¹²⁰ Item With Not Consensus

¹²¹ Item With Not Consensus

	32. Its contribution to tourism and many factors are taken into account.	4	4	4	0
--	--	---	---	---	---

