



AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ



Sebahat KOCATÜRK ÇETİN

DOĞAL GAZ REZERV BÖLGELERİNİN TÜRKİYE VE AVRUPA BİRLİĞİ
BAĞLAMINDA ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME TEKNİKLERİ İLE
DEĞERLENDİRİLMESİ

İşletme Ana Bilim Dalı
Doktora Tezi

Antalya, 2024



AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ



Sebahat KOCATÜRK ÇETİN

DOĞAL GAZ REZERV BÖLGELERİNİN TÜRKİYE VE AVRUPA BİRLİĞİ
BAĞLAMINDA ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME TEKNİKLERİ İLE
DEĞERLENDİRİLMESİ

Danışman

Prof. Dr. Can Deniz KÖKSAL

İşletme Ana Bilim Dalı

Doktora Tezi

Antalya, 2024

T.C.
Akdeniz Üniversitesi
Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğüne,

Sebahat KOCATÜRK ÇETİN' in bu çalışması jürimiz tarafından İşletme Ana Bilim Dalı Doktora Programı tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Prof. Dr. Emre İPEKÇİ ÇETİN (İmza)

Üye (Danışmanı) : Prof. Dr. Can Deniz KÖKSAL (İmza)

Üye : Doç. Dr. Nesrin ALKAN (İmza)

Üye : Prof. Dr. Nuri ÖMÜRBERK (İmza)

Üye : Doç. Dr. Tolga ÖZTÜRK (İmza)

Tez Başlığı:	Doğal Gaz Rezerv Bölgelerinin Türkiye ve Avrupa Birliği Bağlamında Çok Kriterli Karar Verme Teknikleri İle Değerlendirilmesi
--------------	--

Onay: Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

Tez Savunma Tarihi : 25/07/2024

Mezuniyet Tarihi : 05/09/2024

(İmza)
Prof. Dr. Seda BAYRAKTAR
Müdür

AKADEMİK BEYAN

Doktora Tezi olarak sunduğum “Doğal Gaz Rezerv Bölgelerinin Türkiye ve Avrupa Birliği Bağlamında ok Kriterli Karar Verme Teknikleri ile Değerlendirilmesi” adlı bu çalışmanın, akademik kural ve etik değerlere uygun bir biçimde tarafımca yazıldığını, yararlandığım bütün eserlerin kaynakçada gösterildiğini ve çalışma içerisinde bu eserlere atıf yapıldığını belirtir, bunu şerefimle doğrularım.

(İmza)

Sebahat KOCATÜRK ÇETİN





T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ



17/07/2024

TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU BEYAN BELGESİ

Öğrenci Bilgileri	
Adı-Soyadı	Sebahat KOCATÜRK ÇETİN
Öğrenci Numarası	20175213002
Ana Bilim Dalı	İşletme
Programı	Doktora
Danışman Öğretim Üyesi Bilgileri	
Unvanı, Adı-Soyadı	Prof. Dr. Can Deniz KÖKSAL
Doktora Tez Başlığı	Doğal Gaz Rezerv Bölgelerinin Türkiye ve Avrupa Birliği Bağlamında Çok Kriterli Karar Verme Teknikleri ile Değerlendirilmesi
Turnitin Bilgileri	
Ödev Numarası	2387810224
Rapor Tarihi	17 Temmuz 2024
Benzerlik Oranı	Alıntılar hariç: %14 Alıntılar dahil: %15
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE, Yukarıda bilgileri bulunan öğrenciye ait tez çalışmasının a) Kapak sayfası, b) Giriş, c) Ana Bölümler ve d) Sonuç kısımlarından oluşan toplam 162 sayfalık kısmına ilişkin olarak Turnitin adlı intihal tespit programından Sosyal Bilimler Enstitüsü Tez Çalışması Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılması Uygulama Esaslarında belirlenen filtrelemeler uygulanarak yukarıdaki detayları verilen ve ekte sunulan rapor alınmıştır. Danışman tarafından uygun olan seçenek işaretlenmelidir: (x) Benzerlik oranları belirlenen limitleri aşmıyor ise: Yukarıda yer alan beyanın ve ekte sunulan Tez Çalışması Orijinallik Raporunun doğruluğunu onaylarım. () Benzerlik oranları belirlenen limitleri aşıyor, ancak tez/dönem projesi danışmanı intihal yapılmadığı kanısında ise: Yukarıda yer alan beyanın ve ekte sunulan Tez Çalışması Orijinallik Raporunun doğruluğunu onaylar ve Uygulama Esaslarında öngörülen yüzdeler sınırlarının aşılmasına karşın, aşağıda belirtilen gerekçe ile intihal yapılmadığı kanısında olduğumu beyan ederim.	
Gerekçe:	
Benzerlik taraması yukarıda verilen ölçütlere uygun olarak tarafımda yapılmıştır. İlgili tezin orijinallik raporunun uygun olduğunu beyan ederim.	
Danışman Öğretim Üyesi Prof. Dr. Can Deniz KÖKSAL İmza	

İÇİNDEKİLER

ŞEKİLLER LİSTESİ	v
TABLolar LİSTESİ	vi
HARİTALAR LİSTESİ	ix
KISALTMALAR LİSTESİ	x
ÖZ	xii
ABSTRACT	xiii
TEŞEKKÜR.....	xiv
GİRİŞ.....	I

BİRİNCİ BÖLÜM

ENERJİNİN TANIMI VE ENERJİ KAYNAKLARI ÇEŞİTLERİ

1.1. Enerji Kavramı.....	6
1.2. Enerji Kaynakları	7
1.2.1. Fosil Enerji Kaynakları.....	9
1.2.1.1. Kömür.....	10
1.2.1.2. Petrol	11
1.2.1.3. Doğal gaz.....	14
1.2.1.3.1. Dünya Doğal Gaz Üretim, Tüketim, Rezerv ve Coğrafi Dağılışı	16
1.2.2. Yenilenebilir Enerji Kaynakları	19
1.2.2.1. Rüzgar	19
1.2.2.2. Hidrolik Enerji.....	20
1.2.2.3. Güneş Enerjisi	21
1.2.2.4. Biyokütle Enerjisi.....	21
1.2.2.5. Jeotermal Enerji.....	22
1.2.2.6. Hidrojen Enerjisi	22
1.2.2.7. Gel-Git (Med-Cezir) Enerjisi	23

İKİNCİ BÖLÜM

ENERJİ BAĞLAMINDA TÜRKİYE’NİN COĞRAFİ KONUMU VE TÜRKİYE’DE DOĞAL GAZ

2.1. Coğrafi Konum ve Önemi.....	24
2.2. Türkiye’nin Sahip Olduğu Coğrafi Fırsatlar	25
2.3. Türkiye’nin Karşılaştığı Jeopolitik Riskler.....	27

2.4.	Türkiye'nin Enerji Jeopolitiği.....	28
2.4.1.	Doğal Gaz Boru Hatları ve Projeleri	30
2.4.2.	Devam Etmekte Olan Projeler	37
2.5.	Türkiye'de Enerji Kaynağı Olarak Doğal Gaz ve Doğal Gaz Verileri.....	38

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

TÜRKİYE'DE ENERJİ ARZ VE ENERJİ ARZ GÜVENLİĞİ

3.1.	Türkiye'de Birincil Enerji Arzı.....	48
3.2.	Enerji Arz Güvenliği Tanımı ve Kapsamı	51
3.2.1.	Türkiye'de Enerji Arz Güvenliği.....	55
3.2.1.1.	Türkiye'nin Komşuları ile Dış Ticareti.....	59
3.2.1.1.1.	Hazar Bölgesinin Doğal Gaz Kaynaklarının Ekonomik – Politikası.....	60
3.2.1.1.2.	Doğu Akdeniz Doğal Gaz Kaynaklarının Ekonomik – Politikası	62
3.2.1.1.3.	Ortadoğu Enerji Kaynakları Ekonomik ve Politik Yapısı.....	65

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME

4.1.	Karar Verme Tanımı	67
4.2.	Karar Verme Türleri	68
4.3.	Çok Kriterli Karar Verme	69
4.4.	Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri	71
4.4.1.	Çok Amaçlı Karar Verme.....	71
4.4.2.	Çok Nitelikli Karar Verme	71
4.5.	Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri İle İlgili Yazın Taraması	76
4.5.1.	Yazındaki Makalelerin Dillere Göre Dağılımı	76
4.5.2.	İncelenen Makalelerin Çalışıldığı Ülkelere/Şehirlere Göre Dağılımı	77
4.5.3.	Makalelerin Çalışma Alanlarına Göre Dağılımı.....	78
4.5.4.	Makalelerin Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerine Göre Dağılımı	79
4.5.5.	Yöntemlerin Makalelerde Kullanım Biçimlerine Göre Dağılımı.....	80
4.5.6.	Makalelerin Amaçlarına Göre Dağılımı	81

BEŞİNCİ BÖLÜM

DOĞAL GAZ REZERV BÖLGELERİNİN TÜRKİYE VE AVRUPA BİRLİĞİ BAĞLAMINDA ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME TEKNİKLERİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

5.1.	Araştırmanın Amacı, Kapsamı ve Önemi	82
5.2.	Araştırmanın Veri Seti	82
5.2.1.	Alternatiflerin Belirlenmesi	82
5.2.2.	Kriterlerin Belirlenmesi	83
5.3.	Araştırmanın Yöntemi	86
5.3.1.	Kriter Ağırlıklarının Belirlenmesinde Başvurulan Yöntem – AHP	88
5.3.2.	Alternatiflerin Sıralama/Seçim İşleminde Başvurulan Yöntem - TOPSIS	91
5.4.	Araştırmanın Hiyerarşisinin Oluşturulması	93
5.5.	Araştırmada Uygulanan Analizler ve Araştırmanın Bulguları	95
5.5.1.	Araştırmaya Konu Olan AHP Yöntemine İlişkin İşlem Adımları	95
5.5.1.1.	Ana Kriterlerin Geometrik Ortalama Değerleri	96
5.5.1.2.	Ana Kriterlerin İkili Karşılaştırma Matrisinin Oluşturulması.....	97
5.5.1.3.	Ana Kriterlerin Normalize Matrisinin Oluşturulması	97
5.5.1.4.	Ana Kriterlerin Tutarlılık Oranlarının Hesaplanması	98
5.5.1.5.	Jeopolitik Ana Kriterinin Alt Kriterlerinin Geometrik Ortalama Değerleri	98
5.5.1.6.	Jeopolitik Ana Kriterinin Alt Kriterlerinin İkili Karşılaştırma Matrisinin Oluşturulması	99
5.5.1.7.	Jeopolitik Ana Kriterinin Alt Kriterlerinin Normalize Matrisinin Oluşturulması	99
5.5.1.8.	Jeopolitik Ana Kriterinin Alt Kriterlerinin Tutarlılık Oranlarının Hesaplanması.....	100
5.5.1.9.	Ekonomik Ana Kriterinin Alt Kriterlerinin Geometrik Ortalama Değerleri....	100
5.5.1.10.	Ekonomik Ana Kriterinin Alt Kriterlerinin İkili Karşılaştırma Matrislerinin Oluşturulması	101
5.5.1.11.	Ekonomik Ana Kriterinin Alt Kriterlerinin Normalize Matrisinin Oluşturulması	101
5.5.1.12.	Ekonomik Ana Kriterinin Alt Kriterlerinin Tutarlılık Oranlarının Hesaplanması.....	102
5.5.1.13.	Politik Ana Kriterinin Alt Kriterlerinin Geometrik Ortalama Değerleri...	102
5.5.1.14.	Politik Ana Kriterinin Alt Kriterlerinin İkili Karşılaştırma Matrislerinin Oluşturulması	103

5.5.1.15. Politik Ana Kriterinin Alt Kriterlerinin Normalize Matrisinin Oluşturulması.	104
5.5.1.16. Politik Ana Kriterin Alt Kriterlerinin Tutarlılık Oranlarının Hesaplanması.....	104
5.5.2. Araştırmaya Konu Olan TOPSIS Yöntemine İlişkin İşlem Adımları	105
5.5.2.1. Karar Verici Grupta Yer Alan Katılımcılara Sunulan Alternatif Değerlendirme Anketinin Veri Girişi	105
5.5.2.2. Alternatif Değerlendirme Verilerinin Ortalama Sonuçları.....	106
5.5.2.3. Karar Matrisinin Oluşturulması	107
5.5.2.4. Normalize Matrisin Oluşturulması.....	108
5.5.2.5. Ağırlıklandırılmış Normalize Matrisin Oluşturulması.....	108
5.5.2.6. Pozitif İdeal Çözüm Uzaklığı (S^+) ve Negatif İdeal Çözüm Uzaklığı (S^-) Hesaplanması.....	110
5.5.2.7. İdeal Çözüme Göreli Yakınlık	111
SONUÇ	113
KAYNAKÇA.....	120
EK 1- AHP ANKET FORMU	134
EK 2- TOPSİS ANKET FORMU	137
EK 3- KARAR VERİCİLERE AİT ANKET VERİLERİ.....	138
ÖZGEÇMİŞ.....	143

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.1 Enerji Kullanım Yoğunluğu	7
Şekil 1.2 Doğal Gaz Tüketimi	18
Şekil 2.1 Kuzey Marmara ve Değirmenköy Yer Altı Doğal Gaz Depolama Tesisleri	38
Şekil 2.2 Doğal Gazda Üretimin Yıllar Bazında (2015-2022) Karşılaştırması (Milyon Sm ³).42	
Şekil 2.3 2022 Yılı Kaynak Ülkeler Bazında Türkiye'nin Doğal Gaz İthalatı(%).....	44
Şekil 2.4 2022 Yılı Toplam Doğal Gaz Arzının Karşılandığı Kaynakların Payları(%)	44
Şekil 2.5 Yıllara Göre Doğal Gaz İhracat Miktarları (Milyon Sm ³)	46
Şekil 2.6 2022 Yılında Aylara Göre İthalat-Tüketim-Stok Miktarları Karşılaştırması (Milyon Sm ³)	47
Şekil 3.1 2018 Yılı Türkiye Birincil Enerji Arzında Kaynakların Miktar ve Payları	49
Şekil 3.2 2020 Yılı Enerji Görünümü.....	50
Şekil 5. 1 Problemde Kullanılan Kriter ve Alt Kriterler.....	85
Şekil 5. 2 Doğal Gaz Boru Hatlarının Tesis ve Tercih Edilme Modeli İçin Akış Diyagramı ..	87
Şekil 5. 3 Hiyerarşik Yapı Örneği	88
Şekil 5. 4 Problemin Karar Hiyerarşisi.....	94

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1. 1 Enerji Kaynaklarının Sınıflandırılması	8
Tablo 1.2 Kaynaklara ve Senaryolara Göre Dünya Birincil Enerji Talebi.....	9
Tablo 1.3 En Fazla Kanıtlanmış Petrol Rezervine Sahip Ülkeler	11
Tablo 1.4 Doğal Gaz Sektörel Tüketim Miktarları (Milyon m ³) ve Toplamdaki Payları	15
Tablo 1.5 2021 ve 2022 Yıllarındaki Doğal Gaz Tüketiminin Sektörlere Dağılımının Karşılaştırılması (Milyon Sm ³).....	15
Tablo 1.6 Ülkelere Göre Doğal Gaz Rezervleri	17
Tablo 1. 7 Bölgelere Göre Dünya Toplam Doğal Gaz Üretimi (Milyar metre küp).....	18
Tablo 2.1 Türkiye Doğal Gaz İthalat Sözleşmeleri ve Süreleri	36
Tablo 2.2 Çeşitli Yakıtların Maliyet Karşılaştırma Tablosu	40
Tablo 2.3 2016-2020 Yılları Arası Doğal Gaz Ulaşan Nüfus ve Kullanıcı Sayısı (milyon kişi)	40
Tablo 2.4 2017-2018-2019-2020 yılları doğal gaz piyasası genel görünümü (Milyon Sm ³)...	41
Tablo 2.5 Doğal Gazın Yıllara Göre Piyasa Dağılımı (milyon Sm ³)	41
Tablo 2.6 2012-2022 Yılları Doğal Gaz Üretim Miktarları (Milyon Sm ³)	42
Tablo 2.7 2015-2022 Yılları Doğal Gaz İthalat Miktarları (Milyon Sm ³)	43
Tablo 2.8 2022 Yılında Doğal Gaz İhracat Yapılan Ülkelere ve Doğal Gazın Türüne Göre İhracat Miktarları (Milyon Sm ³)	44
Tablo 2.9 2012-2022 Yıllarında Gerçekleşen İhracat Miktarları (Milyon Sm ³)	46
Tablo 2.10 Yıllara Göre Ay Sonu Doğal Gaz Stok Miktarları (Milyon Sm ³).....	47
Tablo 3.1 2020 Yılı Ulusal Enerji Denge Tablosu.....	48
Tablo 3.2 Türkiye Toplam Enerji Arzı, Üretimi, İthalat, İhracatı ve 1990-2018, 2000-2018, 2002-2018 Artışları	49
Tablo 3.3 Hazar Bölgesinde Bulunan Doğal Gaz Rezervleri.....	61
Tablo 3.4 Doğu Akdeniz’de Keşfedilen Doğal Gaz Rezervleri	63
Tablo 3. 5 Ortadoğu Ülkeleri İçin Toplam Doğal Gaz-Petrol Enerji Arzı	66
Tablo 4.1 Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinin Karşılaştırılması.....	71
Tablo 4.2 Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinin Detaylı İncelemesi	73
Tablo 4.3 Makalelerin Yazım Dillerine Göre Dağılımı	76
Tablo 4.4 Makalelerin Çalıştıkları Ülkelere/Şehirlere Göre Dağılımı	77
Tablo 4.5 Makalelerin Çalışma Alanlarına Göre Dağılımı	78
Tablo 4.6 Makalelerin Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerine Göre Dağılımı.....	79

Tablo 4.7 Yöntemlerin Makalelerde Kullanım Biçimlerine Göre Dağılımlar	80
Tablo 4.8 Makalelerin Amaçlarına Göre Dağılımı.....	81
Tablo 5.1 Ana ve Alt Karar Kriterler	84
Tablo 5.2 Önem Derecelerine Ait Açıklayıcı Bilgiler.....	88
Tablo 5.3 Rassalık İndeksi	90
Tablo 5.4 Ana Kriterlerin İkili Karşılaştırmalarına Ait Geometrik Ortalama Sonuçları.....	96
Tablo 5.5 Ana Kriterlerin İkili Karşılaştırmalar Matrisi (Adım 2).....	97
Tablo 5.6 Ana Kriterlerin Normalize Matris Yapısı (Adım 3).....	97
Tablo 5.7 Tutarlılık İndeksleri ve Oranlarına Ait Hesaplamalar (Adım 4).....	98
Tablo 5.8 Jeopolitik Ana Kriterinin Alt Kriterlerinin İkili Karşılaştırmalarına Ait Geometrik Ortalama Sonuçları	98
Tablo 5.9 Jeopolitik Ana Kriterinin Alt Kriterlerinin İkili Karşılaştırmalar Matrisi.....	99
Tablo 5.10 Jeopolitik Ana Kriterinin Alt Kriterlerinin Normalize Matris Yapısı.....	99
Tablo 5.11 Tutarlılık İndeksleri ve Oranlarına Ait Hesaplamalar	100
Tablo 5.12 Ekonomik Ana Kriterinin Alt Kriterlerinin İkili Karşılaştırmalarına Ait Geometrik Ortalama Sonuçları	100
Tablo 5.13 Ekonomik Ana Kriterinin Alt Kriterlerinin İkili Karşılaştırmalar Matrisi.....	101
Tablo 5.14 Ekonomik Ana Kriterinin Alt Kriterlerinin Normalize Matris Yapısı.....	101
Tablo 5.15 Tutarlılık İndeksleri ve Oranlarına Ait Hesaplamalar	102
Tablo 5. 16 Politik Ana Kriterinin Alt Kriterlerinin İkili Karşılaştırmalarına Ait Geometrik Ortalama Sonuçlar	102
Tablo 5.17 Politik Ana Kriterinin Alt Kriterlerinin İkili Karşılaştırmalar Matrisi.....	103
Tablo 5.18 Politik Ana Kriterinin Alt Kriterlerinin Normalize Matris Yapısı.....	104
Tablo 5.19 Tutarlılık İndeksleri ve Oranlarına Ait Hesaplamalar	104
Tablo 5.20 Topsis İşlemleri İçin Örnek Veri Giriş Görünümü	105
Tablo 5.21 Topsis İşlemleri İçin Karar Vericilerin Değerlendirmelerinin Ortalama Sonuçları	106
Tablo 5.22 Karar Matrisi Başlangıç Değerleri (Adım 1).....	107
Tablo 5.23 Matrisin Kareleri Toplamı ve Kareleri Toplamının Karekök Değerlerinin Hesaplanması.....	108
Tablo 5.24 Normalize Karar Matrisi (R) (Adım 2)	108
Tablo 5.25 Ağırlıklandırılmış Normalize Matris (V) (Adım 3)	108
Tablo 5.26 Pozitif İdeal (A^+) ve Negatif İdeal (A^-) Değerleri	108
Tablo 5.27 Pozitif İdeal Ayrım Matrisi (Adım 4)	108

Tablo 5.28 Negatif İdeal Ayrım Matrisi (Adım 4)	108
Tablo 5.29 Pozitif İdeal Çözüm Uzaklığı (S^*)	109
Tablo 5.30 Negatif İdeal Çözüm Uzaklığı (S^-)	109
Tablo 5.31 İdeal Çözüme Göreli Yakınlık Değerleri (C_i^*) (Adım 5)	109



HARİTALAR LİSTESİ

Harita 2.1 Türkiye'nin Lokasyonu	25
Harita 2.2 Türkiye'nin Yakın Çevresindeki Petrol ve Doğal Gaz Rezervleri	29
Harita 2.3 Doğal Gaz Boru Hatları ve Projeleri	31
Harita 2.4 Rusya – Türkiye Doğal Gaz Boru Hattı (Batı Hattı)	31
Harita 2.5 Mavi Akım Gaz Boru Hattı	32
Harita 2.6 Trans-Anadolu Doğal Gaz Boru Hattı.....	34
Harita 2.7 Türk Akım Gaz Boru Hattı Projesi.....	35
Harita 3.1 Hazar Bölgesi	60
Harita 3.2 Doğu Akdeniz Bölgesi	62

KISALTMALAR LİSTESİ

AB	: Avrupa Birliği
ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
AHP	: Analitik Hiyerarşi Süreci
AR-GE	: Araştırma ve Geliştirme
BOTAŞ	: Boru Hatları İle Petrol Taşıma Anonim Şirketi
BP	: British Petrol
ÇAKV	: Çok Amaçlı Karar Verme
ÇKKV	: Çok Kriterli Karar Verme
EİGM	: Enerji İşleri Genel Müdürlüğü
EPDK	: Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu
ETKB	: Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı
EÜAŞ	: Elektrik Üretim Anonim Şirketi
GAP	: Güneydoğu Anadolu Projesi
GAZBİR	: Türkiye Doğal Gaz Dağıtıcıları Birliği
GKRY	: Güney Kıbrıs Rum Yönetimi
HES	: Hidroelektrik Santrali
IEA	: International Energy Agency (Uluslararası Enerji Ajansı)
KDV	: Katma Değer Vergisi
LNG	: Sıvılaştırılmış Doğal Gaz
LPG	: Likit Petrol Gazı
MTEP	: Milyon Ton Eşdeğeri Petrol
MÜSİAD	: Müstakil Sanayici ve İşadamları Derneği
OECD	: Organisation for Economic Co-Operation and Development (Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü)
OPEC	: Organization of Petroleum Exporting Countries (Petrol İhraç Eden Ülkeler Örgütü)
SOCAR	: State Oil Company of Azerbaijan Republic (Azerbaycan Cumhuriyeti Devlet Petrol Şirketi)
SSCB	: Sovyet Sosyalist Cumhuriyetler Birliği
TEP	: Ton Eşdeğer Petrol
TMMOB	: Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği
TPAO	: Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı

TÜİK : Türkiye İstatistik Kurumu
T.C. : Türkiye Cumhuriyeti
VZA : Veri Zarflama Analizi
YEGM : Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü



ÖZ

Enerji, tüm hizmet sektörleri ve mal üretim sektörleri açısından en önemli girdilerden biridir ve ısınma, aydınlatma gibi en hayati faydalar ile yaşam kalitesini arttıran günümüzün vazgeçilemez bir kaynağı haline dönüşmüştür. Bu nedendir ki enerji hayatın ve ekonominin tüm mecralarında temel ihtiyaç haline almıştır. Enerji piyasasının en çok tercih edilen enerji kaynağı haline alan doğal gaz ise, sanayi alanında aktif olarak kullanılan, elektrik enerjisine dönüştürülebilen, taşıma ve depolama kolaylığı sağlayan ve dünyada son on yılda toplam enerji talebinin neredeyse üçte birine diğer yakıtlardan daha çok katkıda bulunan kaynaktır. Aynı zamanda en temiz yanan fosil yakıt olan doğal gaz, diğer fosil yakıtlarla kıyaslandığında hava kalitesi ve özellikle sera gazı emisyonları açısından birçok çevresel faydayı bünyesinde barındırmaktadır. Bu tez çalışması; Avrupa Birliği ülkelerine doğal gaz ileten ya da iletecek alternatif doğal gaz hatlarının besleneceği enerji kaynak bölge/ülkelerin sahip olduğu öncelikler bakımından karşılaştırılarak kendi içlerinde sıralama yapılmasına yönelik çok kriterli karar verme yöntemlerinin entegre şekilde uygulandığı bir araştırmayı kapsamaktadır. Enerji kaynak bölge/ülkelerin önceliklendirilmesi hususundaki çalışmada çok kriterli karar verme yöntemlerinden AHP ve TOPSIS yöntemleri tercih edilmiştir. Yapılan analizlerin sonuçları değerlendirildiğinde Rusya Federasyonu ve Ukrayna arasındaki yaşanan son politik krizin askeri çatışmaya dönüşmesine rağmen AB'nin alıcı bölge/ülke olarak yer aldığı bileşende alternatif enerji kaynak bölge/ülkeler arasında en yüksek öneme sahip ülkenin Rusya Federasyonu olduğu belirlenmiştir. İkinci sırada Orta Doğu, üçüncü sırada Hazar Bölgesi ve Türki Cumhuriyetleri, dördüncü sırada İran İslam Cumhuriyeti ve son sırada yer alan bölge/ülke ise Doğu Akdeniz şeklinde olmuştur. Araştırma bulguları neticesinde Türkiye'nin jeopolitik, ekonomik ve siyasi ilişkiler bağlamında AB ile tedarik edici bölge/ülkeler arasında Ukrayna dışında çok önemli ve güvenilir bir transfer/nakil ülkesi olabileceği değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda gelecek araştırmalara temel oluşturabilmesi açısından araştırmacı ve uygulamacılara yönelik değerlendirmelerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Enerji, Doğal Gaz, Çok Kriterli Karar Verme, AHP, TOPSIS

ABSTRACT

EVALUATION OF THE NATURAL GAS RESERVE REGIONS WITH MULTI – CRITERIA DECISION MAKING TECHNIQUES IN THE CONTEXT OF TURKEY AND THE EUROPEAN UNION

Energy is one of the most important inputs for all service sectors and goods production sectors and has become an indispensable resource of today that increases the quality of life with the most vital benefits such as heating and lighting. For this reason, energy has become a basic need in all aspects of life and economy. Natural gas, which has become the most preferred energy source in the energy market, is a resource that is actively used in the industry, can be converted into electrical energy, provides ease of transportation and storage, and has contributed to almost one-third of the total energy demand in the world in the last decade, more than other fuels. Natural gas, which is also the cleanest burning fossil fuel, has many environmental benefits in terms of air quality and especially greenhouse gas emissions when compared to other fossil fuels. This thesis study; It covers a research in which multi-criteria decision-making methods are applied in an integrated manner to compare and rank alternative natural gas lines that transmit or will transmit natural gas to the European Union countries in terms of the priorities of the energy source regions/countries to be fed. AHP and TOPSIS methods, which are multi-criteria decision-making methods, were preferred in the study on prioritizing energy source regions/countries. When the results of the analyzes were evaluated, it was determined that although the last political crisis between the Russian Federation and Ukraine turned into a military conflict, the Russian Federation is the country with the highest importance among the alternative energy source regions/countries in the component where the EU is included as the recipient region/country. The Middle East ranked second, the Caspian Region and Turkic Republics ranked third, the Islamic Republic of Iran ranked fourth, and the last region/country was the Eastern Mediterranean.. As a result of the findings of the research, it has been evaluated that Turkey can be a very important and reliable transfer country between the EU and the supplying region/countries in the context of geopolitical, economic and political relations, apart from Ukraine. In line with the results obtained, evaluations were made for researchers and practitioners in order to form the basis for future research.

Keywords: Energy, Natural Gas, Multi-Criteria Decision Making, AHP, TOPSIS

TEŞEKKÜR

Doktora eğitim sürecim boyunca geçirdiğim 4 yılda gerek ders gerekse tez dönemimde her türlü yardımı ile akademik anlamda en büyük destekçim olan, çalışmalarımın tüm aşamasındaki düşünceli ve ilgili yaklaşımından dolayı başta saygıdeğer danışman hocam Sayın Prof. Dr. Can Deniz KÖKSAL' a teşekkürlerimi sunmayı bir borç bilirim.

Hayatımın her döneminde olduğu gibi bu süreçte de beni yalnız bırakmayan, emeklerini hiçbir zaman esirgemeyen, attığım her adımda arkamda duran eğitimim ve kariyerim adına benden çok fedakarlık yapmış olan sevgili anneme, babama ve kardeşlerime en içten teşekkürlerimi sunarım.

İlk günden bugüne yaşadığım sürecin tanığı ve en büyük destekçisi, sevinçlerimin ortağı, zorlandığım anların yardımcısı olan ve bütün stresimi, kahrımı çekip göğsünde yumuşatan sevgili eşim Eyüp ÇETİN' e çok teşekkür ederim.

Son olarak hayatımın yeni ortağı, varlığından haberdar olduğum günden bu yana heyecandan soluklanamadığım ve bundan sonraki tüm çabamın ona örnek bir anne olmak olduğu canım kızım Sezin'e sevgilerimle.

Sebahat KOCATÜRK ÇETİN

Antalya, 2024

GİRİŞ

Enerji, ilk formu olan ateşin bulunuşundan bu yana, her zaman insanlık tarihinde önemli bir rol oynamış ve elinde bulunduran topluluk ya da toplum için üstünlük kaynağı olarak görülmüştür. Bu sebeple geçmişten bugüne kadar, hayatın sürdürülebilir olması amacıyla yaşamımızda mutlaka bulunması gereken unsur halini almaktadır. Önceleri yaşamın sürdürülebilir olması amacıyla gerekli olan enerji, git gide artan teknolojik gelişmeler sayesinde bireylerin hayatlarının vazgeçilmez bir girdisi halini almıştır (Peker, 2014: 4).

Bireylerin isteklerini karşılayabiliyor olması ve yaşadıkları hayatı temel standartların üzerine çıkarmak istemeleri öncelikle enerjinin varlığı ile sağlanabilecekken, aynı enerji ekonomik ve sosyal gelişmişliğin de ana faktörleri arasında yer alır. Enerjinin ulaşım, endüstri, tarım, sağlık ve başka birçok sektörde bireylerin gelişimi amacıyla öncelik hakkı elde etmiş olduğu bir gerçektir. Ulusal / uluslararası siyaset dengelerinin kurulmasında etkin bir aktör olarak bulunan enerji, güvenlik konusunda da ülke ve bölgelerin daima gündeminde olmaktadır. Enerji, ülkelerin sanayi alanında vazgeçilemez bir girdisidir. Dolayısıyla da enerji, ulusal ve uluslararası alanda rekabet edebilirliğin ve ekonomik kalkınma ile sürdürülebilirliğin temel taşlarını oluşturmaktadır.

Günümüz dünyasında ülkelerin üretici ülke ve tüketici ülke olarak birbirlerine daha çok bağlı olduğu ve birbirlerine daha çok muhtaç olduğu gerçeği hasıl olmuştur. Bunun ise asıl sebebi ülkelerin sahip olduğu jeopolitik ve stratejik konumlarıdır. Yaşanan kötü deneyimlerden bilindiği üzere, savaş eğilimli girişimler, kazalar ve terör eylemleri, bilhassa önemli geçiş noktalarında gerçekleştirilen enerji naklinde sorunlara sebebiyet vermektedir (Fackrell, 2013: 84). Bu bakımdan küresel ölçekte düşünüldüğü takdirde enerji jeopolitiği tüm dünya ülkelerini etkisi altına alan önemli bir noktada bulunmaktadır. Tanım olarak Enerji Jeopolitiği; “...Enerji kaynaklarının bulunduğu bölgeleri, enerji arz-talep ilişkisini inceleyen ve küresel enerji dengesinin gelişmesini de içeren jeopolitiğin bir alt dalıdır”. Doğal gaz ve petrol gibi kaynakları elinde bulunduran Avrasya ve Orta Doğu ile doğal gaz ve petrole muhtaç olan ve alım gücüne sahip Batılı devletler stratejik bir mücadelenin ortasında yer almaktadırlar (Harunoğulları, 2020: 182).

Türkiye, sahip olduğu coğrafi avantaj ile talep-arz eden ülkeleri bir araya getiren transit ülke özelliğiyle önemli bir mevkie sahiptir. Önemli enerji kaynaklarının (doğal gaz, petrol) kullanımının neredeyse %30'u Avrupa bölgesinde yapılmaktadır. Bu bakımdan ülkemiz, enerji de hem talep güvenliği hem de arz güvenliği bakımından bir aktarım (terminal) ülke ve bölgedir (Oral ve Özdemir, 2017: 949).

Dünya enerji kaynakları bakımından kritik öneme sahip olan bölgeler ülkemizin etrafında bulunmaktadır. Karadeniz, Ortadoğu ve Hazar gibi bölgelerde bulunan; İran, Suudi Arabistan, Türkmenistan, Irak, Kazakistan ve Azerbaycan'ın bünyesinde barındırdığı enerji kaynakları üstünde, önemli ülkeler olarak belirtilen Rusya, Çin, ABD ve Avrupa Birliği devasa addedilen rekabet içerisinde (Akbaş, 2010: 20).

Türkiye, ispatlanmış doğal gaz ve petrol kaynaklarının büyük bir bölümünü elinde bulunduran ülkelerle, talep eden Avrupa ülkeleri arasında jeo-stratejik konumda yer alır. Ülkemizin elinde bulundurduğu bu coğrafi avantaj ve geçiş güzergahı fırsatı güvenlik bağlamında üstünlük hakkı sunarken, enerji alanında gerçekleştirilecek projelerde Türkiye'nin kritik rol almasını kolaylaştırmaktadır (Furuncu ve Akbaş, 2019: 1725).

Türkiye hem sahip olduğu jeopolitik konum ve hem de jeostratejik politikalar sayesinde alanında önemli bir oyuncu olma rolünü başarıyla sürdürmektedir. Ülkemiz coğrafi konumunun sağladığı bu avantajları en etkili şekilde kullanarak hidrokarbon enerji kaynaklarının taşıma işlemlerini gerçekleştirirken kendi çıkarlarını gözetken siyasi ve ekonomik antlaşmalar ile aktif rolünü artırma yoluna gitmelidir (Harunoğulları, 2020: 182).

Enerji politikalarının belirlenmesi aşamasında, alımı dışarıdan gerçekleştirilen fosil yakıtlar için hem temin edilen bölge/ülke hem kaynak açısından çeşitliliğe gidilmesi arz güvenliği konusunun başında gelmektedir (Pamir, 2003: 3).

Teknolojik gelişmeler küreselleşmenin en dikkate değer ölçütünü oluşturmaktadır. Küreselleşme, kentleşme, sanayileşme, iletişim, makineleşme ve ulaşım araç ve olanaklarının artması gibi sebeplerle Türkiye'nin enerji ihtiyacı artış göstermiştir. Bu duruma nüfus artışı ve üretim şekillerinin değişmesi de ilave edilince enerji üzerinden gerçekleştirilen rekabet kızışmaktadır. Üstelik günümüzde ekonomik gelişmişlik düzeyiyle enerjiye olan ihtiyaç arasında da doğru orantılı bir bağ oluşmaktadır. Ülkemiz dünyada büyüme hızı yükseliş gösteren ülkelerdendir. Bahsi geçen tüm bu etmenler doğrudan veya dolaylı bir şekilde küreselleşme sürecinde olan ve dünya ile entegre hale gelmeye çabalayan Türkiye'nin enerji ihtiyacının artmasına sebep olmaktadır. Türkiye, söz konusu enerji ihtiyacını karşılamak gayesiyle enerji ticaretine hassasiyet göstermekte; enerji projeleri, enerji çeşitliliği, enerji borsası ve enerjide merkez ülkelerden biri haline gelmek gibi siyasetle istikrarlı bir bölgesel aktör olmayı hedeflemektedir (Furuncu ve Akbaş, 2019: 1725).

Türkiye, gelişmesini hızlandırarak Dünya ülkeleri arasında önemli sıralara gelmek istiyorsa doğru verilerden hareket ederek, sınırları içindeki şartlara ve kendi öz varlıklarına özen göstererek, bir takım faktörleri; sosyal, çevresel, ekonomik ve teknolojik en uygun hale getiren bir enerji planlaması, stratejisi ve enerji arz-talep eşitliği yaratmak durumundadır.

Ülke ekonomisindeki gelişmelerin akabinde ülkenin enerji tüketimi de önemli bir problem halini almıştır. Mevcut durumun elimine edilmesi amacıyla ileriye yönelik başarılı hamleler yapılmasına yardımcı olacak karar verme süreçleri meydana getirmek gerekmektedir.

Ülke yönetimin de ve enerji de söz sahibi olan kişiler enerjiyi halka; **güvenilir, kesintisiz, temiz, zamanında ve ucuz** bir şekilde sağlamak mecburiyetindedirler. Bu mecburiyet, sanayici ve esnaf açısından olduğu gibi konuttaki tüketici açısından da aynı şekilde geçerlidir (Pamir, 2003: 9).

Eldeki kaynakların doğru tespit edilmesi, ihtiyaç doğrultusunda üretim ve tüketimin bu şekilde düzenlenmesinin yapılması planlamanın gerekliliğidir. Tüm bunlar ise öncelikle, tüketim miktarının doğru tespitini ve yapılan tespit doğrultusunda makul üretimi gerçekleştirecek tesislerin yerlerinin ve büyüklüklerinin ve aynı zamanda bu tesislerde kullanımı gerçekleştirilecek yakıtların belirlenmesi zorunluluğunu doğurur (TMMOB Türkiye II. Enerji Sempozyumu, 1999).

Bu tez çalışması kapsamında, öncelikle enerjinin tanımı, tarihsel süreci ve türleri hakkında bilgilendirme yapılmıştır. Sonraki bölümlerde ise tez başlığı kapsamı altında fosil enerji kaynaklarından doğal gazın detaylı incelemesi ile Türkiye'nin sınırları içerinden geçen doğal gaz boru hatlarının incelemesi yapılmış ve Türkiye'nin doğal gaz üretim, ithalat, ihracat ve depolama rakamları EPDK' nın güncel verilerine göre raporlanmıştır. Enerji konusunda en önemli hususlardan biri olan arz ve arz güvenliği Türkiye bazlı değerlendirilmiş ve Türkiye'nin komşuları ile dış ticareti hususunda Hazar Bölgesi, Doğu Akdeniz Bölgesi ve Orta Doğu Bölgesi doğal gaz kaynaklarının ekonomik ve politik yapılarının incelemeleri sunulmuştur.

Yöntem kısmına gelindiğinde ise doğal gaz ithal eden Türkiye için doğal gaz rezervlerine sahip kaynak bölge veya ülkelerin tercih edilme sıralamalarının belirlenmesi amacıyla çok kriterli karar verme yöntemlerinin entegre bir şekilde uygulandığı bir analiz yapılmaktadır. Enerji kaynak bölgelerinin önceliklendirilmesi hususunda çalışmada çok kriterli karar verme yöntemlerinden AHP ve TOPSIS yöntemleri tercih edilmiştir.

Kullanılan yöntemler sıralama ve seçim problemlerinde yazında sıkça yer alan ve sonuçları oldukça etkili çıkan iki yöntemdir. AHP yönteminde süreç; amacın belirlenmesi, önceliklerin ortaya konarak problemin genel yapısının oluşturulması ile çözüme gidilmesi ve karar verilebilmesini kapsar. Yöntem amaca yönelik bulunan kriterlerin kendi içerisinde ikili karşılaştırmalarının yapılarak göreceli önem derecelerinin belirlenmesini sağlarken, amaç doğrultusunda kıyaslanan iki kriterden hangisinin diğerine göre ne derecede önemli olduğu sonucunu da karar vericiye sağlamaktadır. TOPSIS yönteminin çalışma prensibi ise; seçilen

alternatiflerin negatif ideal çözüme en uzak olması ya da pozitif ideal çözüme olan en yakın aralıkta durmasıdır. Dolayısıyla bu yöntem, analiz neticesinde ideal çözüme olan en yüksek benzerliği bulunan bir alternatifin seçimini veya alternatiflerin sıralanmasını sağlamayı hedeflemektedir.

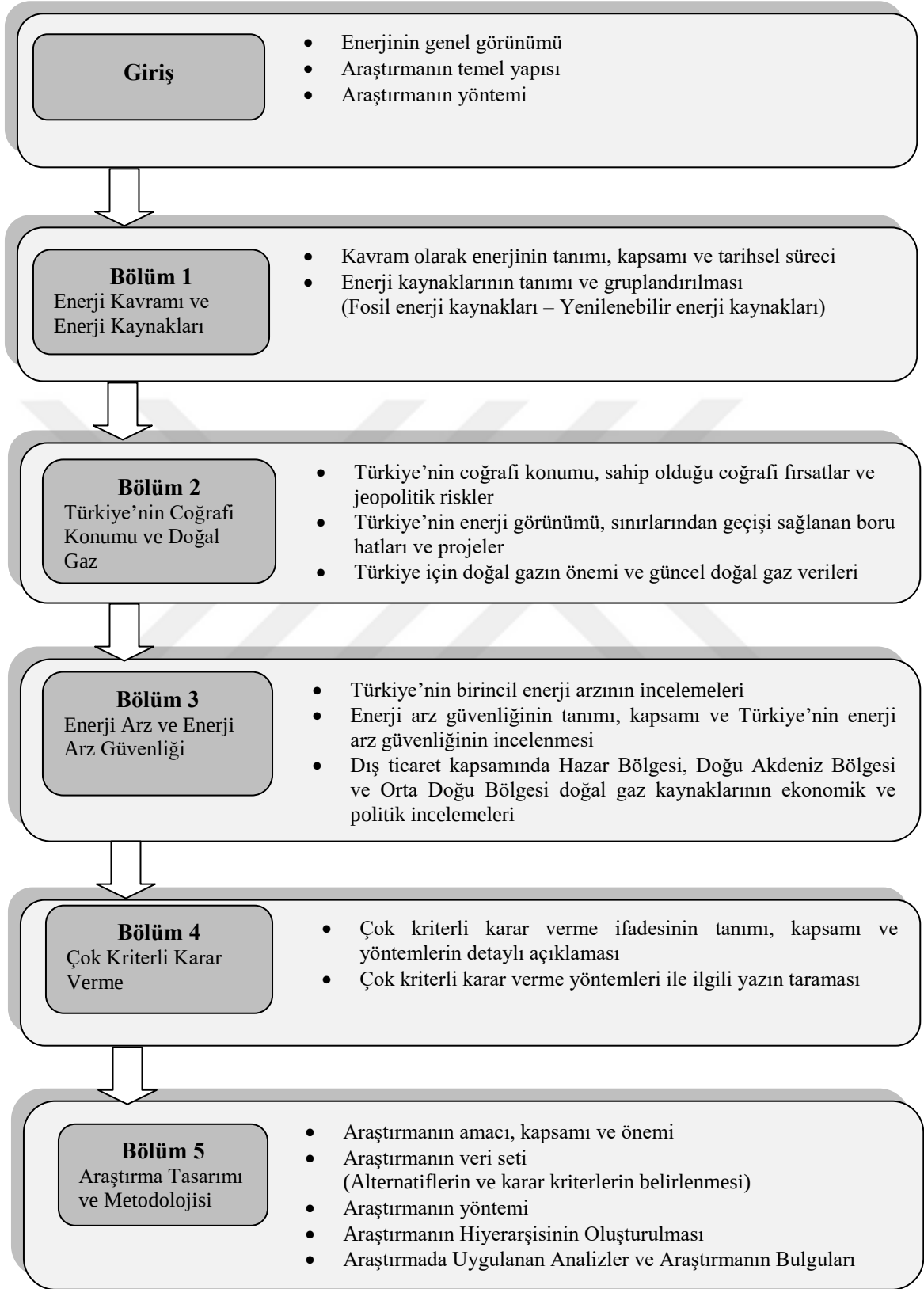
Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerine ait araçların tekil olarak kullanılmalarının ötesinde bunların ardışık olarak kullanılarak ilgili yöntemlerin üstün yönlerinin öne çıkarılmasını sağlamaktır. Bu bağlamda özellikle de AHP kullanımında yer alan ana ve alt kriterlerden kaynaklanan uzman yanılgılarının en aza indirilmesini sağlamak için ana kriter ağırlıklarının etkilerinin ilgili alt kriterlere aktararak, alt kriterlerin ana kriter etkisinden daha fazla bir etkiye sahip olmaları önlenmiştir. Sonrasında ise TOPSIS uygulamasında ana kriterleri kullanmadan fakat ana kriter etkilerini sonuçlara yansıtacak şekilde daha az sayıda kriter ile analizleri yapabilmeyi sağlamaktadır.

Çalışma aynı zamanda farklı üniversitelerin Uluslararası İlişkiler Bölümlerinde görev yapan akademisyenler ile de eşgüdümlü yapıldığı için disiplinler arası bir özellik içermektedir. Bunun bir çıktısı olarak da Uluslararası İlişkiler alanında olup, enerji arz ve güvenliği konusunda çalışan akademisyenlere bu türden çalışmalar için olayları sayısal bakış açısıyla kurgulama, analiz etme ve değerlendirme olanağı da sunma potansiyeline sahiptir. Çalışma aşamaları ve sonuçları dikkate alınarak analizler için hazırlanan ve kullanılan konuya özel Excel tabloları farklı soru ve kriterler için yeniden düzenlenerek Uluslararası İlişkiler alanında eğitim alan öğrencilerin görüşlerini farklı eğitim seviyeleri için (eğitimlerinin ilk yıllarındaki değerlendirmeleri ve eğitimlerinin son yıllarındaki değerlendirmelerini kıyaslamak gibi) değerlendirme aracı olarak kullanma potansiyeli de içermektedir.

Çalışma ile ülkemiz için bir enerji modeli oluşturmaya yardımcı olmak suretiyle Türkiye'nin diğer ülkelerle ilişkileri çerçevesinde gelecek için sağlam ve tutarlı bakış açılarının oluşturulması ve var olan/potansiyel enerji temin edilebilecek bölge ve ülkelerin tercih edilme sıralamasında ülkemiz için hangi seçeneklerin daha avantajlı, ekonomik ve verimli olduğunun belirlenmesi en önemli konuların başında gelmektedir.

Araştırmanın genel yapısı aşağıdaki şema ile özetlenmektedir.

Araştırmanın Yapısı



BİRİNCİ BÖLÜM

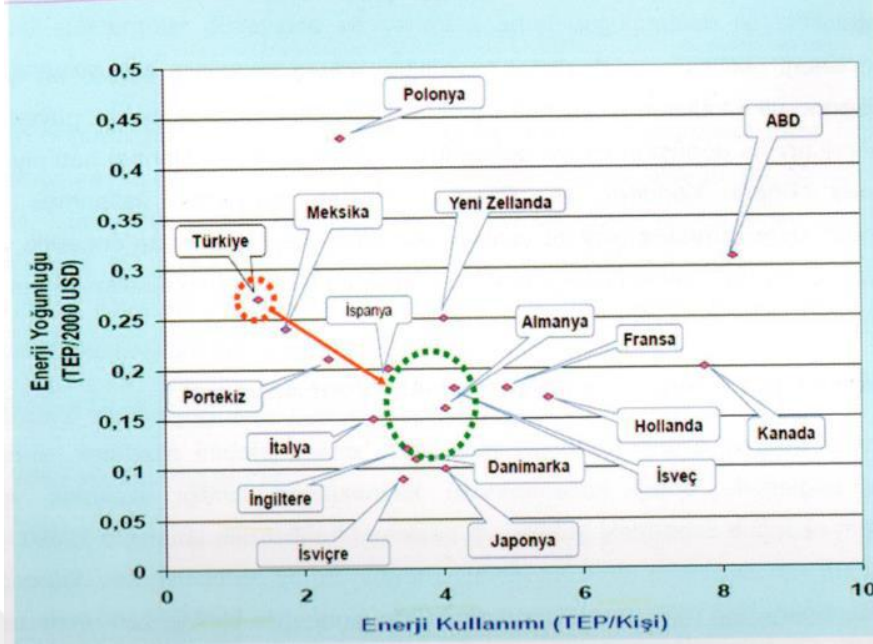
ENERJİNİN TANIMI VE ENERJİ KAYNAKLARI ÇEŞİTLERİ

1.1. Enerji Kavramı

Maddelerin yapısında yer alan ve farklı biçimlerde ortaya çıkan güç enerjidir. Fiziksel ifadeyle; enerji iş yapabilme kapasitesini, maddeleri hareket ettirici gücü tanımlar. Yunancadan dilimize gelen enerji ifadesi, aktivite anlamını taşımaktadır. Gıdalarda, yakıtlarda, diğer kimyasallarda enerji depo edilmiş biçimde yer alır. Enerjinin kimyasal, elektrik, termal, nükleer, mekanik, ışık, ısı enerjisi biçiminde türleri bulunur. Var olan sistemlerde enerji bir türden farklı bir türe evrilebilir (Erdoğan, 2015: 11).

Buhar makinesi icadıyla gerçekleşen sanayi devrimi sayesinde, bundan böyle enerji sadece rüzgarın esmesine ve su akışıyla ilintili olmaktan kurtarılmış, bireylerin kontrolü altında, dilediği kadar ve dilediği zaman elde edilebilen kaynak statüsüne girmiştir. Kömür bu sayede, enerji kaynakları arasında en değerlilerden biri olarak tarihte ki yerini belirlemiştir. Daha sonraki yıllarda (19. yy), elde edilen bu enerjinin kontrol edilebilmesi ve iletilebilmesi hususlarında yenilikler meydana gelmiştir. Elektrik alanında çalışmaları bulunan Nikola Tesla ve Thomas Edison gibi bilim insanlarının icatları ile birlikte, bu enerji gündelik hayatın önemli bir unsuru halini almıştır (Serin, 2009: 4).

Kişi başı enerji tüketimi ve enerji yoğunluğu, enerji bakımından ülkelerin gelişmişlik belirtileri olarak kabul edilmektedir. Yüksek enerji tüketimi ve düşük enerji yoğunluğu gelişmişlik düzeyi bakımından önemlidir. Ülkelerin gelişmişlik seviyeleri arttıkça kişi başı tüketilen enerji gelişmekte olan ülkelere nazaran yüksek seyretmektedir. Ülkemizin enerjiye olan talebi ve kişi başı tüketilen enerji kalkınmaya paralel olarak artış göstermektedir. Fakat ülkemiz, kişi başı tüketilen enerji açısından gelişmiş ülkelerin arkasında kalmaktadır.



Şekil 1.1 Enerji Kullanım Yoğunluğu

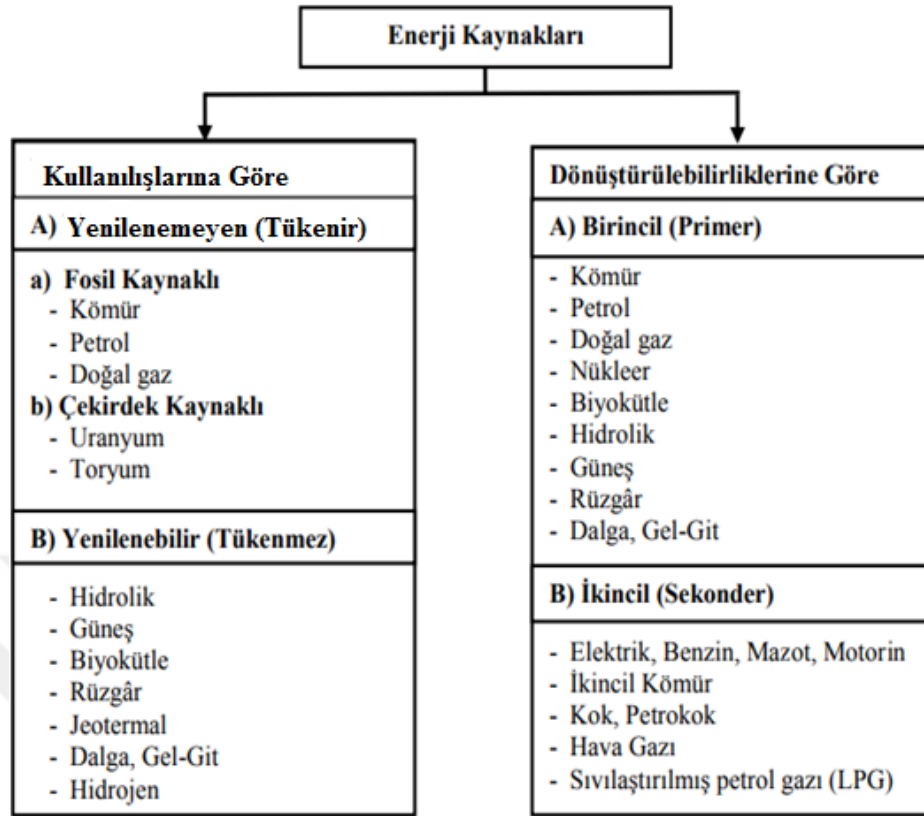
Kaynak: Enerji Raporu, 2014

1.2. Enerji Kaynakları

Yeryüzünde enerji; kinetik veya potansiyel olarak yani nükleer, kimyasal, rüzgar, güneş, jeotermal, mekanik, termal, hidrolik ve elektrik enerjisi gibi biçimlerde yer almaktadır. Enerji türlerinin bu halleri belirli yöntemler sayesinde farklı formlara evirilebilirler. Enerji kaynakları ise enerjinin elde edildiği kaynaklar olarak tanımlanmaktadır. Enerji kaynakları kullanılışları bakımından farklı başlıklar altında konumlandırılmaktadır. Bunlar; yenilenebilir ve yenilenemeyen enerji kaynakları şeklinde iki bölüm de incelenirler. Farklı bir konumlandırma şekli ise dönüştürülebilirliklerine göre olandır. Bahsi geçen sınıflandırmada ise birincil ve ikincil enerji kaynakları şeklinde iki bölümde incelenirler. Başka bir sınıflandırma ise yenilenemeyen ve yenilenebilir enerji kaynaklarıdır. Yenilenemeyen şeklinde adlandırılan grup çekirdek kaynaklı ve fosil kaynaklı şeklinde iki gruba ayrılır. Bunlar hakkındaki öngörü yakın gelecekte tükenebilecek olmalarıdır. Kendisini sürekli olarak yenileyebilen ve uzun vadede tükenmeden kalabilen türün ismi ise yenilenebilir enerji kaynaklarıdır (Koç ve Şenel, 2013: 33).

Dönüşüme veya değişime maruz kalmayan enerji türü birincil (primer) enerji olarak adlandırılır. Bu kaynakları; biyokütle, güneş, petrol, doğal gaz, kömür, rüzgar, hidrolik, nükleer enerji ve dalga bulunmaktadır. Bu enerjinin dönüştürülmesi sonucu ortaya çıkan enerji türü ise sekonder yani ikincil enerji olarak ifade edilir. İkincil enerji grubunda ise kok kömürü, ikincil kömür, benzin, motorin, fueloil, elektrik, LPG (likit petrol gazı), petrokok ve hava gazı gibi enerji kaynakları bulunmaktadır (Koç ve Şenel, 2013: 33).

Tablo 1.1 Enerji Kaynaklarının Sınıflandırılması



Kaynak: Koç ve Şenel, 2013: 33

Tabloda ki türlere göre değerlendirildiğinde, fosil kaynaklı yakıtların birincil enerji arzında, kömür, doğal gaz, petrol ağırlıklı durumunun gelecek yıllarda da aynı şekilde sürdürmesi öngörülmekte ve enerji de oluşacak talep artışının (2017-2040 dönemi) %71,9'luk kısmının bu kaynaklar aracılığı ile tedarik edilmesi beklenmektedir. Bu oranlar; Hidrolik için %3,0, biyoenerji için %7,2, nükleer için %4,9 ve geri kalan yenilenebilir kaynaklar için %13,0 şeklinde belirlenmiştir. Nükleer enerjiye gelindiğinde ise 2013-2040 yılları için tahmin edilen oran %6,4 iken sonraki dört yıl için verilen oranlar 2017-2040 dönemleri için %4,9'lara kadar düşmüştür. Yıl 2017 de olduğu gibi yıl 2025'de de %31,1'lik oranla birincil enerji arzındaki en büyük payı elinde bulunduracağı hesaplanan petrolün, 2030-2040 yıllarında da birinci sırada bulunacağı tahmin edilmektedir (EÜAŞ Sektör Raporu, 2019: 2).

Tablo 1.2 Kaynaklara ve Senaryolara Göre Dünya Birincil Enerji Talebi

			Yeni Politikalar		Mevcut Politikalar		Sürdürülebilir Kalkınma	
	2000	2017	2025	2040	2025	2040	2025	2040
Kömür	2308	3750	3768	3809	3998	4769	3045	1597
Petrol	4435	3665	4754	4894	4902	5570	4334	3156
Doğal gaz	2071	3107	3539	4436	3616	4804	3454	3433
Nükleer	675	688	805	971	803	951	861	1293
Yenilenebilir	662	1334	1855	3014	1798	2642	2056	4159
Katı Biyokütle	646	658	666	591	666	591	396	77
Toplam	10027	13972	15388	17715	15782	19328	14146	13715
Fosil Yakıt Payı	%80	%81	%78	%74	%79	%78	%77	%60
CO ₂ salınımları	23,1	32,6	33,9	35,9	35,5	42,5	29,5	17,7

Kaynak: BOTAŞ Sektör Raporu, 2018: 7

Tablo 1.2.'de yer alan verilere bakıldığında; fosil yakıtın birincil enerji talebindeki payı 2017 yılı için %81 olarak belirlenirken, bu oranın 2040 yılı içerisinde %74'lere kadar azalacağı tahmin edilmektedir. Toplam enerji talebinin 2017 yılında 13.972 Mtpe (milyon ton eşdeğer petrol) iken 2040 yılına gelindiğinde 17.715 milyon ton eş değer petrole çıkacağı tahmin edilmektedir. Petrol, doğal gaz ve kömür özelinde yakıtları değerlendirdiğimiz takdirde 2017 yılı için %81 pay ile fosil yakıtlar dünya birincil enerji talebini karşılamış olacaklardır. Tüm olası ihtimaller göz önünde bulundurulsa bile fosil yakıtlar 2040 yılında da en etkili enerji kaynağı rolünü üstlenecektir (BOTAŞ Sektör Raporu, 2018: 7).

1.2.1. Fosil Enerji Kaynakları

Belirli bir alan veya bölgede uzun seneler öncesinde toprağın alt kısmında gömülü halde bulunan hayvan ve bitki kalıntılarının kimyasal tepkimelere uğraması neticesinde meydana gelen yapıya fosil yakıtlar denilmektedir. Buradan da anlaşılacağı üzere, bu yakıt türü sınırsız değil sınırlı sayıda rezerve (miktar) sahiptirler ve sadece belirli bölgelerde bulunurlar. 1760'da buhar makinesinin icadı ile önem kazanan taş kömürü, dinamomun icat edilmesi ile 1873'te önem kazanan su gücü kaynakları, içten patlamalı motorların icat edildiği 1900'ler ve yıl 1910'lara gelindiğinde içten yanmalı dizel motorların icadı ile büyük önem kazanan petrol sırasıyla aktif dünyada yerlerini almışlardır. Kömür, petrol ve doğal gaz olarak

fosil yakıtları gruplandırmak mümkündür. Dünya da bulunan fosil yakıt rezervlerinin dağılımı şu şekildedir; petrol %14, doğal gaz %14, %70'ini kömür ve kalan %2'sini de diğer fosil kaynaklı yakıtlar meydana getirmektedir. Söz konusu fosil yakıtların genel dağılımına bakıldığında, gaz ve sıvı yakıt rezervlerinin yeryüzünün belirli coğrafi bölgelerinde yoğunlaştığı, fakat bakıldığından kömürün daha düzenli bir dağılıma sahip olduğu ve üretiminin 50'den çok ülkede gerçekleştiği görülmektedir (Küçükkaya, 2017).

Fosil yakıtlar yenilenemez ve tükenbilir kaynaklardır; yakıldıkları takdirde atmosfere çıkardıkları kirletici unsurlar yenilenebilir enerji kaynaklarına nazaran daha fazladır. **Petrol, doğal gaz ve kömür** tükenen fosil kaynaklardır ve her birisi için belirli süreler tahmin edilmektedir. Fakat yeryüzünde bol miktarda bulunan fosil kaynaklar, sürekli ve ekonomik olmalarının yanı sıra ticaretinin de kolay yapılabilmesi sebebiyle yeryüzünün enerji talebinin % 85'ini karşılayabilmekte ve gelecek yıllarda da aynı şekilde süreceği düşünülmektedir (Erdoğan, 2015: 29).

1.2.1.1. Kömür

Kömür organik ve üstelik yanabilme özelliğine sahiptir. Başlıca kömüre ait elementler; oksijen, karbon ve hidrojen'dir. Kömür bu elementlerin bir araya gelmesinden meydana gelmiştir, öteki kaya tabakalarının içinde milyonlarca sene geçirek basınç, ısı ve mikrobiyolojik etkileşimlerin neticesinde damar halini almıştır (ETKB, 2021). Kömür doğada birkaç çeşit halinde yer almaktadır. Bunlar başlıca odun kömürü, linyit, taş kömürü, grafit, kok kömürü, antrasit ve turba olarak örneklendirilebilir. Kömür çoğunlukla, nemli bölgelerde oluşmakta ve tropik iklim özelliği göstermektedir. Bir diğer ifadeyle fosil bir yakıt türü olan kömür, tanımından da görüldüğü üzere bitki örtüsü bakımından zengin bölgelerde yerin altında çok uzun yıllar kimyasal ve fiziksel reaksiyonlar neticesinde oluşmaktadır (Kavaz, 2019: 9).

Kömür, demir-çelik gibi endüstrilerde çok önemli bir rol oynar ve küresel elektrik üretiminin üçte birinden fazlasını sağlar. Sera gazı emisyonları ve hava kirliliği hakkındaki meşru endişelere rağmen, uyumlu bir hükümet politikasının yokluğunda kömür kullanımının gelecekte önemli olmaya devam etmesi öngörülmektedir. Kömürün önümüzdeki yıllarda daha temiz bir enerji kaynağı haline dönüşmesi için, endüstrinin ve hükümetin daha az kirletici ve daha verimli teknolojiler geliştirmek ve kullanmak için daha fazla çaba harcamaya ihtiyacı vardır (IEA Coal, 2021).

Elektrik üretimi ilk sırada yer almakla birlikte günümüzde pek çok alanda kömür kullanımına ihtiyaç duyulmakta. Küresel elektrik üretiminin üçte birinden fazlası kömür tarafından karşılanmaktadır. IEA' nın verileri doğrultusunda öngörüler 2040'a kadar bu oranın bir miktar azalış göstereceği fakat yine yüzde 30 civarında olacağı tahmin edilmektedir. Kömür kullanımı özellikle Hindistan ve Çin gibi ülkelerde yükseliş gösterirken Avrupa ülkelerinde çeşitli çevresel endişeler neticesinde kısıtlanmaktadır. Bu endişelerin başında karbon salınımının yarattığı hava kirliliği yer almaktadır. Üstelik kömür tüketimi ve madenciliği sebebiyle açığa çıkan söz konusu karbon emisyonlarının küresel ısınmaya ve iklim değişikliğine neden olduğu aşîkardır. Diğer taraftan bahsi geçen zararlı etkilerin ne şekilde azaltılacağı hususunda araştırmalar sürmektedir (Kavaz, 2019: 15).

1.2.1.2. Petrol

Sanayi, ulaştırma, konut endüstri, enerji ve tarımsal faaliyetlerde oldukça yaygın şekilde kullanılan petrol kelimesi Yunancada taş anlamı taşıyan “petra” ile yağ anlamı taşıyan “oleum” terimlerinin birleşiminden oluşmuştur. Yapısal olarak incelendiğinde petrol; %85 karbon, %12 hidrojen, %3 oksijen, sülfür ve azot barındıran organik bir hidrokarbondan oluştuğu bilinmektedir. Sıvı formdayken çoğunlukla koyu yeşil renkli, siyah veya kahverengi olup yanıcı özelliktedir. Ayrıca yapışkan ve suda çözünmeyen bir özellik gösterir. Petrolün farklı tipleri, içerisinde barındırdığı hidrokarbonların kimyasal yapılarının farklı olmasından kaynaklanmaktadır (Kantar, 2019: 2).

Dünya kanıtlanmış petrol rezervi 2018 BP İstatistikleri Raporuna göre 1.696 milyar varildir. Rezervleri elinde bulunduran ülkelere bakıldığında; %17,9 ile Venezuela, Suudi %15,7 ile Arabistan, %10 ile Kanada, %9,3 ile İran ve %8,8 ile Irak ilk 5 sırada bulunmaktadır. Sayılan bu ülkelerin bünyesinde bulunan rezervler, dünya petrol rezervinin %61,7'ne denk gelmektedir. Rezervlerin bölgelere göre dağılımı incelenecek olursa Orta Doğu Bölgesinin payı %47,6 ile en yüksek orana sahip olan bölgedir.

Tablo 1.3 En Fazla Kanıtlanmış Petrol Rezervine Sahip Ülkeler

PETROL		
Ülke	Rezerv (Milyar Varil)	Dünya Toplamındaki Payı(%)
Venezuela	303,3	17,9
Suudi Arabistan	266,2	15,7
Kanada	168,9	10,0
İran	157,2	9,3

Irak	148,8	8,8
Rusya	106,2	6,3
Kuveyt	101,5	6,0
Birleşik Arap Emirlikleri	97,8	5,8
ABD	50,0	2,9
Libya	48,4	2,9
Nijerya	375	2,2
Kazakistan	30,0	1,8
Dünya Toplamı	1,696	100

Kaynak: BP Statistical Review of World Energy, 2018: 51

1973 yılının Ekim ayında ortaya çıkan İsrail-Arap savaşıyla birlikte OAPEC (Petrol İhraç Eden Arap Ülkeleri Teşkilatı) petrolü bir silah olarak kullanarak, bazı Batı ülkeleri ve ABD'ye karşı tedbir alarak petrol üretimini kısıması, dünya genelinde yeni bir bunalım ortamının meydana gelmesine sebep oldu (Gürel, 1979: 154). Mısır ve Suriye'nin anlaşmalı olarak İsrail'e saldırması 6 Ekim 1973 tarihinde İsrail-Arap savaşını başlatmış ve başlayan savaş krizin ortaya çıkışını tetiklemiştir. ABD'nin İsrail'i desteklediğine dair Arap ülkelerinde yaygın bir inanış hakimdi. Bu durumun neticesinde Arap ülkeleri, kaybedilen Arap topraklarının geri kazanılması amacıyla yapılan savaşta petrolü siyasi bir baskı aracı olarak görmüş ve bu durum tüm dünyada petrol krizinin ortaya çıkışına sebebiyet vermiştir. Aslında 1973 Petrol Krizi, OAPEC' in İsrail-Arap savaşında İsrail ordusuna destek veren ABD'ye karşılık ilan ettiği bir petrol ambargosudur (Öztürk ve Saygın, 2017: 2).

OAPEC üyesi devletler Ortadoğu'da başlayan Arap-İsrail savaşına ve yaşanan siyasi gelişmelere tepki göstermek amacıyla, 17 Ekim 1973'te verdikleri afişe fiyatları yükseltme kararında bulundular. Bu duruma ek olarak petrol üretimini her ay %5 oranında kısma kararları da çok kısa sürede tüm dünya genelinde büyük bir etki uyandırdı. Yeni gelişmeler neticesinde piyasada yükselmeye başlayan afişe fiyatlardan yararlanan Arap olmayan diğer petrol üreticisi ülkeler de petrol gelirlerini yükseltmek isteyince, petrol alıcılarının fiyat ne olursa olsun kabul etme faktörleri bir araya geldi ve petrol fiyatlarındaki tırmanış böylece hızlandı (Gürel ve Ergün, 1993: 123).

1973 yılın öncesinde de petrol üreten Arap ülkeleri petrolü bir koz olarak kullanmak maksadıyla bazı denemelerde bulunmuş, fakat bu girişimlerin hiçbiri 1973 yılında yaşanan kriz kadar etkili sonuç vermemiştir. Bu durumda Arap ülkelerinin ortak bir politika takip

edememesi ve Batının petrol temininde alternatif kaynak, ülke ve güzergâhlara yönelmesi de etkili olmaktadır. Fakat Arap devletlerinin birlikte politika izlemek için uğraşları ve Batının artan ihtiyaçları 1973 petrol krizinin doğmasına sebep olmuştur.

2020 yılına gelindiğinde ise Covid-19 krizi ve beraberinde yaşanan pandemi süreci küresel petrol talebinde tarihi bir düşüşe neden oldu, ancak bu kalıcı bir düşüş değildi. Hükümetlerin davranış değişikliklerinde bulunmaması ve önemli politika değişikliklerinin olmaması durumunda, küresel petrol talebinin önümüzdeki yıllarda artış göstermesi bekleniyor. Ancak, bireysel ürünlere bakıldığında, benzine olan talep asla salgın öncesi seviyelere geri dönmeyebilir, çünkü verimlilik kazanımları alanında yapılan çalışmalar ve elektrikli araçlara geçiş süreci gelişmekte olan dünyada güçlü bir mobilite büyümesini gölgede bırakıyor.

Bölgesel tüketim eğilimlerine bakıldığında ise, Asya büyümeye hakim olmaya devam ediyor. Buna karşın, kişi başına petrol kullanımının ve araç sahipliğinin çok daha yüksek olduğu birçok gelişmiş ekonomide talebin kriz öncesi seviyelere dönmesi öngörülüyor. Fakat yaşanan sürecin telafisi adına önümüzdeki yıllarda petrol talebinde beklenen büyümeyi karşılamak için Orta Doğulu üreticiler, büyük ölçüde mevcut kapatma kapasitesinden kaynaklanan küresel arz artışına neden olacaktır. Bölgenin genişlemekte olan pazar payı, ABD'nin büyümeye hükmettiği son yıllardan çarpıcı bir değişime işaret edecektir (IEA Oil, 2021).

1.2.1.3. Doğal gaz

Uzun yıllar önce yaşamış küçük boyuttaki hayvanların ve bitkilerin artıklarından oluşan fosil yakıt doğal gaz olarak tanımlanır. Yeraltında sıklıkla su ve petrol ile bir arada yer alır. Doğal gaz enerji kaynakları bakımından son yıllarda dikkat çeken fosil kaynaklar arasından en önemlilerden biridir. Yapısal olarak gaz biçimindeki hidrokarbonlardır. İlâveten %73-95'i metan, bütan, etan, pentandan ve propandan oluşmuştur (Pipe, 2013: 9).

Nüfusun giderek çoğaldığı dünyada, refah seviyesi ve iyileşen hayat koşulları, akabinde doğal sonucu olarak tüketimdeki enerji miktarını da arttırmaktadır. Mevcut şartlar üretilen enerjide kömür, su gücü ve petrol gibi ilk sırada yer alan enerji kaynaklarının yanı sıra, beraberinde farklı çözüm yollarına da itmiştir. Özellikle sanayisi gelişmiş ülkeler çevre sorunları ve iklim değişikliğinin de gerçekçiliği ile kömür ve petrol benzeri sera etkisi ve kirletici özelliği fazla bulunan yakıtlara nazaran, doğal gaza daha yüksek talep gösterme davranışı sergilemektedir (Akpınar ve Başibüyük, 2011). Fosil enerji kaynakları değerlendirildiğinde, doğal gaz, karbondioksit emisyonun en az seviyede oluşuyla fosil kaynaklar arasında nihai kullanım sonucunda en temiz kaynak olarak değerlendirilmektedir (Verfondern, 2008: 79).

Doğal gaz ilk olarak 17.yüzyıl itibariyle İngiltere'de kullanıma geçmiştir. 20.yüzyılın ilk zamanlarına gelindiğinde ise Avrupa'da Rusya, Almanya, İtalya ve Fransa'da oldukça yaygın şekilde kullanılır hale gelmiştir. 2040 yılı için hazırlanan raporlarda Outlook for Energy doğal gazın talep oranının %40 oranında artış göstererek enerji ihtiyacının %26'sını karşılayacağını öngörmektedir. Boru hatları ile ulaşılamayan bölgelerde ise artış gösteren doğal gaz ihtiyacının 1/3'ü LNG haline dönüştürülüp sıvılaştırılmış şekilde temin edilecektir. AB ülkelerinin 2035 yılında birincil enerji tüketiminin fosil kaynaklar ile karşılanma oranı yaklaşık %66'ları bulacaktır. Mevcut tüketim oranlarına bakıldığında küresel bazda doğal gaz talebi de %2,5-3,6 ve petrol talebi ise %2, oranında bir artış göstermektedir (Gözler, 2020).

Tarihte uzunca bir zamana kadar doğal gaz ekonomik bir yakıt şeklinde değerlendirilmemiş, petrol çıkarılması esnasında meydana gelince kuyularda yakılarak ortadan kaldırılmıştır. Fakat sondalama esnasında meydana gelen gazın yakılma yoluna gidilmesi sera gazı emisyonu ve hava kirliliğinin yanı sıra enerji kaynağı kaybına neden olmuştur. 1970'li yıllarda yaşanan kömür ve petrolün çevreye etkileri ve petrol krizi sebebiyle doğal gazın tüketiminde artış, günümüze gelindiğinde maksimum seviyelere ulaşmıştır. 1980 yılı ve sonrasında doğal gaz dünyada fosil yakıt olarak en hızlı tüketim büyümesine sahip enerji türü olmuştur (Erdoğan, 2015: 38).

Ülkemiz de evsel tüketimde doğal gazın kullanımı oldukça yaygınlaşmış olsa da geçtiğimiz 2 yıl içinde genel tabloya bakıldığında tüketimin azalmasının temel nedenleri; görece yumuşak yaşanan kış mevsimleri ve doğal gazın elektrik üretimi üzerindeki katkısının azalmasıdır. Doğal gazın sanayide kullanım oranları da önceki yıla göre az bir oranda da olsa artış göstermiştir (Özen, 2020: 135).

Tablo 1.4 Doğal Gaz Sektörel Tüketim Miktarları (Milyon m³) ve Toplamdaki Payları

	Elektirik	Sanayi	Isınma Amaçlı ve Diğer	Toplam
2010	19.698 (%52,60)	10.159 (%27,13)	7.591 (%20,27)	37.447
2011	21.142 (%47,89)	11.682 (%26,46)	11.321 (%25,65)	44.145
2012	21.636 (%47,82)	11.594 (%25,68)	11.971 (%26,50)	45.242
2013	21.053 (%45,8)	11.528 (%25,1)	13.333 (%29)	45.918
2014	23.442 (%48,1)	12.374 (%25,4)	12.901 (%26,5)	48.717
2015	19.010 (%39,6)	14.690 (%30,6)	14.299 (%29,8)	47.999
2016	16.730 (%36)	14.837 (%32)	14.828 (%32)	46.395
2017	20.536 (%38)	13.464 (%25)	19.927 (%37)	53.857
2018	18.198 (%37)	11.988 (%25)	19.143 (%39)	49.329
2019	11.246 (%25)	12.413 (%28)	21.135 (%47)	44.794

Kaynak: EPDK, 2019: 68

Tablo 1.5 2021 ve 2022 Yıllarındaki Doğal Gaz Tüketiminin Sektörlere Dağılımının Karşılaştırılması (Milyon Sm³)

Sektör	2021	2022	2022 Pay (%)	Değişim (%)
				2021 → 2022
1.Çevrim/Dönüşüm Sektörü	20.833,86	14.508,40	27,108	-30,36
2. Enerji Sektörü	1.810,58	1.324,21	2,474	-26,86
3. Ulaşım Sektörü	313,43	312,89	0,585	-0,17
4. Sanayi Sektörü	15.289,31	13.383,45	25,006	-12,47
5. Hizmet Sektörü	4.773,37	5.869,49	10,967	22,96
6. Konut	16.678,87	18.007,26	33,645	7,96
7.Noksanlar	3,34	3,03	0,006	-9,41
TOPLAM	59.854,17	53.521,06	100	-10,58

Kaynak: EPDK, 2022: 69-70

Dünya çapında tüketilen enerjilerin oranlarına bakılacak olunursa %24'ü doğal gaz, %33'ü de petrol temellidir. Doğal olarak bununla birlikte enerji rezervlerinin taşınması da önemli bir ticari durumu yanında getirmektedir. Küresel bazda rakamlara bakıldığında 2017 yılı doğal gaz ihracatı 232 milyar dolar ve petrol ihracatı toplamı 841,1 milyar dolarları bulmuştur. Ortadoğu da yer alan ülkeler için bu ihracattaki pay petrolde %42,4, doğal gazda ise %21,1'dir. Bu sebeple ülkemiz karşısına çıkan avantajları çok iyi değerlendirerek, bünyesinde yer almayan enerji rezervlerinin ticaretini etkili ve verimli kullanmak zorundadır (Gözler, 2020).

Doğal gaz en temiz yanan ve en hızlı büyüyen fosil yakıt olarak geçtiğimiz on yılda toplam enerji talebinin hemen hemen üçte birine diğer yakıtlara göre daha çok katkıda bulunmuştur. Bugün en hızlı büyüyen fosil yakıt küresel birincil enerji talebinin %23'ünü ve elektrik üretiminin yaklaşık dörtte birini oluşturmaktadır. Aynı zamanda en temiz yanan fosil yakıt olan doğal gaz, diğer fosil yakıtlarla kıyaslandığında hava kalitesi ve özellikle sera gazı emisyonları açısından birçok çevresel faydayı barındırmaktadır.

Gazla çalışan elektrik santrallerinin operasyonel esnekliği ve depolanabilirliği doğal gazın gerek kısa süreli talep gerek de mevsimsel değişikliklerine cevap verebilmesine ve değişken yenilenebilir enerji türlerinin artış gösteren oranlarıyla güç düzeneklerinde elektrik arz güvenliğini artırmasına olanak sağlar. Küreselleşen dünyada doğal gaz piyasası, kaya gazı mevcudiyeti ve esnek sıvılaştırılmış doğal gaz arzının artmasına neden olmaktadır (IEA Gas, 2020).

1.2.1.3.1. Dünya Doğal Gaz Üretim, Tüketim, Rezerv ve Coğrafi Dağılışı

Dünyadaki tüketim oranlarına rağmen kanıtlanmış doğal gaz rezervleri yapılan yeni araştırmalarda daha evvel ki 5 yıl ile kıyaslandığında artış göstermiştir. 199,3 trilyon m³ 2014 yılı sonunda açıklanan toplam rezerv, 206,2 trilyon m³ olarak 2019 yılı sonunda hesaplanmıştır. OPEC verileri 2014-2019 yıllarını baz alarak incelediğinde üretilebilir kanıtlanmış doğal gaz rezervlerinin % 3,5 arttığı görülmektedir.

Tablo 1.6 Ülkelere Göre Doğal Gaz Rezervleri

ÜLKELERE GÖRE DOĞAL GAZ REZERVİ					
Sıra	Ülke	2014 Rezervi	2019 Rezervi	Değişim (%)	Pay (%)
1	Rusya	49.896	50.279	1	24,38
2	İran	34.02	33.988	0	16,48
3	Katar	24.531	23.831	-3	11,56
4	ABD	10.434	14.254	37	6,91
5	Türkmenistan	9.904	12.177	23	5,91
6	Suudi Arabistan	8.489	9.423	11	4,57
7	Birleşik Arap Emirlikleri	6.091	6.091	-	2,95
8	Nijerya	5.324	5.761	8	2,79
9	Venezuela	5.617	5.674	1	2,75
10	Cezayir	4.504	4.504	-	2,18
11	Irak	3.158	3.714	18	1,80
12	Avusturalya	3.703	3.193	-14	1,55
13	Çin Halk Cumhuriyeti	3.275	3.013	-8	1,46
14	Endonezya	2.839	2.707	-5	1,31
15	Malezya	2.69	2.29	-15	1,11
16	Mısır	2.168	2.221	2	1,08
17	Norveç	2.547	2.119	-17	1,03
18	Kanada	2.028	1.933	-5	0,94
19	Kazakistan	1.918	1.83	-5	0,89
20	Kuveyt	1.784	1.784	-	0,87
21	Azerbaycan	1.291	1.718	33	0,83
22	Özbekistan	1.608	1.522	-5	0,74
23	Libya	1.505	1.505	0	0,73
24	Hindistan	1.427	1.33	-7	0,64
25	Umman	950	677	-29	0,33
26	Pakistan	736	567	-23	0,27
27	Bengladeş	418	549	31	0,27
28	Türkiye	4	408	10.47	0,20

Kaynak: Enerji Atlası

IEA (Uluslararası Enerji Ajansı) raporunca; 2040 yılı için üretilen petrol 103,4 milyon varil/gün miktarına ulaşacaktır. Doğal gaz üretim verileri ise Tablo 1.7’ de gösterilmektedir.

Tablo 1.7 Bölgelere Göre Dünya Toplam Doğal Gaz Üretimi (Milyar metre küp)

	ÜRETİM							PAY(%)		DEĞİŞİM(%)
	2000	2016	2017	2025	2030	2035	2040	2017 - 2040	2017 - 2040	2017 - 2040
Kuzey Amerika	763	966	976	1185	1225	1274	1328	26	25	1,3
Orta&Güney Amerika	102	177	183	189	212	251	293	5	5	2,1
Avrupa	338	289	291	227	207	205	203	8	4	-1,6
Afrika	124	204	216	280	354	422	498	6	9	3,7
Orta Doğu	198	600	620	709	817	925	1025	16	19	2,2
Avrasya	691	837	886	974	1016	1069	1104	24	20	1,0
Asya Pasifik	290	565	596	730	810	877	950	16	18	2,0
Dünya	2507	3637	3769	4293	4641	5025	5399	100	100	1,6

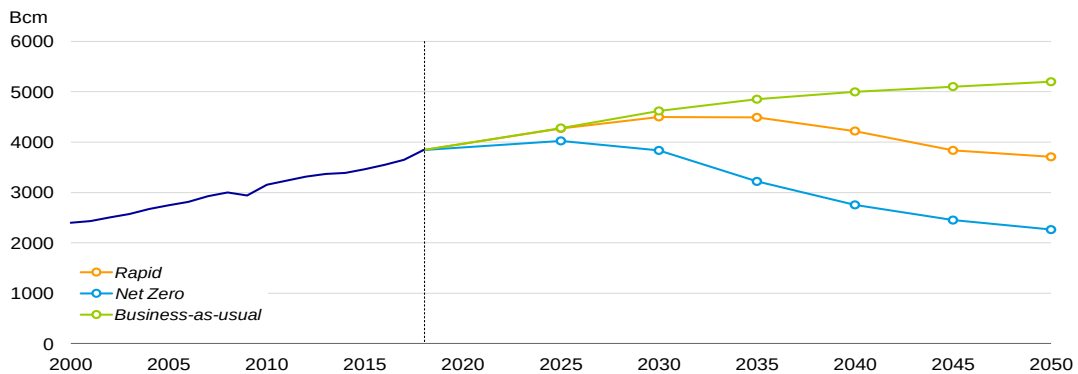
Kaynak: Botaş Sektör Raporu, 2018: 11

BP’inin 2020 yılı Enerji Görünümü Raporuna göre ise doğal gaz tüketimi şu şekildedir.

Outlook for natural gas



Natural gas consumption



© BP p.l.c. 2020

Energy Outlook | bp week: September 2020

Şekil 1.2 Doğal Gaz Tüketimi

Kaynak: BP Energy Outlook, 2020: 135

1.2.2. Yenilenebilir Enerji Kaynakları

Bu tür kaynaklar, mineral (fosil) yakıtlara alternatif olması öngörüldüğü için yeni çağda yenilenebilir enerji teknolojilerinin aktifleştirilmesi amacıyla araştırma ve geliştirme çalışmaları devam etmektedir. Çoğunlukla var olan bu kaynaklar; biyokütle enerji, jeotermal enerji, rüzgar enerjisi, hidrolik enerji ve güneş enerjisidir. Türkiye saydığımız tüm bu enerji kaynakları açısından oldukça verimli bir alana sahiptir. Ülkemiz, jeopolitik avantajı sayesinde hatırı sayılır güneş enerjisi verimini, bir diğer avantaj olan jeotermal enerjide %8’lik dünya çapında potansiyeli, yer şekillerinde sahip olduğu elverişli özellikler sayesinde ciddi rüzgar gücünü ve hatırı sayılır hidrolik enerji gücünü elinde bulundurmaktadır (Yılmaz, 2012: 40).

Rüzgar, güneş, hidro, biyoyakıtlar ve diğerleri katılmak üzere yenilenebilir kaynaklar, daha düşük karbon yoğun ve enerjide daha sürdürülebilir bir sisteme aktarımın merkezinde yer alıyor. Yenilenebilir kaynaklar, özellikle rüzgar enerjisi ve güneş fotovoltaikleri (güneş panelleri veya güneş hücreleri aracılığı ile Güneş’ten elektrik üretebilme) için keskin maliyet düşüşleri yanı sıra politika desteği sayesinde son yıllarda hızla büyümüştür. Hidroelektriğin önemli katkısına dayanarak, son yıllarda güneş fotovoltaiklerinin ve rüzgarın güçlü büyümesiyle elektrik sektörü yenilenebilirler açısından göz alıcı olmayı sürdürüyor. Fakat evrensel enerji tüketiminde elektrik, toplamın yalnızca beşte biri etmektedir. Mevcut durumlar doğrultusunda ise ısıtma ve ulaşım sektörlerinde yenilenebilir kaynakların etkisi, enerji geçişi için hayati olmaya devam etmektedir (IEA Renawables, 2020).

1.2.2.1. Rüzgar

Rüzgâr, alçak basınç bölgeleri ile yüksek basınç olan bölgeler arasında yer değişimi yapan hava olayıdır. Bu hava akımının sebep olduğu hareket enerjisi ise rüzgar enerjisi olarak adlandırılır (Avcı, 2012: 41).

Kullanımı ve teknolojisi güçlü bir şekilde ilerleme kaydeden ve ekonomik açıdan da fosil kaynaklı enerji kaynakları ile kıyaslanabilir durumda olan rüzgar enerjisi yenilenebilir enerji kaynaklarının en önemlilerinden birisidir (Elibüyük ve İçgül, 2014: 1).

Türkiye 784.347 km²’ lik yüzölçümü sayesinde alan olarak oldukça geniş bir bölgede yer alan bir ülkedir ve sahip olduğu iklim özellikleri sebebiyle de rüzgar potansiyelinin önemli bir kısmını bünyesinde barındırmaktadır. Ülkemizin sahip olduğu potansiyel rüzgar enerjisi; rüzgarın hızı ve rüzgarın sürekliliğine göre bölgeler bazında değişiklik gösterebilmektedir (Yılmaz, 2012: 41).

TUREB (Türkiye Rüzgâr Enerjisi Birliği)’ in 2021 yılında yayınladığı raporunda ilk sırada %37.73 (3.511,00 MWm) oranıyla Ege Bölgesi yer alırken, %35.36 (3.290,72 MWm)

oranı ile Marmara Bölgesi ikinci sırada yer almaktadır. TUREB 2021 yılı verilerine göre, Türkiye’de 239 adet Rüzgâr Enerjisi Santrali (RES) bulunmakta olup mevcut türbin sayısı ise 3591’dir.

1.2.2.2. Hidrolik Enerji

Bu tür, su da bulunan potansiyel enerjinin dönüştürülerek kinetik enerji elde edilmesi durumudur. Suyun yüksek rakımlardan aşağı rakımlara indirilmesi neticesinde enerji kinetik hale dönüşmekte, bu durum dönen türbinler oluşturmakta ve sonuçta oluşturulmak istenen elektrik enerjisi ortaya çıkmaktadır. Elektrik üretmek maksadıyla kurulan biriktirmeli veya barajlı hidroelektrik santrallerin mevcut görevlerinin yanı sıra birden fazla amacı (kolay ulaşım, taşkın önleme, sulama vb.) bulunmaktadır. Üstelik hidroelektrik santraller içerisinde depolama yapabilenler enerjide sigorta konumundadır. Bunun yanı sıra yenilenebilir ve yerli ve dünyada yer alan su döngüsü sürdüğü müddetçe hidroelektrik enerji hiç bitmeyecek stratejik açıdan oldukça önemli bir enerji kaynağı olarak yerini koruyacaktır (Bozkurt ve Tür, 2015: 322).

İlisu, Karakaya ve Atatürk gibi ülkemizde yer alan önemli barajlar Türkiye’nin büyük miktarda su havzasını elinde bulunduran Dicle ve Fırat nehirleri üzerinde kurulmuştur. Bahsi geçen barajlar neticesinde yenilenebilir enerji ile %85,9’luk enerji üretim kurulu gücü bölgede sağlanabilmektedir. HES’ler bahsedilen yenilenebilir enerji kurulu gücünün neredeyse %89’unu sağlamaktadır (GAP Bölge Eylem Planı 2021-2023: 90). Atatürk Barajı ülkemizde yer alan en büyük hidroelektrik barajdır ve Fırat Nehri üzerinde kuruludur.

IEA verilerine göre yıl 2040’lara gelindiğinde yeryüzünün genelinde diğer yenilenebilir enerji kaynakları ve hidroelektrik enerjinin tüketiminde %3,6 artış beklenmektedir. 2018 yılı temel alınarak kaynaklar bazında incelendiğinde, toplam elektrik üretiminin %19,8’i hidrolik kaynaklar sayesinde, %29,9’u doğal gaz sayesinde ve %37,4’ü kömür sayesinde karşılanmaktadır (EÜAŞ Sektör Raporu, 2019: 7).

1.2.2.3. Güneş Enerjisi

Ülkemiz coğrafi konum itibariyle Kuzey Yarım Küre’de bulunur ve 26- 45° doğu boylamları ile 36- 42° kuzey enlemleri arasında yer alır. Türkiye’nin bu eşsiz coğrafi konumlanması sebebiyle elinde bulundurduğu güneş enerjisi potansiyeli, ülkemizin diğer ülkelere nazaran büyük oranda avantajlı durumda olmasına fırsat tanır (Kılıç, 2015: 30).

“...Türkiye’nin yıllık ortalama toplam güneş ışıınının en büyük ve en küçük değerleri sırası ile 1.460 kWh/m² -yıl ile Güneydoğu Anadolu Bölgesi ve 1.120 kWh/m² -yıl ile Karadeniz Bölgesi’nde gerçekleşmektedir”. Almanya Güneş enerjisinde ülke olarak lokomotif ülke kabul edilir ve alabildiği en yüksek ışıınım miktarı yıllık 1200 kWh/m² , ülkemizin en az miktarda ışıınıma maruz kalan bölgesi Karadeniz Bölgesi’nin ışıınım miktarıyla neredeyse benzerdir. Bu bakımdan incelendiği takdirde ülkemizin enerji olarak güneş enerjisinden yararlanma miktarının oldukça az gerçekleştiği gözlemlenmektedir (TMMOB, 2020: 268).

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığının verileri doğrultusunda güneş enerjisine dayalı elektrik kurulu gücü (Kümülatif) (MW) 2020 yılı için 7.000 iken 2021 yılı için 7.750 olarak tespit edilmiştir. 2023 yılı için hedeflenen rakam ise 10.000’dir (ETKB, 2020: 74).

1.2.2.4. Biyokütle Enerjisi

Enerji türü olarak Biyokütle, buğday ve mısır benzeri bitkilerden, hayvanlara ait dışkılarından, denizde yaşayan alglerden, otlardan, yosunlardan, sanayi ve gübre atıklarından ve evsel organik tüm çöpler sayesinde üretilen enerjinin bir türüdür (YEGM, 2017).

Bu tür sayesinde şu an, biyogaz, biyodizel ve biyoetanol benzeri yakıtlar türetilmektedir. Biyodizel / biyoetanol, farklı hayvansal yağlar / bitkiler sayesinde meydana getirilmektedir. Oksijenin bulunmadığı ortamda şehir / endüstriyel, bitkisel / hayvansal atıkların fermentasyonu neticesinde ortaya çıkan karbondioksit ve metan gazına ise biyogaz denilmektedir (Gizlenci vd., 2012: 341).

Biyokütle enerjisinin kullanımı özellikle son zamanlarda, çöpteki kalıntılardan elde edilen enerji ve enerji bitkileri üretilerek elde edilen enerji şeklinde yaygınlaşmaktadır. Son birkaç yıldır ise biyogaz sektöründeki gelişmeler hızlanmıştır (Erdoğan, 2015: 61).

1.2.2.5. Jeotermal Enerji

Kaynağın tanımı; dünyanın değişik derinliklerinde birikmekte olan ısıнын meydana getirdiği, sıcaklık dereceleri bakımından sürekli biçimde bölgedeki atmosferik yaklaşık sıcaklık derecelerinin üstünde olan ve çevresindeki normal yerüstü ve yeraltı suları bakımında çok daha çeşitli tuz, gaz ve mineral içeren buhar ve sıcak su şeklinde yapılmaktadır. Jeotermal enerjiye gelindiğinde ise söz konusu kaynaklar sayesinde doğrudan veya dolaylı her türlü faydalanmayı içermektedir (Zaim ve Çavşı, 2018: 47).

Alp-Himalaya sistemi içerisinde yer alan ülkemiz aktif faylar yönüyle hayli zengindir. Söz konusu kaynaklar kimyasal özellik ve sıcaklıklarına bakımından değişik biçimlerde sınıflandırılmaktadır. Bu ayrım bakımından jeotermal kaynakların dünya uygulamalarında kullanım biçimi dolaylı ve doğrudan biçimde olmaktadır. Genellikle doğrudan kullanım orta ve düşük sıcaklıklı alanlardaki kaynakların kullanımı şeklinde görülmektedir. Söz konusu kaynaklardan termal turizm, mineral tuz eldesi, tarımsal ürün kurutma, bölgesel ısıtma – soğutma ve endüstriyel bölgelerde yararlanılmaktadır. Daha yüksek sıcaklığa sahip bölgelerden ise elektrik üretmek amaçlı yararlanılmaktadır (Yılmaz, 2012: 43).

Ülkemizde bulunan Jeotermal Enerji Santrallerinde toplam 1.624 MW'dır kurulu güç bulunmaktadır. Jeotermal Enerji Santralleri sayesinde 2019 yılında elektrik üretimi 8.929.730.000 kilovatsaat olarak hesaplanmıştır. Aktif durumdaki Jeotermal Enerji Santrallerinden en büyük ilk 3'ü ise: Kızıldere 3 JES (Denizli), Efler Jeotermal Enerji Santrali (Aydın), Kızıldere 2 Jeotermal Enerji Santrali (Denizli).

1.2.2.6. Hidrojen Enerjisi

Dünyada en çok yer alan öge olan Hidrojen ilk olarak 1500 yıllarında bulunmuş, daha sonra 1700'lü yıllara gelindiğinde yanabildiği ayırt edilmiş doğadaki kolay atom yapısına sahip elementtir. Bu gaz ağırlığı oldukça az olan (doğal gazdan 9 kat, havadan ise 14.4 kat hafif) kokusuz, renksiz ve zehir içermeyen bir gaz türüdür (Lebe, 2012: 112).

21. yüzyılda oldukça önemli bir enerji taşıyıcısı olarak bilinmektedir. Güvenli ve kolay biçimde istenilen bölgeye götürülebilen, götürülmesinde enerji kaybı nerdeyse hiç olmayan, her alanda (taşıtlarda, evlerde ve sanayide) bulunabilen, temiz, tükenmeyen, karbon içermeyen, basit şekilde elektrik, mekanik ve ısı enerjisine dönüşebilen, hafif ve maliyeti az olan bu gazın sadece 21.yüzyıldan ziyade, bundan sonraki beş milyar yılın gözdesi olması öngörülebilir (Şahin, 2009: 2-3).

Hidrojen enerjisi; kullanım verimi, çevresel uygunluk, dönüşebilme özelliği, çok amaçlı kullanıma hazır oluşu ve motor yakıtı olma niteliği, efektif maliyet, emniyet ve benzeri

yakıt tercihindeki nitelikler sıralandığında ayırt ediciliği dikkat çeken bir kaynaktır (Obitet, 2010).

1.2.2.7. Gel-Git (Med-Cezir) Enerjisi

Ay da oluşan çekim kuvveti sonucu okyanusların ve denizlerin yükselip alçalması sayesinde oluşan seviye farkı nedeniyle gel-git enerjisi meydana gelmektedir. Dünyada 5 metrenin üstünde seviye farkı meydana gelen 40 gel-git alanı var iken, Filipinler, Endonezya, Çin, Japonya ve Avrupa'da gel-git enerjisi çok olan bölgelerdir. Kanada'daki Annoapolis Santrali (16 MW), Fransa'daki La Rance santrali (240 MW) mühim gel-git enerji santralleridir (http://www.mmo.org.tr/resimler/dosya_ekler/9514e888b8f2aca_ek.pdf).

Elektrik üretimi gel-git sayesinde oluşan enerjiyle 2 türlü yöntemle elde edilir. Söz konusu yöntemler kısaca şu şekildedir, bir havuzda suyun biriktirilmesi yoluyla ve dalganın alçalma ile yükselme eylemlerinden faydalanarak türbinleri döndürme şeklinde olmaktadır (Enerji Beş).

İKİNCİ BÖLÜM

ENERJİ BAĞLAMINDA TÜRKİYE’NİN COĞRAFİ KONUMU VE TÜRKİYE’DE DOĞAL GAZ

2.1. Coğrafi Konum ve Önemi

Bir yerin Dünya’da var olduğu fiziki konumunu (situasyon) göstermek için Coğrafya biliminde izafi / rölatif (göreceli, bağıntılı) kavramlarından faydalanılır. Zamana ve mekâna bağlı olarak değişen gelişmeler sonucu bir yerin coğrafi konumu süre geçtikçe değişik hal alabilir. Zaman içerisinde izafi lokasyon farklılığına gösterilebilecek iyi bir emsal, bölge ve ülkelerin jeopolitik konumlarında enerji eksenlerinin oluşturduğu değişikliklerdir. Birbirleri arasındaki ilişkilere ve zamana göre ülkeler, mevcut dışında yeni taktikler ve planlar oluştururlar. Ancak öngörülemeyen yeni bir durum tüm hesapların yeniden yapılmasına sebebiyet verir. Aynı ve farklı, alternatif veya rakip birçok alt ağın bir araya gelmesinden küresel enerji dolaşım ağı oluşur. Küçük ağların oluşturduğu topluluklar ve ilişkisi enerji dolaşımında Dünya ağını meydana getirir. Küresel enerjinin belirlediği güzergah, beşeri ve doğal çevre ilişkilerinde coğrafi alanlarda başlıca değişmelere sebebiyet verir. Bu sebepten yıllar evvel olacak değişimleri tahmin etmek ve yeni planlar oluşturmak amacıyla bilim insanları çalışmalarda bulunur (Kuşçu ve Akdemir, 2012: 84-85).

Bir ülkenin coğrafi konumu, o ülke için “Pazar ve doğal kaynakların” “gücün alt yapı unsurlarını” yani “stratejik nitelikli ileri teknoloji” gelişim, oluşum ve etkinlik düzeylerini belirleme özelliğine sahiptir. Coğrafi konum tüm bunlarla ilişkili olarak, o ülkenin gelişim stratejisini de belirler. Burada dikkat edilmesi gereken husus coğrafi yapıya bilinen tüm detaylarınca hakim olunmasıdır. Sahip olunan coğrafi niteliklerden yabancılaştırmak, doğru iletişimi koparmak, stratejik yoksunluğuna sebep olur ki, bunun sonucunda genel tabiriyle coğrafyadan başarı sağlamanın imkanı ortadan kalkar (Hacısalıhoğlu, 2001: 71-72).

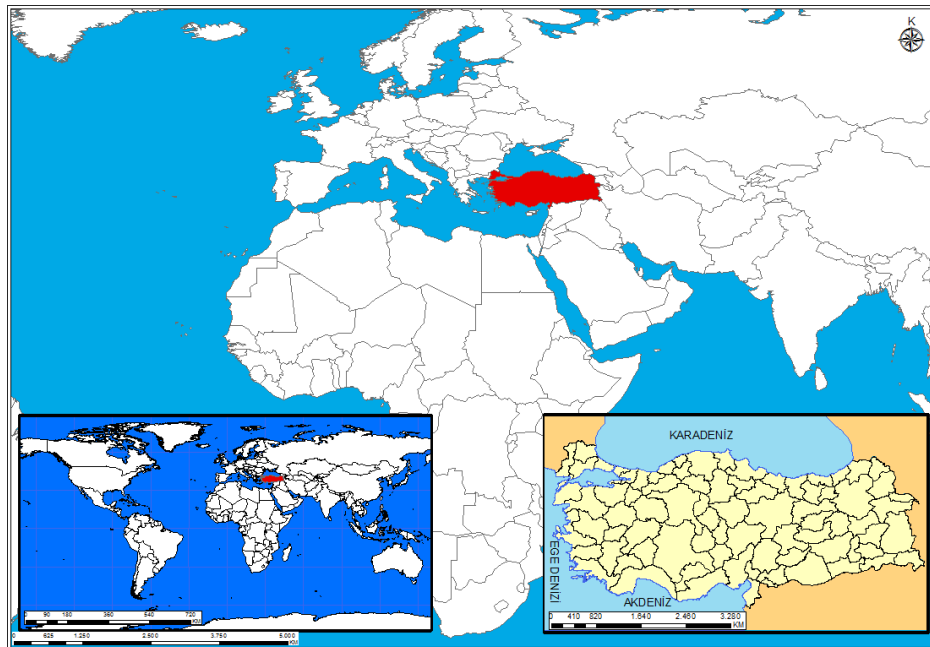
Ülkelerin bulundukları coğrafyaların, enerjiye ulaşım ve nakil olanakları önemli ülkeler durumuna gelmelerine neden olmakta ve onları stratejik oyun kurucu yapmaktadır. Bu nedenle enerjinin jeopolitiği konusu; siyasi, ekonomik ve evrensel fonksiyonları düzenleyen önemli etmenlerdir. Türkiye ise coğrafi açıdan enerji jeopolitiğinin oluşturduğu zincirde talep ve arz eden bölgeleri birbirine bağlayan halkanın tamamlayıcısı konumundadır. Üstelik Türkiye, doğal gaz ve petrolde önemli bir tüketici olması kapsamında arz eden ülkeler açısından da önemlidir. Fakat avantajlı jeopolitik bölgede bulunmak, ülkemizin amaçladığı merkez enerji bölgesi olmak niyetini gerçekleştirmeye yetmemektedir.

Elinde bulundurduğu askeri güç, büyüyen nüfus ve gelişen ekonomi gibi sahip olduğu beşeri niteliklerle fiziki özelliklerini birleştirmesi gereken Türkiye ancak bu şekilde hedeflerine yaklaşabilecektir (Oral ve Özdemir, 2017: 950).

2.2. Türkiye'nin Sahip Olduğu Coğrafi Fırsatlar

Ülkemiz, dünya üzerinde kapladığı alan ile, ılıman kuşak olarak adlandırılan insan yaşamı açısından en elverişli iklim sahasında yer alır. Bu sahanın tamamı; şüphesiz insan hayatı ve ekonomik faaliyetler yönünden aynı ölçüde elverişli değildir. Türkiye'nin kuzey yarım kürede ve ılıman kuşakta yer alması, tarıma dayalı gelişmelerin ve tarımsal üretimin büyük miktarda çeşitlenmesine neden olmuştur (Doğanay ve Coşkun, 2017: 294).

Türkiye sahip olduğu özel konum açısından bakıldığında, Asya – Avrupa – Afrika'nın kesiştiği alanda yer almakta üstelik çevresini saran denizlerle de stratejik üstünlüğünü arttırmaktadır. Sebebi ise; Karadeniz'e kıyısı olan ülkelerin açık denizlere gidebilmesi için güzergah Çanakkale ve İstanbul boğazlarından geçmektedir. Karadeniz, Ege Denizi ve Akdeniz, Süveyş Kanalı ve Cebelitarık sayesinde Hint Okyanusu ve Atlas Okyanusuna ulaşmaktadır. Sahip olduğu özel ve matematik konum özellikleri sebebiyle Anadolu her yüzyılda, en önemli bölgelerden biri olma niteliğini korumuştur.



Harita 2.1 Türkiye'nin Lokasyonu

Kaynak: Oral, 2017: 185

Coğrafya ülkeler için kullanılabilecek önemli bir araçtır. Bu araç ile başka ülke ve bölgeleri askeri, politik, ekonomik ve sosyo-kültürel alanlarda etkisi altına alabilir, yönlendirebilir hatta istediği gibi şekillendirebilir. Coğrafi konumlar ülkelerin duyarlılıklarını, tehlikeye maruz kalıp kalmayacaklarını, sahip oldukları önemleri ve politik / stratejik etkinliklerini de gözler önüne sermektedir. Türkiye dünya üzerinde yer aldığı konum sayesinde, jeopolitik, stratejik, iktisadi, kültürel gibi farklı fırsatlar ve avantajlar elde etmektedir. Türkiye eski kara kütlelerinin merkezi bölümünde yer almasından dolayı, bütüne odaklanıldığı takdirde neredeyse yeryüzünde merkezi konumda olarak kabul edilebilir (Özey, 2017: 227). Ülkemiz geçiş güzergahı olması sebebiyle; Hazar Bölgesi, Balkanlar, Akdeniz, Orta Doğu ve Avrupa'yı birbirlerine bağlayabilen tüm deniz ve kara güzergahlarını bünyesinde barındırmaktadır (Harita 2.1) (Harunoğulları, 2020: 184).

Türkiye, Hazar Bölgesi, Kafkaslar, Doğu Avrupa'ya kuzeyinde bulunan Karadeniz sayesinde; Balkanlar ve Orta Avrupa'ya Batı'da Ege Denizi'yle; Orta Doğu, Afrika ve Okyanuslara Güney'de Akdeniz ile açılabilen bir ülkedir (Karabulut, 2005: 152).

Her türlü dış politika amacı olan; Kafkaslar, Orta Doğu, Balkanlar gibi alanların merkezinde bulunan ülkemiz, coğrafyanın sağladığı sayısız fırsatlarla, bölgesel ve küresel seviyede planların başlangıç noktası ve hedefi olmuştur (İlhan, 2004: 218). Ülkemiz enerji yatakları bakımından verimli doğal gaz ve petrol üreten doğu bölgeleriyle bu enerjiye ihtiyaç duyan Batılı devletler arasında hem kuzey- güney hem de doğu-batı yönlü hem geçiş hem arz/talep eden ülke olarak çok önemli bir alanda konumlanmaktadır (Oral ve Özdemir, 2017: 953). Sahip olduğu konum itibarıyla Türkiye gibi ülkeler, yaşanan olaylara duyarsız kalamayacağı gibi, olayların yönünü değiştirmek konusunda da önemli bir ağırlığı bulunmaktadır (İlhan, 2003: 21).

2.3. Türkiye'nin Karşılaştığı Jeopolitik Riskler

Yeryüzünde bulunan başat güçler, milli çıkarları veya/ve amaçları için, hedeflerinde bulunan bölgelerin veya ülkelerin bağımsızlığını, bütünlüğünü ve huzurunu bozarak etnik hassasiyetleri ve ideolojilerine yönelik tehlike oluşturmaktadır. Hedefte olan ülkelerin amacı var oluşlarını sürdürmek oldukça, başat güçler de hüküm sürdükçe, sürekli aynı tehlikelerle karşılaşacaklar. Tehditler değişik sebeplerle meydana çıksa da, düşünce tarzı ve şekli fark etmeksizin, jeopolitik önem başlığı altında şekil almaktadır. Ülkemiz sahip olduğu coğrafi fırsatlar ile tüm yüzyıllarda tek güç/hakimiyet hedefleyen tarafların, elde etmek ve mutlak kontrol altında tutmak istedikleri bölge haline gelmektedir. Ülkemiz çok yönlü, sürekli güç ve menfaat çatışmalarının meydana geldiği, önemli ve hassas bir coğrafi konumda bulunmaktadır (Kaya, 2017: 1).

Ülkemiz gelişmişlik düzeyini artırırken ihtiyacı olan enerjinin büyük bölümünü dışarıdan temin eden konumda yer almaktadır. Türkiye enerjide, dünya üzerinde yer alan tüm nakil hatlarının hatırı sayılır bir kısmını elinde bulundurmaktadır. Önemli bir faktör olan bu durum enerji çıkarlarının tam ortasında Türkiye'yi hassas bir konuma taşımaktadır. Önceden beri Türkiye'nin terörle vermiş olduğu mücadele ve komşu ülkelerde yaşanan kaotik ortam, ülkemizi terör saldırılarının merkezi haline dönüştürmüştür. Bilhassa terör gruplarının şehirlerde veya kırsal alanlarda istediği başarıyı elde edememeleri, çok daha hızlı ve büyük zararlara sebep olabilecek doğal gaz ve petrol boru hatlarının güvenliğini tehlikeli kılmaktadır (Akbaş ve Ürün, 2016: 103).

Ülkemizin dünya üzerinde bulunduğu coğrafi konum, ülkeler bazında avantajlar sağlarken; Almanya, Fransa, Rusya, ABD, İngiltere ve Çin gibi önemli devletlerin çıkar çemberinde bulunduğundan bu durumun bazı kötü etkileri de doğmaktadır. Türkiye, kaynak rezervleri bakımından zengin Hazar Bölgesine 1990'lı yıllarda, petrol rezervlerinin büyük bir bölümünü elinde bulunduran bu nedenle siyasi olarak sürekli çatışmalara maruz kalan Orta Doğu'ya 20. yy başlarında, Doğu Akdeniz Bölgesine ve Afrika bölgesine oldukça yakın bulunduğundan jeopolitik bakımdan hep bir risk altındadır. Bu durumun sadece risk olarak jeopolitik bakımdan sorun teşkil ettiği anlamı çıkarılamaz. Tüm bunların yanı sıra, enerji de arz güvenliğinin temin edilmesi noktasında meydana gelen strateji kullanabilme yetisinin kısıtlanması ve ulusal güvenlik için yapılan savunma yatırımları gibi önemli bir takım sorunları da açığa çıkarmaktadır (Oral ve Özdemir, 2017: 952).

2.4. Türkiye'nin Enerji Jeopolitiği

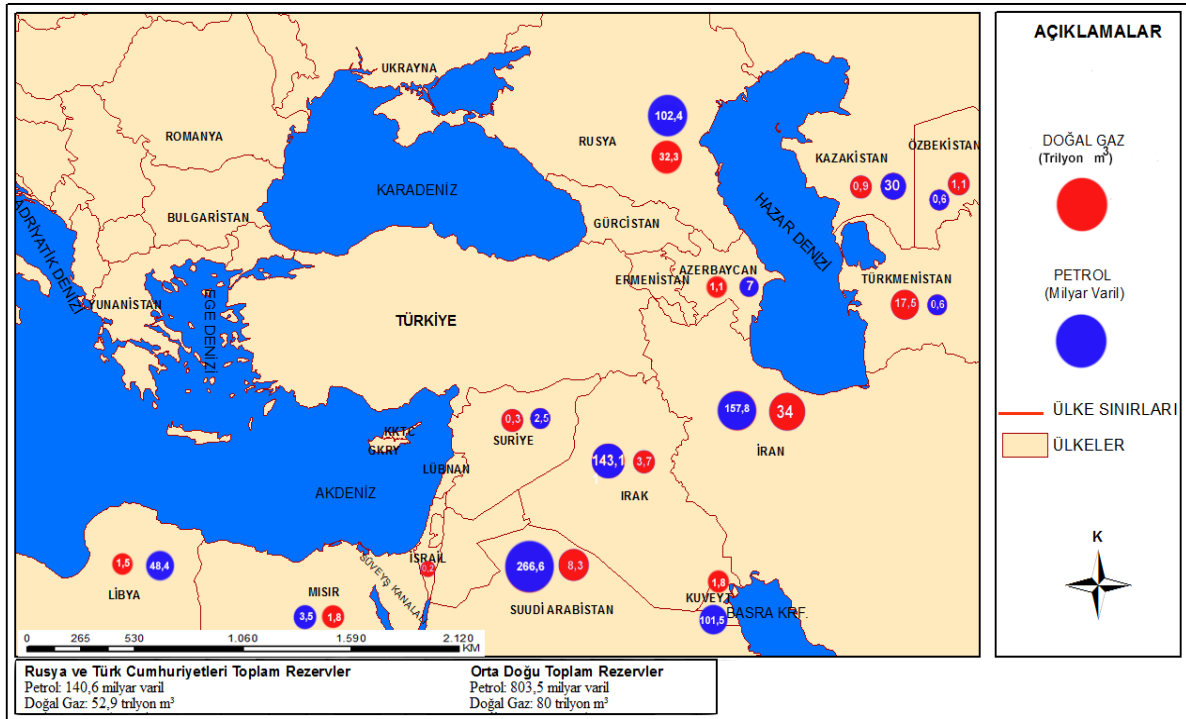
Jeopolitik ile ilgili çalışmalar yapan bütün bilim insanları ve kurumlar jeopolitiğin tanımını yaparken mutlak surette kullandıkları üç kavram vardır: Devlet, Coğrafya ve Siyaset. Bu üç kavramı bir arada bulunduran tüm jeopolitik tanımları yeterli olacaktır.

19.yüzyıl coğrafyaya olan bakış açısının değişmesine sebep olduğu zamanlardır. Sömürge kapma ve sömürgeleri elde tutma yarışının hızlanması bu durumun başlıca sebeplerindendir. Ancak 20.yüzyıla gelindiğinde bu bakış açısının değişmesiyle jeopolitiğin temelleri atılmıştır. Temellerinin 20. yüzyılda atılmış olması jeopolitiğin daha önceden kullanılmadığı ya da bilinmediği anlamına gelmez. Eski zamanlardan bu yana rakip olarak görülen bir devlete veya topluluğa karşı harekât düzenleyecek olan grupların harekâtta önce bölgenin coğrafi durumunu da göz önüne alarak planlama yaptıkları bilinmektedir. Bu da çok eskiden beri kavramsal olarak bilinmese dahi pratikte jeopolitikten faydalandığını göstermektedir. 20. Yüzyıl başlarında coğrafi unsurlar uluslararası ilişkilerde meydana gelen değişikliklere bağlı olarak dış politikanın yönünü bulmasında önem kazanmıştır.

Enerji de jeopolitik durumdan bahsedilecekse, yalnızca enerji rezervlerinin yer aldığı bölgeleri değil, enerji konusu çerçevesinde arz-talep dengesinin olduğu bütün coğrafi faktörler ele alınmalıdır. Bu sebeple küresel jeopolitik konusu enerji jeopolitiğine ait bütün gelişmeleri de kapsamaktadır. Son 20 yıla gelindiğinde yeni jeopolitik süreç öncekine oranla daha etkin ve canlı yapıya bürünmüş ve bunun neticesinde de jeopolitik değişiklikler daha da hızla ilerlemiştir. Enerji jeopolitiği jeopolitik değişim süreçlerinin en çok ve hızlı yaşandığı alanlardan biridir. Bu durumun en önemli sebepleri ise;

- Enerjide yeni teknolojik gelişmeler,
- Enerji kaynaklarına ait mevcut rezerv durumları,
- Enerji alanındaki önemli aktörlerin talep ettikleri enerji miktarındaki sürekli değişimlerdir (Yıldız ve Ekinci, 2015: 1).

Türkiye sahip olduğu avantajlı coğrafi konum sayesinde, sadece doğudan - batıya uzanan güzergahla kalmayıp, bununla beraber kuzeyden güneye içinde merkez ve terminal olma kapasitesini barındıran önemli, kritik bir bölge ve ülkedir. Şu şekilde özetlemek gerekirse Dünya doğal gaz ve petrol kaynaklarının %70'ini bünyesinde barındıran bölge ve ülkeler ülkemizin komşuları durumunda veya yakınındaki coğrafi alanlarda yer almaktadır.



Harita 2.2 Türkiye'nin Yakın Çevresindeki Petrol ve Doğal Gaz Rezervleri

Kaynak: BP, 2016

Türkiye bakımından enerji jeopolitiği anlamında kritik amaç, enerji ticaretinde evrensel merkez/kavşak görevini sağlayabilmektir. Ülkemizin de içinde yer aldığı enerji projeleri talep coğrafyasında yer alan Batılı ülkeler ile arz eden rezerv sahibi bölge ve ülkeler arasında işbirliğini sağlayacak ve uygun geçiş güzergahlarını belirleyecek projeleridir (Oral ve Özdemir, 2017: 954).

Günümüzde Kafkasya ve Orta Asya'daki ülkelerin politikada ki temel amaçları; doğal gaz ve petrol transfer yol haritalarını çeşitli hale getirebilmek ve uygun yatırımları hayata geçirebilmektir. Bilhassa Bakü-Tiflis-Ceyhan (BTC) ve Trans Anadolu ve doğal gaz ve petrol boru hatlarının faaliyetlerinin işletilmeye başlanması güney, orta ve batı Avrupa'ya alternatif güzergahlar sayesinde bölgede yer alan rezervlerin iletilebileceğini ispatlamıştır. Ülkemiz politik olarak mühim ölçüde güvenilir bir ülke ve batı yollarında ehemmiyetli bir geçiş ülkesi konumundadır. Bilhassa Trans Adriyatik projesi Şah deniz rezervlerinin güney Avrupa'ya taşınmasında oldukça önemli bir adım olarak görülmektedir. Doğu'ya gazın taşınması hususunda ciddi riskler barındırsa da Afganistan ve Pakistan çok mühim transit bölgeler konumunda yer almaktadır. Sağlanmaya çalışan bu alternatifler ile temel amaç, Rusya'ya olan enerji bağımlılığının hiç olmasa geçiş güzergahları bakımından Avrupa için düşürebilmeyi temin etmeleridir. Bu konuda ise ülkemizin oldukça önemli bir katkısı bulunmaktadır (Çetin, 2013: 3).

Enerji jeopolitiğinin, güvenlik kavramları ve enerji politikaları üzerinde etkin bir rolünün bulunmasının en önemli sebebi günümüzdeki kaynaklar bakımından fosil enerjinin, enerji paradigmasının tam ortasında bulunmasıdır. Özellikle fosil enerji kaynaklarından doğal gaz ve petrolün üretim ve tüketim blokları arasında oransız dağılım seyretmesi de diğer bir hassas konudur. Bilhassa doğal gaz da gerçekleşen talebin git gide artış göstermesi neticesinde uluslararası düzeyde yeni grupların oluşması ve farklı jeopolitik gelişmeler gündeme gelmektedir (Sevim, 2012: 4389).

Uluslararası ilişkiler alanında ekonomik, sosyal, siyasal, askeri ve toplumsal alandaki gelişme ve değişiklikleri yakinen takip eden ve onlara yön gösteren enerji önemli bir noktada yer almaktadır. IEA (Uluslararası Enerji Ajansı) gelecek 30 yıl için tahminlerinde küresel boyutta enerji de oluşan talebin önemli bir kısmının fosil yakıtlar tarafından ve bilhassa da doğal gaz ve petrol aracılığı ile karşılanacağını belirtmektedir.

Orta Asya-Hazar ve Orta Doğu ülkeleri dünya doğal gaz ve petrol arzındaki kritik rollerini daha uzunca bir süre daha koruyacaklardır. Üstelik doğal gaz ve petrol rezervlerinin büyük bir bölümüne sahip bölge ve ülkelerin yanı sıra transit güzergahlara sahip ülke ve bölgelerde de örneğin ülkemiz politik ve stratejik açıdan bölge hakimiyeti konusunda söz sahibidirler (Bayraç, 2009: 135). Rusya – Türkiye, Irak - Türkiye, Orta Asya Türk Cumhuriyetleri - Türkiye, Türkiye-İran, Türkiye-Azerbaycan, ülkeleri arasında devamlı ve sorunsuz sağlanan enerji geçişi ve Avrupa'ya iletilmesi önemlilik arz etmektedir (Akbaş ve Ürün, 2016: 105).

2.4.1. Doğal Gaz Boru Hatları ve Projeleri

Ülkemiz sınırları içerisinde geçişi temin edilen boru hatları ve projeler:

- Rusya – Türkiye Doğal Gaz Boru Hattı (Batı Hattı)
- Mavi Akım Gaz Boru Hattı
- Doğu Anadolu Doğal Gaz Ana İletim Hattı (İran – Türkiye)
- Bakü-Tiflis-Erzurum Doğal Gaz Boru Hattı
- Türkiye-Yunanistan Doğal Gaz Enterkonneksiyonu
- Trans-Anadolu Doğal Gaz Boru Hattı Projesi
- TürkAkım Gaz Boru Hattı Projesi

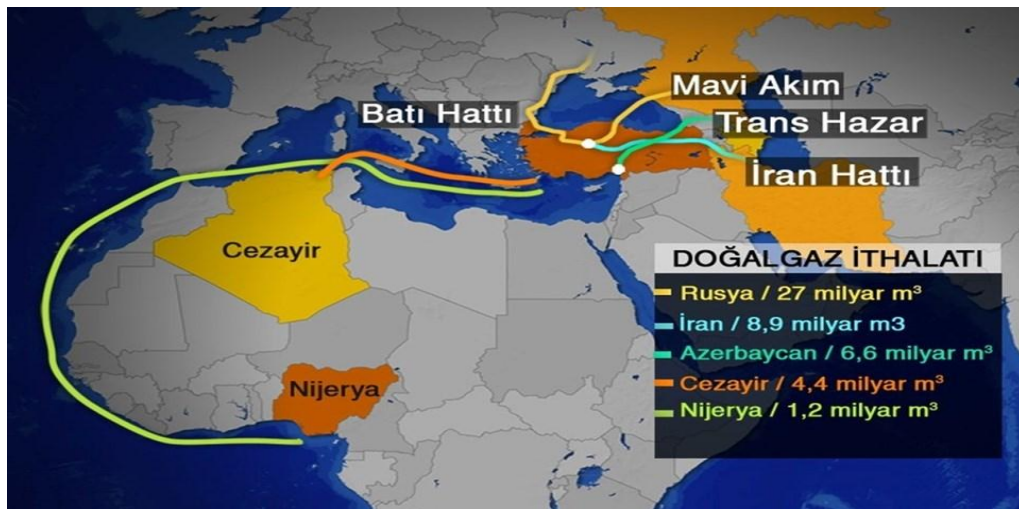


Harita 2.3 Doğal Gaz Boru Hatları ve Projeleri

Kaynak: T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı - Doğal Gaz Boru Hatları ve Projeleri

- **Rusya – Türkiye Doğal Gaz Boru Hattı (Batı Hattı)**

845 km uzunluğu bulunan Rusya-Türkiye Doğal Gaz Boru Hattı, Bulgaristan sınırında ki Malkoçlar'dan Türkiye'ye girerek, Hamitabat, Ambarlı, İstanbul, İzmit, Bursa, Eskişehir yol boyunca takip ederek Ankara'ya varmaktadır. Ülkemize yıllık 14 milyar m³ enerji (doğal gaz) temini bu güzergahta yer alan boru hattı sayesinde ulaştırılmaktadır ([T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı - Doğal Gaz Boru Hatları ve Projeleri](#)).



Harita 2.4 Rusya – Türkiye Doğal Gaz Boru Hattı (Batı Hattı)

Kaynak: <http://www.ntv.com.tr/ekonomi/turk-akimi-nedeniyle-bati-hatti-devredisi-kalacak>

▪ **Mavi Akım Gaz Boru Hattı**



Harita 2.5 Mavi Akım Gaz Boru Hattı

Kaynak: www.enerjigunlugu.net

1997 Aralık tarihinde BOTAŞ ve Gazexport arasında 25 yıl süreyle Doğal gaz Satım/Alım sözleşmesi yapılmıştır. Sözleşme gereği Rusya’ dan çıkan gaz Karadeniz’ den geçerek Türkiye’ye varmaktadır. Yıllık 16 milyar metre küp enerji bu anlaşma ile ülkemize arz edilmiş olacaktır.

Boru Hattı İle;

- Öncelikle Rusya sınırları içerisinde başlayan boru hattı sistemi burada toplam 370 km’dir
- Karadeniz’den geçen 2 paralel hat bulunmaktadır. Her birinin yaklaşık uzunluğu 390 km (Djubga-Samsun 24” çapında)’ dir.
- Ülkemiz sınırlarına gelindiğinde ise Ankara-Samsun arasındaki hat uzunlu 501 km (48” çapında)’ dir. Bu şekilde Mavi Akım Gaz Boru Hattı projesi 3 bölümden meydana gelmektedir ([T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı - Doğal Gaz Boru Hatları ve Projeleri](#)).

▪ **Doğu Anadolu Doğal Gaz Ana İletim Hattı (İran – Türkiye)**

Türkiye ve İran karşılık Tahran’da 1996 yılı 8 Ağustos gününde Doğal Gaz Alım/Satım sözleşmesi imzalamıştır. Bu anlaşmaya göre boru hattı ile Türkiye’ye senelik ortalama 10 milyar m³ İran doğal gazının arzı gerçekleştirilecektir. Sözleşme kapsamında hat, 48” ve 16” çapında ve yaklaşık 1491 km uzunluğunda arasında değişmekte, Doğubayazıt’tan başlayarak Erzurum, Sivas ve Kayseri yolu boyunca Ankara’ya uzanmakta, diğer bağlantı kolu da Kayseri ve Konya üzerinden Seydişehir’e varmaktadır ([T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı - Doğal Gaz Boru Hatları ve Projeleri](#)).

▪ **Bakü-Tiflis-Erzurum Doğal Gaz Boru Hattı (Bte)**

“...Bakü-Tiflis-Erzurum Doğal Gaz Boru Hattı, Azerbaycan’ın Güney Hazar Denizi kesiminde yer alan Şah Deniz sahasında üretilecek doğal gazın Türkiye’ye arzını amaçlayarak 12 Mart 2001’de imzalanan Türkiye-Azerbaycan Hükümetler Arası Anlaşması çerçevesinde hayata geçirilmiştir. Bu bağlamda, SOCAR ve BOTAŞ arasında 12 Mart 2001 tarihinde yılda 6,6 milyar m³ Azerbaycan doğal gazının Türkiye’ye sevkine ilişkin 15 yıl süreli Doğal Gaz Alım Satım Anlaşması imzalanmıştır.”

BTE ’nin Azerbaycan ve Gürcistan sınırlarındaki kısmının kapasite olarak fazlaştırılması amacıyla 2015 yılında hazırlıklar başlamış ve bunu takiben 2018 yılında TANAP hattına enerji nakli gerçekleştirilmiştir. Halen BTE üzerinden TANAP sistemine ve BOTAŞ iletim sistemine verilen doğal gaz, TANAP üzerinden Avrupa’daki tüketicilere ve Türkiye’deki tüketicilere ve ulaştırılmaktadır ([T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı - Doğal Gaz Boru Hatları ve Projeleri](#)).

▪ **Türkiye-Yunanistan Doğal Gaz Enterkonneksiyonu (Itg)**

Yunanistan Cumhuriyeti ile Türkiye Cumhuriyeti arasında Türkiye-Yunanistan enerji naklinin yapılabilmesi ve ülkemizden Yunanistan’a doğru doğal gaz arzı ile ilgili 23 Şubat 2003 tarihli Hükümetler Arası anlaşma, 15 yıl geçerli olacak doğal gaz ihracat anlaşması ise DEPA (Yunanistan Devlet Doğal Gaz Şirketi) ile BOTAŞ arasında Aralık 2003 yılında imzalanmıştır. 2007 yılına gelindiğinde ise devlet başkanlarının katılımıyla gerçekleştirilen bir tören ile gaz arzı açılışı gerçekleştirilmiştir ([T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı - Doğal Gaz Boru Hatları ve Projeleri](#)).

▪ **Trans-Anadolu Doğal Gaz Boru Hattı (Tanap) Projesi**



Harita 2.6 Trans-Anadolu Doğal Gaz Boru Hattı

Kaynak: www.ntv.com.tr

Türkiye'nin artmakta olan enerji talebinin giderilebilmesi maksadıyla Azerbaycan'ın Şahdeniz Sahasını geliştirmekte olan Şahdeniz Konsorsiyumu ve Azerbaycan Hükümeti ile mutabakatlar yapılmış ve 2018 yılından itibaren 6 milyar m³ yıllık Azeri gazının Türkiye'ye arzını tahmin eden anlaşma sağlanmıştır. Üstelik, yapılacak yeni bir boru hattı sayesinde 10 milyar m³ yıllık Azeri gazının ülkemizden geçerek Avrupa'ya transit taşınabilmesi amacıyla 2012 yılının Haziran 26 tarihinde TANAP yani bir diğer ifadeyle Trans Anadolu Doğal Gaz Boru Hattı Projesine yönelik Türkiye ile Azerbaycan arasında bir Hükümetler Arası Sözleşme ve Hükümetimiz ile Proje Şirketi arasında bu Hükümetler Arası Sözleşmeye ilave Ev Sahibi Hükümet Anlaşması sağlanmıştır. İmzalanan her iki anlaşma sayesinde hayata geçirilecek olan TANAP Projesinin gerekli hukuki zemini hazır hale gelmiştir.

Ülkemiz BOTAŞ aracılığı ile TANAP Projesinde %30 ve TPAO aracılığı ile Şah Deniz Faz II ile Güney Kafkasya Boru Hattı Genişleme Projesinde %19 hisseye sahiptir. Bu sayede Türkiye enerjisinin üretiminden nihai kullanıcıya uygun ve kesintisiz biçimde iletilmesinin tamamında önemli bir şekilde yer almaktadır.

Şah Deniz ve Tanap bölgesinde elinde bulunan paylarla ülkemiz bundan böyle yalnızca geçiş bölgesi konumundan sıyrılarak üreticiden son tüketiciye kadar kurulan önemli bileşenin tüm evrelerinde söz hakkı bulunan bir ülke konumuna yükselmiştir (www.tanap.com).

▪ Türk Akım Gaz Boru Hattı Projesi



Harita 2.7 Türk Akım Gaz Boru Hattı Projesi

Kaynak: www.gazetegercek.com.tr

Başlangıç olarak Rusya Federasyonu'ndan yola çıkarak Karadeniz üstünde devam edip Türkiye Cumhuriyeti'nin Karadeniz kıyılarında yer alan alım istasyonuna ve akabinde Türkiye Cumhuriyeti sınırları vasıtasıyla Türkiye Cumhuriyeti'ne komşu bulunan devletlerle sınır bölgeleri boyunca ilerleyen Türk Akım Gaz Boru Hattı Projesi; yeni bir gaz boru hattı projesidir ve her birisi senelik 15,75 milyar m³ hacme sahip olan iki ayrı hattın meydana gelmektedir.

Ukrayna ve Rusya Federasyonu arasında önceki senelerde meydana gelen doğal gaz sorunları ve akabinde 24 Şubat 2022 tarihi itibari ile başlangıç yapan savaş tüm enerji dengelerini etkilemiştir. Askeri ve politik olarak karışık bir süreçte olan Rusya ülkemizin de enerji sorunu yaşamasına sebep olmaktadır. Dolayısıyla doğal gazın temininde sıklıkla problem yaşanmakta bilhassa soğuk aylarda daha da önem arz eden bu durum Türkiye'nin arz güvenliği konusunu tetiklemektedir.

Türk Akım boru hattı ile yalnızca Ülkemizin gaz ihtiyacının karşılanması niyetiyle yapılacak olan hattın hayata geçirilmesi sayesinde Batı Hattından alınan toplam yıllık 14 milyar metre küp doğal gazın antlaşma kuralları gereğince Türk Akım vasıtasıyla Türkiye'ye ulaşması planlanmaktadır. Yapılan bu anlaşma ile elde edilmek istenen, dolaysız bir iletim hattı kurarak ülkemizin enerji anlamında doğal gaz özelinde arz güvenliği hususunu güvence altına almak, olası tehlikelerden, risklerden ve kesintilerden koruyarak üçüncü kişileri oyun dışı bırakma çabasıdır ([T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı - Doğal Gaz Boru Hatları ve Projeleri](#)).

Doğal gaz ve nakil hatları mevzuunda yalnızca rezervleri doğu yakasındaki enerjinin batı yakasına iletimi şeklinde görmektense eş zamanlı olarak komşu ülkelerle birleşmelerimizin ve mevcut kaynakların karşılıklı biçimde kullanımda verimi yüksek seviyelere arttırılması kapsamında değerlendirmekte yarar bulunmaktadır. Ülkemiz; sahip olduğu coğrafi konum sayesinde önemli bir kavşak benzetmesinin hakkını vermektedir. Politik kültürde yakın zamana kadar ‘köprü’ olarak ifade edilmekteydi. Belirtilen bu nitelermelerin siyasal-sosyal ifadeleri önemli ve ayrı bir başlık olurken, asıl önemli mesele; ülkemizin enerji nakil hatları geçiş yollarını ve ülkesinin talep-arz meselesinin doğru analiz edilmesini, enerjinin önce toplandığı sonra dağıldığı merkez olarak tutarlı dizaynı, tüm koşullarda kusursuz mühendislik bilgisine sahip olmayı gerektirir (Ilıcalı, 2014).

Türkiye, arz güvenliğini oluşturmak ve korumak maksadıyla doğal gazı birden çok ve farklı ülkelerden almaktadır. Boru hatları vasıtasıyla İran, Rusya ve Azerbaycan’dan doğal gaz sağlanırken, ABD, Nijerya, Cezayir ve Katar gibi birçok ülkeden LNG (Sıvılaştırılmış Doğal Gaz) ithal edilerek ülkemize gelmektedir. Ülkemizle yapılan doğal gaz ithalat sözleşmeleri, tarihleri, süreleri ve plato değerleri (maksimum kapasite) Tablo 2.1.’de gösterildiği gibidir.

Tablo 2.1 Türkiye Doğal Gaz İthalat Sözleşmeleri ve Süreleri

ANLAŞMA	İMZA TARİHİ	İŞLETİM TARİHİ	SÜRE	PLATO DEĞER-BCM	BİTİŞ TARİHİ
Rusya-Mavi Akım	1997	2003	25	16	2028
Rusya-Batı Hattı	1998	1998	23	8	2021
Rusya-Batı Hattı	2013	2013	30	6	2043
Azerbaycan	2001	2007	15	6,6	2022
İran	1996	2001	25	9,6	2026
Nijerya-LNG	1995	1999	22	1,2	2021
Cezayir-LNG	1998	1994	27	4	2021

Kaynak: BOTAŞ

2.4.2. Devam Etmekte Olan Projeler

- Tuz Gölü Yer Altı Doğal Gaz Depolama Projesi
- Kuzey Marmara Doğal Gaz Depolama Tevsi Projesi
- Saros FSRU (Floating Storage and Regasification Unit)

▪ Tuz Gölü Yer Altı Doğal Gaz Depolama Projesi

Bu proje, Aksaray ilinde bulunan Sultanhan ilçesinde gerçekleştirilmektedir. İlçe Tuz Gölü'nün yaklaşık olarak 40 km güneyinde bulunmaktadır. Proje tasarlanırken TPAO tarafından bölgede eyleme geçirilen ilk araştırmalarda oldukça kalın tuz katmanları bulunmuş ve bu sayede bölge de depolama işlemi yapılıp yapılamayacağı incelenmiştir. Yıl 2000'lere gelindiğinde ise, araştırmaları güçlendirmek amacıyla mühendislerin desteğiyle karot analizleri, üç boyutlu sismik çalışmalar ve iki adet araştırma sondajı gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda edinilen verilerin analizi doğrultusunda bölgede bulunan tuz katmanlarının depolama maksatlı görev yapabileceği belirlenmiştir. (tuzgoluebt.botas.gov.tr).

Bu depolama projesi ile hedeflenen;

1. Saatlik, günlük ve mevsimlik talepleri göz önüne alan arz güvenliğini sağlamak
2. Talep - Arz dengesizliklerine çözüm üretmek (Ülkemizde doğal gaz alım sözleşmelerinde al ya da öde koşulları yer almaktadır. Depolama alanları sayesinde ihtiyaçtan fazla alınan gaz depolara yönlendirilecek, talebin yüksek olduğu dönemlerde ise dolaşıma dahil edilecektir. Özellikle soğuk geçen kış aylarında ve barajlarda suyun azalmaya başladığı kurak geçen yaz aylarında doğal gaz talebi karşılıksız kalmayacaktır)
3. Doğal gaz da istenilen fiyat dengesini yakalamak
4. Teknik sorun olması durumlarında teminat/sigorta oluşturmak (petform.org.tr).

▪ Kuzey Marmara Doğal Gaz Depolama Tevsi Projesi

İstanbul ilinde bulunan Silivri ilçesinde yer alan Kuzey Marmara-Değirmenköy Depolama Tesisi'nde şu an depolama alanı 2,84 milyar Sm^3 iken, geri üretim kapasitesi ise 25 milyon Sm^3 bulunmaktadır. Yapım çalışmalarına 2017 yılında başlangıç verilen proje sayesinde 75 milyon Sm^3 günlük geri üretim ve 4,6 milyar Sm^3 depolama kapasitesinin gerçekleştirilmesi amaçlanmaktadır (www.botas.gov.tr).

Değirmenköy ve Kuzey Marmara sahalarının depolama amaçlı kullanım için belirlenmelerinin temel sebebi sahaların rezervuar karakteristiklerinin depolama için uygunluğu, İstanbul özelinde düşünüldüğünde ana gaz boru hattı ve ana gaz tüketim

merkezine yakınlıklarıdır. Bu kuruluşlar, gelişme göstermekte olan gaz piyasasının talep ve arz dengelerinin kurulmasında kritik görevler üstlenmektedirler (Şahin vd., 2013: 380).



Kuzey Marmara ve Değirmenköy yer altı doğal gaz depolama tesisleri

Şekil 2.1 Kuzey Marmara ve Değirmenköy Yer Altı Doğal Gaz Depolama Tesisleri

Kaynak: Doğal Gaz Piyasası (gazid.org.tr)

▪ Saros FSRU (Floating Storage and Regasification Unit)

FSRU (yüzer sistemler) iletilen doğal gazın ulusal doğal gaz şebeke hattına nakletmek amacıyla, Saros Körfezi'nde ideal iskele alanının ayarlanması ve iskele sayesinde yardım da bulunacak tesislerin dizaynının yapılması gerçekleştirilmektedir. Saros yüzer sistemlerden iletilecek gazlaştırılmış doğal gazın dolaşıma dahil edilmesi amacıyla yardımda bulunacak tesislerin, boru hattı ve iskele inşasına için mühendislik çalışmaları devam etmektedir. Tamamlanan proje ile Türkiye doğal gaz tüketim payının büyük bir kısmına hakim bulunan Marmara Bölgesi önce gelmek üzere Türkiye arz güvenliğini temin etmek için FSRU' ların (yeniden gazlaştırma terminalleri) mutlaka sisteme dahil olması gerekmektedir (www.botas.gov.tr).

2.5. Türkiye'de Enerji Kaynağı Olarak Doğal Gaz ve Doğal Gaz Verileri

Şu anki dünya ekonomisinde, tam anlamıyla küresel bütünleşmiş enerji piyasası yani doğal gazdan söz etmek olası görünmemektedir. Kaynak veya talep eden ülke/bölgelerin alt yapı çalışmaları, demografik yapıları, ekonomileri, hukuki düzenlemeleri, doğal gaz rezervlerine erişim olanakları ve her kıta için değişiklik arz eden fiyat belirleme politikaları nedeniyle küresel, bütünleşik bir doğal gaz piyasası kurulamamıştır (Rekabet Kurumu, 2012). Fakat doğal gaz, en temiz yakıtlardan biri olması sebebiyle çevreyi koruyan, fiyatların kolay ayarlandığı ve enerji de arz için oluşturulan sistemlerin çeşitli hale getirilmesinde oldukça güven veren bir kaynak oluşu sebebiyle, bilançolara bakıldığında dikkat çeken bir konumu

vardır. Önemli doğal gaz üretim ve rezerv bölgelerinin Dünya’da Ortadoğu ve Orta Asya/Hazar alanlarında toplanmış olması, bu enerjinin siyasi/ekonomik bir yapıya bürünmesini sağlamıştır. Doğal gaz rezervleri açısından zengin olan ülkeler bu pozisyonlarını, olmayanlar üzerinde siyasi pazarlık aracı ve bir üstünlük olarak kullanabilmektedirler (Bayraç, 2018: 13).

Soğuk Savaş sonrası süreçte meydana gelen yeni güvenlik riskleri, ülkemiz ve onun gibi transit geçiş yollarında yer alan ülke ve bölgelere enerji nakil hatlarının güvenliği için yeni güvenlik politikaları ve yeni mücadele yolları üretmeye itmiştir. Petrol savaşları ile geçen enerji eksenli geçmiş yıllarında aksine yeni yüzyıla da egemen olması muhtemel enerji kaynağı doğal gaz olacaktır ve bölge/ülke jeopolitiği bu enerji türü üstünden yapılacaktır. Bu nedenle doğal gaz için coğrafi açıdan avantajlı bulunan Türkiye uzak ve yakın çevre bölgelerdeki doğal gaz üretimlerini ve/veya yatırımlarını sıkı takip etmelidir (Akbaş ve Ürün, 2016: 106).

1970 yılında Kumrular ve Hamitabat doğal gaz alanında gerçekleştirilen incelemeyle Türkiye’de doğal gaz bulunmuş ardından 1976’da Pınarhisar Çimento Fabrikası’nda kullanımı gerçekleştirilmiştir. Ülkemizde doğal gaz ve petrol üretim ve arama çalışmaları özel sektör ve TPAO tarafından yürütülmektedir. 15 Ağustos 1974 gününde Iraktaki petrolün Ceyhan’a aktarımını yapmak için BOTAŞ ve TPAO (Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı) kurulmuştur.

Doğal gaz sahip olduğu birçok avantajdan dolayı şu anda en çok talep edilen/istenilen enerji türlerinden biri olmuştur. Oksijen ile bir araya geldiğinde hem temiz hem de oldukça verimli bir sonuç elde edilmektedir (Doğal Gaz Dergi, 2021: 6).

Önümüzdeki otuz yıl için muhtemel etkileri ve sonuçları ortaya çıkarmaya yardımcı olmak amacıyla BP Enerji Görünümü Raporu’nda; Mevcut Durum (BAU, Business-As-Usual), Net Sıfır Emisyon (Net Zero) ve Hızlı (Rapid) olacak şekilde üç ayrı ihtimal üzerinde yoğunlaşmaktadır. Tüm ihtimallerde petrol talebinde önümüzde 30 yıl içinde azalış olacağı öngörülmüyor. Bu azalışın hızı ve ölçeği, artan karayolu ulaşımındaki verimlilik ve onu takip eden elektrifikasyonundan dolayı olmaktadır. Doğal gaz ise petrole nazaran durumu daha kalıcıdır çünkü ülkelerin gelişme gösterdikçe kömüre duyulan bağımlılıktan kurtulması ve karbon depolama ve yakalama (CCUS) bir araya geldiğinde neredeyse hiçe yakın bir karbon enerjisi kaynağı şeklinde kullanılabilir olması onun önemli fırsatları olarak değerlendiriliyor (BP Energy Outlook, 2020). Doğal gaz; arz bakımından güven teşkil etmesi, doğaya fazla zarar vermemesi, kuruluş maliyetlerinin düşüklüğü, santral kuruluş sürelerinin

kısalığı gibi özellikleri sebebiyle de önemli enerji kaynaklarından biri halini almıştır (Lebe, 2012: 45).

Doğal gaz sayılan bütün fırsatlarının yanında eş değerlerine nazaran daha ekonomiktir. Tablo 2.2 'de görüldüğü gibi Türkiye sınırları içerisinde 06.06.2021 tarihli en ekonomik en ucuz yakıttır (Tablo KDV hariç birim fiyatları içerir).

Tablo 2.2 Çeşitli Yakıtların Maliyet Karşılaştırma Tablosu

YAKIT TÜRÜ	YAKIT ALT ISIL DEĞERLERİ		06.06.2021 TARİHLİ BİRİM FİYATLARLAR		ORTALAMA İŞLETME VERİM DEĞERLERİ	TL/1000KCAL	EN UCUZ YAKITA GÖRE YAKIT MALİYETİ İNDEKSİLERİ
DOĞAL GAZ	8250	kcal/m ³	1,69	TL/m ³	107%	0,19	102
YERLİ LİNYİT	4731	kcal/m ³	0,94	TL/m ³	65%	0,30	165
İTHAL KÖMÜR	7000	kcal/m ³	1,69	TL/m ³	65%	0,37	198
FUEL-OIL (kalorifer yakıtı)	9875	kcal/m ³	6,62	TL/m ³	80%	0,83	447
ELEKTRİK	860	kcal/m ³	0,78	TL/m ³	99%	0,91	490
LPG (dökme gaz konut)	11100	kcal/m ³	11,09	TL/m ³	106%	0,94	504
MOTORİN	10256	kcal/m ³	8,52	TL/m ³	84%	0,98	528
LPG 12 kg	11000	kcal/m ³	10,89	TL/m ³	90%	1,1	588

Kaynak: Doğal Gaz Dergisi, 2021: 226

2020 yılında doğal gaz ulaşımı sağlanan nüfus 67,9 milyona ulaşmıştır. 2016-2019 yılları arası incelendiğinde nüfusun yüksek olduğu yerleşim yerlerine doğal gazın ulaşması sebebiyle bu dönemde gaza ulaşım sağlayan nüfus yıllık yaklaşık %3,8 artış gösterirken, 2020 yılına gelindiğinde ise gerek yaşanan pandemik dönem gerek de arz sağlanan yerleşim bölgelerinde nüfusun oldukça düşük olması nedeniyle ulaşım sağlanan nüfus %2,3 oranında artış göstermiştir.

Tablo 2.3 2016-2020 Yılları Arası Doğal Gaz Ulaşan Nüfus ve Kullanıcı Sayısı (milyon kişi)

	2016	2017	2018	2019	2020
Türkiye Nüfusu	79,8	80,8	82	83,2	83,6
Ulaşılan Nüfus	59,5	61,9	66	66,4	67,9
Bağlantı Sözleşmesi Yapan Nüfus	45,2	49,6	53,3	55	57,6
Aktif Kullanıcı	43,1	47,9	50,6	52,2	54,8

Kaynak: GAZBİR, 2020: 8

EPDK'nın yıl bazlı raporlarına göre, son 4 yılın doğal gaz verileri karşılaştırılması yapılacak olunursa;

Tablo 2.4 2017-2018-2019-2020 yılları doğal gaz piyasası genel görünümü (Milyon Sm³)

	Üretim (milyon m3)	İthalat (milyon m3)	Yurtiçi Satış (Tüketim) (milyon m3)	İhracat (milyon m3)	TOPLAM ARZ (Üretim + İthalat) (milyon m3)	TOPLAM TALEP (Yurtiçi Satışlar + İhracat) (milyon m3)
2017	381,37	55.249,95	53.857,14	630,67	55.631,32	54.487,81
2018	428,17	50.360,58	49.329,93	673,28	50.788,75	50.003,21
2019	474	45.207	44.794	763	45.674	45.557
2020	441,27	48.125,51	48.261,35	577,52	48.566,78	48.838,87

Kaynak: EPDK, 2017 – EPDK, 2018 – EPDK, 2019 – EPDK, 2020 yılları verilerinden düzenlenmiştir.

Tablo 2.5 Doğal gazın yıllara göre piyasa dağılımı (milyon Sm³)

	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Değişim (%)
İthalat	55.249,95	50.282,05	45.211,47	48.125,51	58.703,93	54.661,67	-6,89
Üretim	354,15	428,17	473,87	441,27	394,44	379,81	-3,71
İhracat	630,67	673,29	762,68	577,52	382,89	581,43	51,86
Tüketim	53.857,14	49.204,14	45.285,50	48.261,35	59.854,17	53.521,06	-10,58
Dönem Sonu Stok	2.948,37	3.167,23	3.095,44	2.852,00	1.914,17	5.334,46	178,68

Kaynak: EPDK, 2022: 1

Elde edilen verilere göre yıllar bazında incelendiğinde; ithalat ve tüketim değerleri yüksek seviyelerde, üretim ve ihracat değerleri ise çok düşük seviyelerde gerçekleşmektedir. Her dört durum içinde diğer yıllar arasındaki verilerle kıyaslandığında artış ve azalışların küçük oranlı değişikliklerle mevcut olduğu görülmektedir.

2022 yılı T.C. Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu tarafından hazırlanan rapora göre ülkemizin 2012-2022 yılları arasında olan Doğal Gaz üretim, tüketim, ihracat ve ithalat verilerine bakılacak olunursa;

▪ Üretim

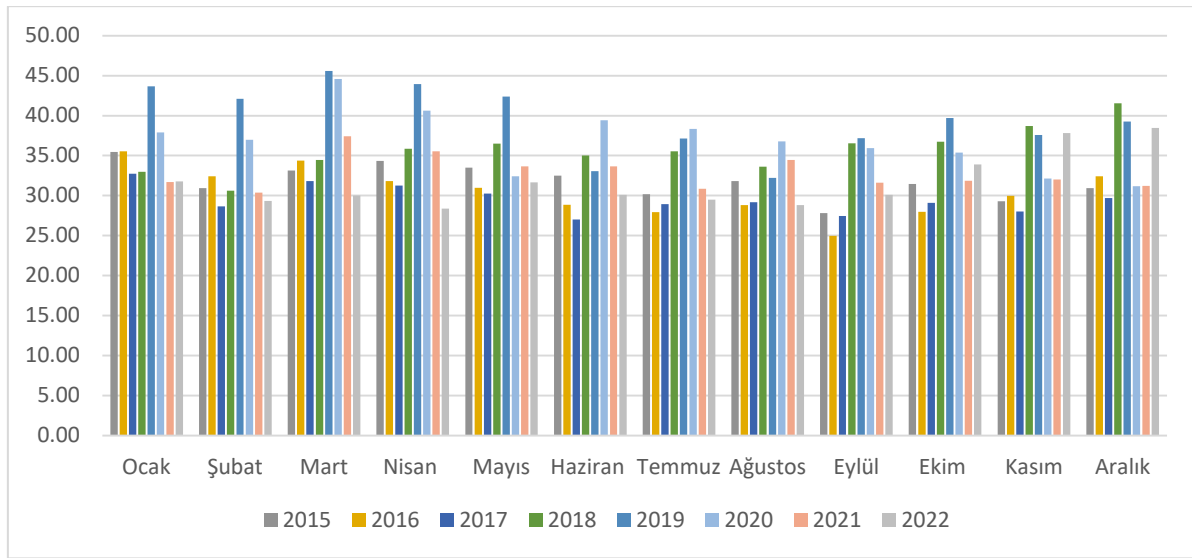
Üretim de miktar olarak doğal gazın oluşturduğu ivme Tablo 2.6.'da gösterilmektedir.

Tablo 2.6 2012-2022 Yılları Doğal Gaz Üretim Miktarları (Milyon Sm³)

Yıllar	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Miktar	537	479	381	366	354	428	474	442	394	380

Kaynak: EPDK, 2022: 2

2019 yılına nazaran 2020 yılında gerçekleştirilen üretim miktarı % 6,75 oranında azalış göstermiştir. Bu durumun nedeni olarak ise 2020 yılında kış aylarının daha ılık yaşanması ve olağanüstü sayılabilecek olumsuz pandemi koşulları olarak belirtilmektedir.



Şekil 2.2 Doğal Gaz da Üretimin Yıllar Bazında (2015-2022) Karşılaştırması (Milyon Sm³)

Kaynak: EPDK, 2022: 3

Doğal gaz üretiminin gerçekleştirildiği sahalara bakıldığında, Tekirdağ ili %47,89 oranıyla en büyük payın yapıldığı bölge olarak tespit edilmiştir. Arkasında %34,13 oranıyla Kırklareli daha sonra %13,51 oranla İstanbul yer almaktadır.

▪ İthalat

Ülkemizde artan nüfus, sanayinin ilerlemesi ve artan şehirleşme oranı beraberinde hayat kalitesini artırma isteğini ve farklı enerji kaynaklarına duyulan ihtiyacı ortaya çıkarmıştır. Bu kapsamda 1986 yılından itibaren BOTAŞ tarafından, diğer yakıtlarla kıyaslandığında daha ekonomik olan, verimliliğin yüksek olması gibi çeşitli kazanımları olan doğal gazın ithalatı yapılmaya başlanmıştır (Botaş, 2016: 23).

Kaynak ülke bazında yıllara göre (2015-2022) nicelik ve oranlar, aşağıdaki tabloda gösterilmektedir.

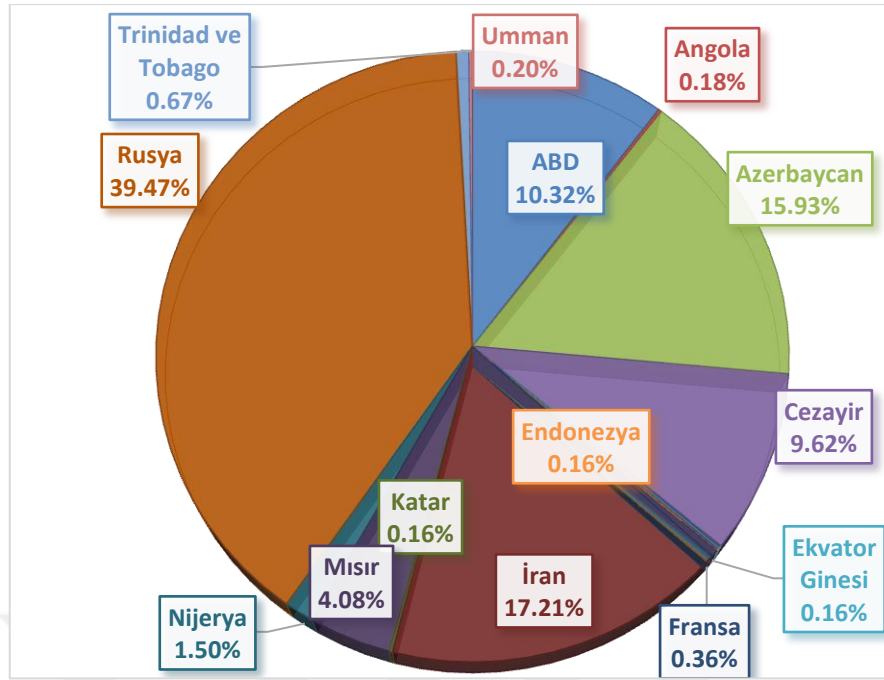
Tablo 2.7 2015-2022 Yılları Doğal Gaz İthalat Miktarları (Milyon Sm³)

	2015		2016		2017		2018		2019		2020		2021		2022	
Ülke	Miktar	Pay (%)	Miktar	Pay (%)	Miktar	Pay (%)	Miktar	Pay (%)	Miktar	Pay (%)	Miktar	Pay (%)	Miktar	Pay (%)	Miktar	Pay (%)
ABD			243	0,52	768	1,39	444	0,88	1.219	2,70	2.977	6,19	4.740	8,07	5.642	10,32
Angola							97	0,19			95	0,20			96	0,18
Azerbaycan	6.169	12,74	6.480	13,98	6.544	11,85	7.527	14,97	9.585	21,20	11.548	24,00	8.820	15,03	8.705	15,93
Belçika	83	0,17	86	0,19												
Cezayir	3.916	8,09	4.284	9,24	4.617	8,36	4.521	8,99	5.678	12,56	5.573	11,58	5.987	10,20	5.261	9,62
Ekvator Ginesi					286	0,52	85	0,17	83	0,18	182	0,38			90	0,16
Endonezya															88	0,16
Fransa	91	0,19	90	0,19			176	0,35	95	0,21	131	0,27			195	0,36
Hollanda			85	0,18	86	0,16										
İngiltere					93	0,17										
İran	7.826	16,16	7.705	16,62	9.251	16,74	7.863	15,64	7.736	17,11	5.321	11,06	9.434	16,07	9.405	17,21
İspanya	85	0,18					93	0,19			83	0,17	106	0,18		
Kamerun											97	0,20				
Katar	1.707	3,52	919	1,98	1.562	2,83	2.981	5,93	2.459	5,44	3.248	6,75	299	0,51	86	0,16
Mısır			99	0,21			202	0,40	468	1,03	92	0,19	1.351	2,30	2.231	4,08
Nijerya	1.422	2,94	1.398	3,02	2.080	3,76	2.147	4,27	2.420	5,35	1.881	3,91	1.430	2,44	818	1,50
Norveç	180	0,37	90	0,20	854	1,55	88	0,18	88	0,19	86	0,18				
Rusya	26.783	55,31	24.540	52,94	28.690	51,93	23.642	47,02	15.196	33,61	16.178	33,62	26.343	44,87	21.575	39,47
Trinidad ve Tobago	166	0,34	332	0,72	419	0,76	416	0,83	185	0,41	634	1,32	195	0,33	364	0,67
Umman															107	0,20
Yemen																
Genel Toplam	48.427	100	46.352	100	55.250	100	50.282	100	45.211	100	48.126	100	58.704	100	54.662	100

Kaynak: EPDK, 2022: 12

Tablo incelendiği takdirde; Türkiye, enerjide büyük miktarda dışa bağlı bir durumdadır. Rusya enerjideki bu ihtiyacın önemli kısmını tek başına giderebilmektedir.

Rusya'yla 1986 yılında imzalanan yıllık 6 milyar m³ (plato) miktarındaki ilk alım anlaşmasının ardından, artan tüketim miktarının karşılanabilmesi amacıyla imzalanan diğer alım anlaşmaları kapsamında sırasıyla Rusya (İlave Batı Hattı), İran ve Rusya (Mavi Akım Hattı)'dan doğal gaz alımına devam edilmiştir. 12.03.2001 tarihinde imzalanan alım anlaşması kapsamında 2007 yılından itibaren Azerbaycan'dan da doğal gaz alımına başlanmıştır. Böylece mevcut durum itibarıyla Türkiye, 3 farklı ülkeden uzun dönemli doğal gaz alım anlaşmaları kapsamında boru hatlarıyla doğal gaz ithalatı gerçekleştirmektedir (EPDK, 2022: 11).

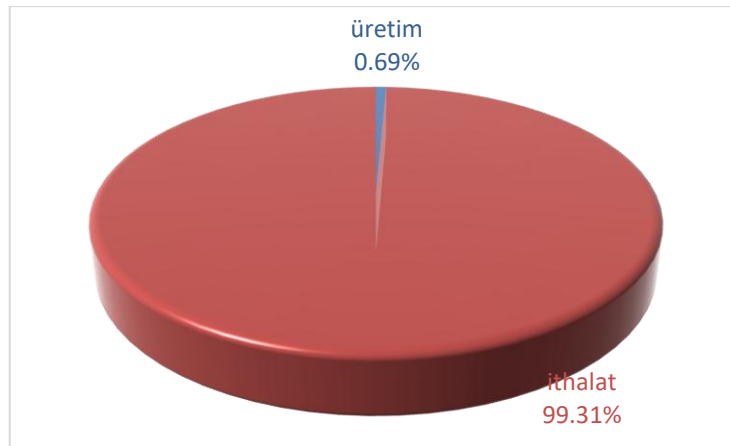


Şekil 2.3 2022 Yılı Kaynak Ülkeler Bazında Türkiye'nin Doğal Gaz İthalatı(%)

Kaynak: EPDK, 2022: 13

▪ Üretim – İthalat Değerlendirmesi

Doğal gaza Türkiye'de olan talep miktarının gün geçtikçe artış göstermesi ve üretim ve yurt içinde bulunan kaynakların da mevcut ve artan talepleri karşılamakta yetersiz kalması, her gelen yeni yılda doğal gaz ithalatını zorunlu hale getirmiştir. Şekil 2.4'den anlaşılacağı gibi, ülkemizin gaz ihtiyacının % 0,69'u ülke sınırları içerisinde üretimi yapılan gaz ile karşılanırken geriye kalan % 99,31'lık bölüm de farklı ülke ve bölgelerde bulunan kaynaklardan yurt dışından ithalat lisansı olan şirketler aracılığı ile gerçekleştirilen ithalat sonucu karşılanabilmektedir (EPDK, 2022: 24).



Şekil 2.4 2022 Yılı Toplam Doğal Gaz Arzının Karşılandığı Kaynakların Payları(%)

Kaynak: EPDK, 2022: 24

Ülkemizin son yirmi yılda hızlı nüfus ve ekonomik artışı, enerji talebini güçlü bir şekilde artırmanın yanı sıra, ithalat bağımlılığını da artırmıştır. Bunun neticesinde, Türkiye, enerji talebindeki artışı akılcı bir şekilde değerlendirmek maksadıyla, ithalat büyüme hızını yavaşlatmak ve tüketiciler için enerji fiyatlarını düşürmek amacıyla enerji sistemini yeniden yapılandırma yoluna gitmesi gerekmektedir.

Gaz ve petrol ithalatına olan büyük bağımlılığı sebebiyle Türkiye, enerji arz güvenliğine enerji stratejisinin temel taşlarından biri olacak şekilde öncelik tanımıştır. Bu yöntem, gaz ve petrol tedarik kaynaklarının ve ilgili altyapının çeşitlendirilmesini, yerli petrol ve gaz arama ve üretiminin artırılmasını, enerji de verimliliği iyileştirmeyi ve yenilenebilir enerji üretiminde artış sağlanmasını kapsıyor. Ülkemiz, LNG terminalleri, boru hatları, yeni keşifler ve artış gösteren depolama alanları ile gazın tedarik edilmesi konusunda seçeneklerini artırma yolunda özel bir gelişme kat etmiştir (IEA Gas, 2020).

Doğal gaz küresel üretim ve arama işkoluna yapılacak yatırımların uzun vadede petrole nazaran daha yüksek artış miktarlarına ulaşacağını, 2040 yılına gelindiğinde neredeyse 270 milyar \$ düzeylerine çıkacağı Rystad Energy tarafından tahmin edilmektedir. Bu nedenle tercih edilme bakımından doğal gazın uzun vadede artış göstereceği bu nedenle küresel üretim ve arama işkolu yatırımları içinde oranını yükselteceği öngörülmektedir (TPAO, 2020: 23).

Sanayiden gelen gaz talebi, ısıtma mevsimi boyunca büyük ekonomilerde esnekliğini korurken, İtalya'da %3 arttı, Fransa'da kriz öncesi seviyelerde ortalama olarak kalırken, hem İtalya hem de Belçika'da %3 azaldı. Türkiye'de endüstriyel gaz talebi, Ekim-Ocak döneminde %12 oranında artması nedeniyle özellikle güçlüydü (Gas Market Report, 2021: 16).

▪ İhracat

Ülkemiz, doğusunda yer alan zengin doğal gaz yataklarına sahip üretici ülkeler ve batısında yer alan doğal gaz talep eden ülkelerin yer almasından dolayı jeopolitik açıdan oldukça avantajlı bir konumda bulunmaktadır. Bu durumun neticesinde, kendi ürettiği veya doğusundan aldığı gazın belli bölümünü talep eden ülkelere, sınırları içerisinde bulunan doğal gaz boru hatları vasıtası sayesinde iletebilme/dağıtabilme gücünde şanslı bir bölgede yer almaktadır. Şu anki hali ile Türkiye'nin teknik olarak gaz ihracatının yapılabildiği ülkeler yalnızca Yunanistan ve Bulgaristan'dır.

Enerjide dışa bağımlılığı azaltmak için Türkiye'nin önemli bir yatırımı tamamlandı. Bulgaristan ile Türkiye arasındaki iki yönlü doğal gaz sevkiyat hacmini arttıracak olan Lozenets- Nedyalsko Boru Hattı 2018 yılında açıldı (Miş vd., 2018).

Tablo 2.8 2022 Yılında Doğal Gaz İhracat Yapılan Ülkelere ve Doğal Gazın Türüne Göre İhracat Miktarları (Milyon Sm³)

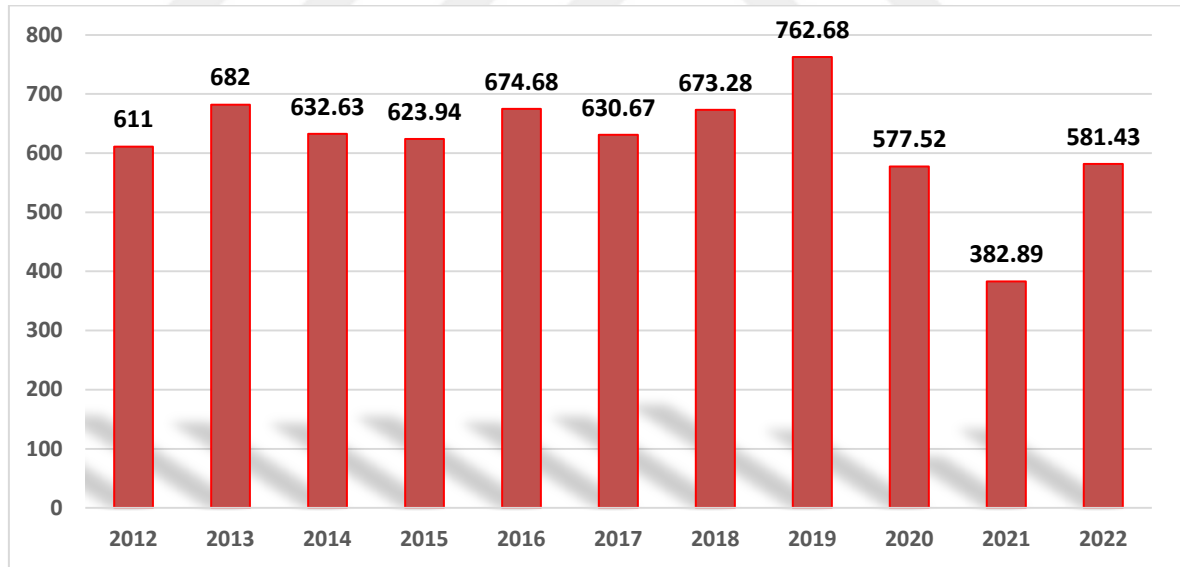
	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Genel Toplam
Boru Gazı												
Bulgaristan	0	0	0	0	197,68	0	0	0	57,18	0	0	254,86
Yunanistan	13,81	30,42	0,00	6,92	23,75	30,49	29,00	19,95	24,06	29,50	20,38	228,29
LNG												
İsviçre	0	0	0	0	0	0	0	98,23	0	0	0	98,23
Sırbistan	0	0,027	0,026	0	0	0	0	0	0	0	0	0,05
Genel Toplam	13,81	30,45	0,03	6,92	221,43	30,49	29,00	118,18	81,24	29,50	20,38	581,43

Kaynak: EPDK, 2022: 26

Tablo 2.9 2012-2022 Yıllarında Gerçekleşen İhracat Miktarları (Milyon Sm³)

Yıllar	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Miktar	611	682	632,63	623,94	674,68	630,67	673,28	762,68	577,52	382,89	581,43

Kaynak: EPDK, 2022: 25



Şekil 2.5 Yıllara Göre Doğal Gaz İhracat Miktarları (Milyon Sm³)

Kaynak: EPDK, 2022: 25

▪ Depolama

Kesintisiz gaz arzının sağlanması, mevsimsel gaz çekişlerinin dengelenmesi, alım-satım taahhütlerinin yerine getirilmesi, ani gaz çekişlerinin karşılanması ve kesintili müşteri sayısının azaltılması maksadıyla meydana getirilen enerji depolama işlemleri özellikle kış

aylarında yaşanan talep artışlarının karşılanmasında ve ülkemiz doğal gaz arz güvenliğinin sağlanmasında kritik öneme sahip olmaktadır. Amacı gerçekleştirmek için BOTAŞ eylem planlarını bir an evvel hayat sokmaktadır (Botaş, 2016: 29).

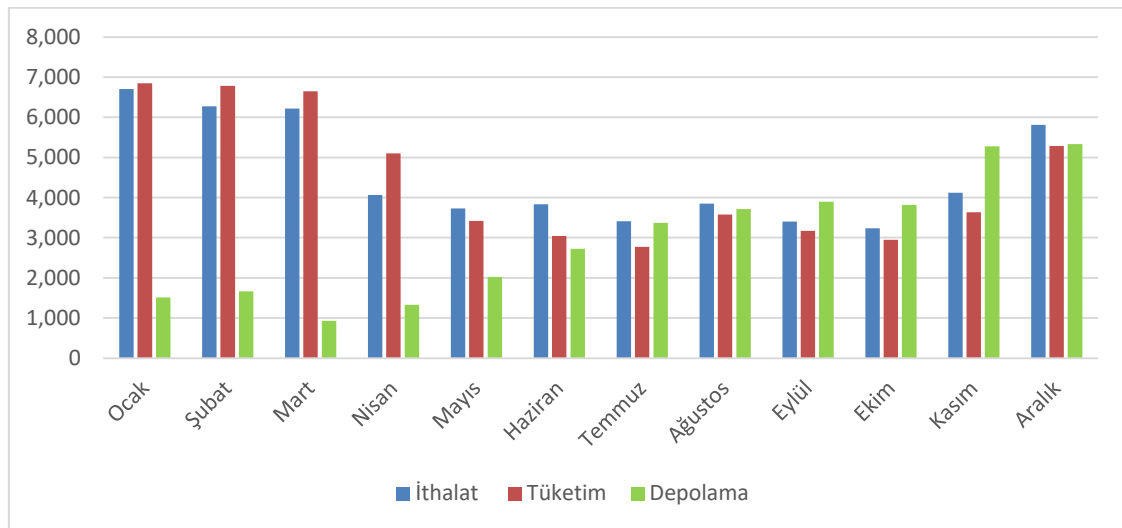
Enerji sektöründe bu hususta gerçekleştirilen çalışmalar neticesinde hem LNG terminal hacminde hem de yeraltı depolama hacminde miktarların yükseldiği görülmektedir. 2022 yılı sonu itibarıyla doğal gaz yer altı depolarının toplam kapasitesi 5,6 milyar m³'tür. LNG terminallerinin LNG depolama kapasitesi ise 0,964 milyon m³'e ulaşmıştır. Bunu takip eden süreçte yıllar itibarıyla stok miktarlarında ciddi oranda artışlar yaşanmaktadır. Bu artış Tablo 2.10.'da görülmektedir (EPDK, 2022: 28).

Tablo 2.10 Yıllara Göre Ay Sonu Doğal Gaz Stok Miktarları (Milyon Sm³)

	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
2014	1.137,03	771,25	760,34	1.197,15	1.586,83	1.796,99	2.023,92	2.383,78	2.611,47	2.566,16	2.346,69	1.873,08
2015	1.324,09	1.019,49	599,13	249,76	644,68	927,09	1.306,61	1.597,04	2.181,86	2.377,36	2.661,03	2.126,76
2016	1.708,55	1.274,30	884,75	1.191,85	1.485,92	1.787,80	2.125,45	2.484,97	2.773,51	2.820,56	2.285,98	1.695,34
2017	1.183,18	919,16	976,92	1.205,73	1.611,42	2.142,49	2.533,83	2.884,04	3.144,58	3.194,05	2.906,36	2.948,37
2018	2.742,08	2.777,72	2.888,64	3.021,92	3.094,31	3.243,02	3.190,54	3.245,63	3.274,47	3.359,33	3.362,98	3.167,23
2019	2.729,27	2.167,46	1.677,21	1.475,93	1.580,07	2.054,40	2.285,79	2.791,74	3.236,40	3.465,64	3.452,07	3.095,44
2020	2.237,64	1.914,51	1.584,80	1.423,20	2.150,38	1.882,57	2.128,59	2.430,96	2.814,84	3.258,84	2.961,69	2.852,00
2021	2.319,65	2.611,69	1.808,41	2.030,95	2.374,89	2.606,40	2.791,42	2.693,20	2.863,27	2.741,97	2.413,33	1.914,17
2022	1.514,64	1.665,43	929,23	1.326,83	2.025,78	2.724,83	3.367,90	3.713,32	3.896,85	3.818,31	5.275,85	5.334,46

Kaynak: EPDK, 2022: 28

Yıl 2022 itibarıyla depo stok tutarlarının tüketim ve ithalatla bir arada değerlendirilmesi Şekil 2.6 'da gösterilmektedir.



Şekil 2.6 2022 Yılında Aylara Göre İthalat-Tüketim-Stok Miktarları Karşılaştırması (Milyon Sm³)

Kaynak: EPDK, 2022: 29

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

TÜRKİYE’DE ENERJİ ARZ VE ENERJİ ARZ GÜVENLİĞİ

3.1. Türkiye’de Birincil Enerji Arzı

Dünya genelinde her geçen gün artış gösteren enerji ihtiyacı, Türkiye’nin de nüfusunun sürekli artması, hızlı bir sanayileşme ve kentleşme süreci içerisinde olması sebebiyle enerji ihtiyacını arttırmaktadır. Türkiye’nin en önemli ihtiyaçlarından birini de daha fazla enerji oluşturmaktadır çünkü mevcut olanla birlikte gelecek nüfusunda en temel ihtiyaçlarının karşılanabilmesi ve sanayileşmenin gelişmeye devam edebilmesi için bu şarttır (Sarıtunalı, 2021: 415).

Kentleşme, sanayileşme ve nüfus ile doğal gaz tüketimi doğru orantılı bir biçimde büyümektedir. Ülkemizde büyüme enerji arzını takip ederken; yerli üretim ithalatın gerisinde kalarak, ülkemizin enerjide dışa bağımlı bir ülke olmasına sebebiyet vermiştir (Güner ve Azgün, 2019: 142).

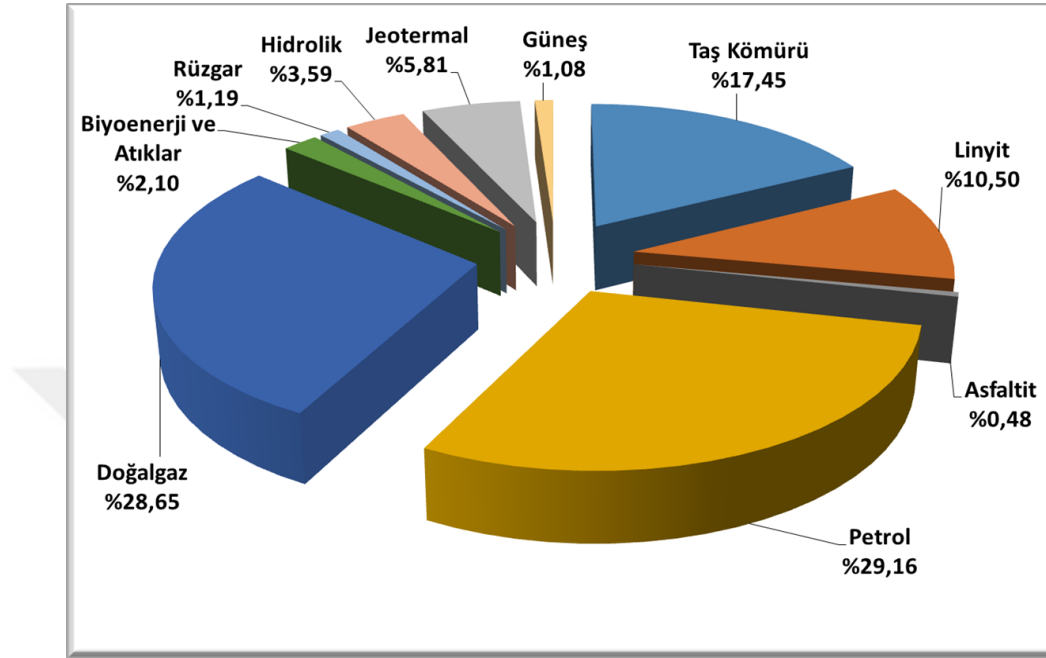
Tablo 3.1 2020 Yılı Ulusal Enerji Denge Tablosu

ENERJİ ARZ DAĞILIMI	Taş Kömürü (Bin Ton)	Linyit (Bin Ton)	Asfaltit (Bin Ton)	Kok (Bin Ton)	Türetilmiş Gazlar (Bin Ton)	Kömür Katranı (Bin Ton)	Ham Petrol (Bin Ton)	Petrol Ürünleri (Bin Ton)	Doğal Gaz (10 ⁶ Sm ³)
Yerli Üretim (+)	1,066	71,637	2,009				3,203		458
İthalat (+)	40,106			669		10	29,369	18,247	48,126
İhracat (-)	143	4		3		150		7,730	578
İhrakiye (-)								2,367	
Stok Değişimi (+/-)	-102	-1,479	93	55		23	183	63	243
ENERJİ ÜRÜNLERİ ARZI	40,927	70,155	2,101	721	0	-118	32,755	8,214	48,249

Kaynak: EİGM Denge Tabloları 2020

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı’nın 2018 yılı raporunda; 2018 yılı toplam enerji arzı Türkiye için 143,66 milyon TEP (Ton Eşdeğer Petrol) ’dur. Enerji kaynaklarının toplam arz içinde ki paylarına bakılacak olunursa; en büyük pay 41,91 milyon TEP ile petrole aittir. Bu rakam toplam arzın % 29,17’sini oluşturmaktadır. İkinci sırada yer alan doğal gaz ise 41,17 milyon TEP paya sahiptir. Son olarak ise 40,98 milyon TEP pay ile kömür yer almaktadır.

Ayrıca BP' nin (Statistical Review of World Energy) 2019 yılı verileri doğrultusunda; ülkemizin 2018 senesi birincil enerji arzı 153,5 MTEP (Milyon TEP) (petrol: 48,6; doğal gaz: 40,7; kömür: 42,3; hidrolik: 13,3; yenilenebilir: 8,5 MTEP) şeklinde yayınlanmıştır (ETKB/EİGM 2019. 2018 Yılı Genel Enerji Dengesi).



Şekil 3.1 2018 Yılı Türkiye Birincil Enerji Arzında Kaynakların Miktar ve Payları

Kaynak: Yılmaz, 2020: 8

Türkiye birincil enerji talebinin sektörlere göre dağılımına bakıldığında; birincil enerji arzının %23,3'lük kısmının çevrim ve dönüşüm bölümünde (elektrik ve kok üretimi ile rafinaj) kullanıma sunulduğu belirtilmektedir. Sanayi %24,5 ile enerji tüketimindeki en yüksek paya sahiptir. Geri kalan önemli diğer bileşenler ise %10 ile hizmetler sektörü, %14,4 ile konutlar ve %19,7 ile ulaştırmadır. Birincil enerji arzının neredeyse %8,1'i diğer alanlarda kullanılmıştır. Kişi başına enerji tüketimi Türkiye için OECD ortalamasının %40'ı düzeyindedir (On Birinci Kalkınma Planı 2019-2023, 2018: 11-12).

Tablo 3.2 Türkiye Toplam Enerji Arzı, Üretimi, İthalat, İhracatı ve 1990-2018, 2000-2018, 2002-2018 Artışları

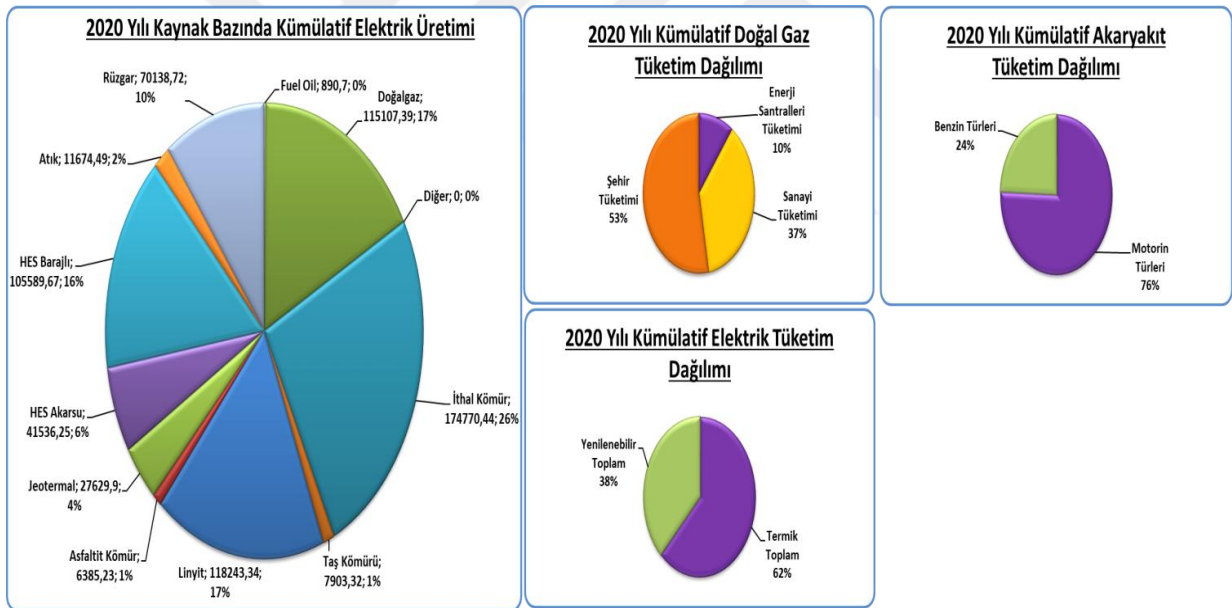
1990-2018 Türkiye Toplam Birincil Enerji Arzı, Üretimi, İthalatı, İhracatı (MTEP) ve Üretim/Tüketim Arz Değişimleri (%)									
	1990	2000	2002	2010	2015	2018	2002-2018 Artışı(%)	2000-2018 Artışı(%)	1990-2018 Artışı
T.B. Enerji Arzı	52,5	79,4	77,1	105,9	129,2	143,6	86,3	80,8	173,5
T.B. E. Üretimi	25	26,4	24,4	31,5	30,9	39,7	62,7	50,4	58,8
T.B. E.	31	55,1	57,2	84,6	112,8	115,8	102,4	110,2	273,5

İthalatı									
T.B. E. İhracatı	2,1	1,6	3,2	7,9	8,1	6,1	90,6	281,3	190,5
E. Üretimi / T.E. (%)*	47,6	33,2	31,6	29,7	23,9	27,6	-4	-5,6	-20

*Toplam birincil enerji üretiminin toplam enerji arzını karşılama oranı

Kaynak: Yılmaz, 2020: 8

Tablodan da anlaşıldığı üzere 28 yıl içerisinde (1990-2018); Türkiye'nin enerjide ki üretim payı % 58,8'den artış göstererek, 25.138 bin TEP'ten 39.675 bin TEP seviyesine gelmiştir; benzer dönemler içerisindeki toplam enerji arzı ise 52.465 bin TEP'ten 143.666 bin TEP seviyesine çıkarak %173,5 fazlaşmıştır. Enerji güvenilirliği ve enerji güvenliği amacıyla, enerjinin üretim miktarını artırarak, enerji de arzın karşılanma miktarını arttırmak gerekmektedir. Fakat doğru yönetilmeyen enerji politikaları ve plansızlık sebebiyle yerli enerji kaynaklarının durumunu iyileştirmek ve söz konusu kaynaklara dair üretim miktarının artırılmasına gerekli özen gösterilmemiştir (Yılmaz, 2020: 10).



Şekil 3.2 2020 Yılı Enerji Görünümü

Kaynak: ETBK Enerji İstatistik Bülteni 2

3.2. Enerji Arz Güvenliği Tanımı ve Kapsamı

Ülkedeki her bir bireyin fiziksel, sosyal ve ekonomik açıdan zenginliklerini standart seviyede tutma eğilimi güvenlik olarak ifade edilir. Bu kavramın siyasi, sosyal, ekonomik, askeri ve hukuki dalları vardır. Güvenlik kavramı, çıkar ve tehditlerle tanımlanabilmektedir. Bu kavramın ilgi alanının artması, güvenlik tanımına yönelik sakıncalı durumların geniş bir bakış açısıyla analiz edilmesini sağlamıştır. Konuyla ilgili sakıncalı durumlar ise şu şekildedir; ekonomik tehditler, siyasi tehditler, insan kaynaklı veya çevresel tehditler ve toplumsal açıdan oluşan tehditler şeklinde ifade edilmektedir (Born, 2003: 15-16).

Enerji güvenliği enerji politikası anlamında Dünya üzerindeki ülkelerin en dikkatli oldukları temel faktördür. Bunun yanı sıra arz ve talep güvenliği başlıkları piyasadaki satıcı ve alıcı ülkeleri bağladığından özünde birbirlerini bütünleyen konulardır. Çoğunlukla hazır bir alıcının bulunması halinde, enerji de söz konusu talep güvenliğinin değil de daha ziyade arz güvenliğinin dikkate alındığı durumlar incelenmektedir. Enerji tasarrufu, yenilenebilir enerji, nükleer enerji, enerji de verimlilik amacıyla oluşturulan politikaların neredeyse tamamı enerji de oluşan arz güvenliği risklerinin en aza indirilmesi ve yapılabilirse tamamen ortadan kaldırılmasına yönelik olduğunu belirtmek yanlış değildir (Biol, 2021: 5).

Modern anlamda enerji güvenliği kavramının veya enerji güvenliği algısının bir bilinç olarak meydana gelmesi oldukça uzun bir zaman alsa da bu fikir İsrail - Arap savaşları ve bu savaş neticesinde gerçekleşen petrol krizi (1973) ile yerleşmiştir. Kendi menfaatleri doğrultusunda, petrol üreticisi olan Araplar, İsrail - Arap savaşı esnasında İsrail taraflı politika takip eden devletlere karşı koz olarak petrolü kullanmış ve bu durum dünya genelinde bir krize neden olmuştur (Yılmaz ve Kalkan, 2017: 171). Yıl 1990'larda gerçekleşen doğal afetler, ticari, ekonomik, çevresel, siyasi (dondurulmuş anlaşmazlıklar, Rusya faktörü vb) ve askeri alanda yaşanan gelişmeler enerji güvenliği hususunu yıl 1990'ların ikinci yarısından başlayarak daha kapsamlı ve farklı bir içindikilerle tekrardan gündeme gelmesini sağlamıştır. Son dönemlerde arz güvenliği, rekabet ve çeşitlendirme gibi ifadeler halen enerji güvenliğinin temel başlıkları biçiminde önemlerini sürdürmenin yanı sıra, çerçeve ve içeriğin büyük ölçüde değişmeye başladığını ve enerji güvenliği tanımının boyutlandığını görmekteyiz. Elde edilen bu bakış açısıyla, enerji güvenliğinin ekonomik büyüme ve siyasi gücün korunması gerektiği de ilave edilmesiyle farklı başlıktaki öncelikleri konuya dahil eden, enerji de taşıma ve üretimi karşılayan hassas enerji altyapısı kavramının da korunması gerektiğini kasteden kapsayıcı bir tanıma evirildiğini ifade etmek hatalı olmayacaktır (Çelikpala, 2014: 81-82).

Enerji piyasasında küresel dengelerin ve politikaların gerekliliği için, normal koşullarda, hiçbir ülke doğal gaz talep ve arz güvenliği meselelerinde bütün olarak bağımsız davranamaz. Enerji sektöründe arz güvenliğinde, rezervleri ithal etmesi gereken ülkeler ile ihraç etmesi gereken ülkeler arasındaki karşılıklı ilişkiler belirlediğinde, dünyanın birçok ülkesini aynı anda alakadar eden, uluslararası bir mevzu halini almaktadır. Geline nokta, dünya politikalarının belirlenmesinde enerji arz güvenliği önemli rol oynamaktadır. Bir başka şekilde ifade edilecek olunursa, hem enerji kaynağını talep edenler hem de enerji kaynağına sahip olanlar kendi kurallarına göre hareket edemezler.

Güvenlik denilince enerji de; kaynakların sürekliliği, rezervler, nitelik, kaynaklara ulaşım, depolama, taşıma, fiyat, üretim ticareti ve altyapı da güvenlik, çevrim, ithalat, enerji ithal ve ihraç eden ülkelerin siyasi bakımdan istikrarı ve rejim yapıları, dağıtım-iletim güvencesi ile küresel, bölgesel ve ulusal olarak coğrafi güvenliği, enerji ve çevrenin yönetimi bilgiye olan erişimin güvenliği ve teknoloji kapsayan genel bir kavramdır. Kısaca güvenlik enerji için kesintisiz, kaliteli, verimli, çevreye duyarlı, zamanında ve ekonomik biçimde kullanıcıya ulaştırılmasıdır (Erdoğan, 2016: 92-93).

Bir diğer taraftan enerji güvenliği, geniş ölçekte incelenmesi gereken bir kavramdır; yatırım eksikliklerinin doğuracağı kesintilerden enerji altyapısına yönelik terörist saldırılarına, ambargolardan doğal afetler sebebiyle meydana gelen engellere, lokavtlardan grevlere, işgallerden iç savaşa kadar birden çok ihtimalle bir arada değerlendirilmesi gereken bir konudur (Çalışkan, 2009: 306).

Uluslararası arenadaki politika ve güçlerine göre de ülkelerin bizzat enerji arz güvenlik açıklamaları farklılık göstermektedir. Dünyanın uzun zamandır önemli bir problemi olan iklim değişikliğinde meydana gelen olumsuzluklar nedeniyle, ‘temiz enerji’ tanımı da bu kavramlara ilave edilmiştir (Sevim, 2012: 4385).

IEA (Uluslararası Enerji Ajansı) için enerji arz güvenliği, “*Enerji kaynaklarının satın alınabilir bir fiyattan kesintisiz bir şekilde ulaşılabilirliği*” olarak ifade etmektedir. IEA farklı birçok bölümden enerji arz güvenliği tanımlaması yapmaktadır. Kısa dönemli olarak tabir edilen enerji arz güvenliği boyutu, talep-arz konularında yaşanan anlık gelişmeler olduğunda hemen yanıt verebilme özelliğidir. Diğer taraftan uzun dönemli olarak tabir edilen enerji arz güvenliği boyutu ise yatırımlar aracılığı ile çevrenin ve ekonominin talep ve ihtiyaçları sayesinde enerji arzını temin etmek maksadındır (IEA, 2014).

Koyama ve Kutani (2012) “Study on the Development of an Energy Security Index and an Assessment of Energy Security for East Asian Countries” isimli çalışmalarında bu konuyu; “...Makul bir fiyat seviyesinde, diğer amaçlar ile birlikte insanların yaşamları,

ekonomik, sosyal ve savunma aktiviteleri için gereken miktardaki enerjinin güvenlik altına alınması” olarak ifade etmişlerdir.

Enerji temini için istenen yüksek fiyatlar, kaynaklara erişimdeki zorluklar ve evrensel birden fazla etmen enerjide güvenlik kavramını siyasiler için memleket konusuna dönüştürmüştür. Karar vericilerin bu konuda doğru adımlar atıp etkili sonuçlar alabilmesi için alana ait yardım istek / ihtiyaçları da oluşmaktadır (Peker, 2014: 86).

Enerji arz güvenliği kavramının doğru algılanması, alanında yapılacak tartışmaların iyi anlaşılması için oldukça önemlidir. Farklı yaklaşım ve yorumlar, tanımı zorlaştırmaktadır. Politik ve ekonomik perspektiflerden enerji arz güvenliğini yorumlayan çalışmalar bulunmaktadır. Genellikle ekonomik bakanlar durumun bütünüyle piyasa odaklı olduğunu savunmaktadırlar ve enerji arz güvenliği gibi bir konuyu sorun olarak görmemektedirler. Piyasada yaşanan olumsuz bir durum olması halinde devletin müdahalesinin gerekli olduğunu düşünmektedirler. Farklı düşüncede olanlara göre ise, millileştirilen enerji kaynaklarının, arz güvenliği sorununu güvenlik konusunda milli bir sorun şekline dönüştürdüğünü ileri sürmektedirler (Checci vd., 2009: 2).

Enerjinin mevcut kaynağından çıkarılarak; iletimi, tüketim ve üretim etkinlikleri kapsamında, enerji talep ve arzının, yeterli miktar ve kaliteli biçimde, uygun fiyat/maliyetlerle çevreye duyarlı ve kesintisiz şekilde sunmak enerji arz güvenliği olarak tanımlanmaktadır. Söz konusu tüm bu kriterler doğrultusunda enerji arz güvenliğinin dört boyutu bulunmaktadır: Kullanılabilirlik (availability), erişilebilirlik (accessibility), karşılanabilirlik ya da satın alınabilirlik (affordability) ve sürdürülebilirlik ya da kabul edilebilirlik (acceptability) (Erdal, 2011).

- **Kullanılabilirlik;** coğrafi olarak bulunan mevcut kaynaklardan birincil enerji kaynaklarının elde edilmesidir.
- **Erişilebilirlik;** arz güvenliği bakımında bulunan enerji kaynaklarının uygunluğunu tanımlamaktadır. Devamında gelen “satın alınabilirlik” boyutu ise ekonomik unsurların ilave edilmesiyle oluşmaktadır.
- **Satın alınabilirlik;** bilinen rezervlerin altyapı maliyetleri ve fiyatlarını belirtmektedir. Üstelik, tüketici fiyatlarına eklenen enerji fiyatları da bileşene ilave edilmelidir.
- **Kabul edilebilirlik;** sağlık konusunda bireylere zararı dokunmaması ve çevreye duyarlılığı noktasında insanlar tarafından genel kabul görmesini açıklamaktadır (Peker, 2014: 86).

Yapılan tanımlar doğrultusunda, stratejik başarı kazanmak için arz güvenliğinin amaçları şu şekilde olmalıdır:

- Arz – talep dengesinin oluşturulması,
- Etkin enerji kullanımının teşvik edilmesi,
- Enerji bileşiminde optimal seviyeye ulaşılması,
- Kaynak çeşitliliğinin oluşturulması,
- Altyapı çalışmalarının artırılması,
- Yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelinilmesi,
- Fiyatların dalgalanması ihtimaline karşı tedbirlerin alınması,
- Yönetimin enerji sektörü konusunda sağlam adımlar atması (Balat, 2010: 2008).

Farklı görüşlerin ortak kanısı arz güvenliği konusunu etkileyen faktörlerin coğrafi, siyasi ve ekonomik olarak üç temel konu başlığı etrafında toplandığıdır.

- **Ekonomik faktörler:** İthalatta Bağımlılık, Enerjinin Yönetimi, Yasal/Ulusal Düzenlemeler, Anlaşmalar, İşbirlikleri, Birleşmeler, Fiyat, Esneklik/İkame Edilebilirlik ve Tüketim Düzeyi.
- **Siyasi faktörler:** Terör Eylemleri, Siyasette İstikrarsızlık ve Ambargolar.
- **Coğrafi faktörler:** İklim Değişikliği, Konum ve Güzergahlar, Jeopolitik Yapı, Uzaklık ve Çevre.

Tüm bu açılardan değerlendirildiğinde enerji güvenliği sağlanabilmesi için şu noktalara dikkat çekilmektedir; enerji güzergâhlarının ulaşımının güvenliğini sağlamak ve oluşabilecek enerji krizi olasılığına karşın rezervlerin depolu halde bulunması için elverişli ortamın hazırlanmasıdır (Hodalogulları ve Aydın, 2016: 750). Diğer taraftan arz güvenliğini artırıcı tedbirler ise; enerji arzını çeşitlendirmek, enerji verimliliğini arttırmak suretiyle temiz enerji üretimini teşvik etmek, enerji bloğundaki (üretici-tüketici-dağıtıcı) ülkelerin, birbirlerini daha iyi anlayabildiği ve kavrayabildiği işbirlikleri ifade edilmektedir (Karakaya ve Erdal, 2012: 121).

3.2.1. Türkiye’de Enerji Arz Güvenliği

Enerji; yaşam ve yaşamsal ihtiyaç, hareket anlamına gelmektedir. Enerji kaynaklarına ulaşma dürtüsü insanoğlunun yerleşim tercihlerini belirleyen temel faktördür. Doğal gaz, petrol, nükleer enerji ve kömür günümüzde ana enerji kaynaklarıdır. Bu kaynaklara sahip ülkeler veya bölgeler her zaman süper güçlerin siyasi/askeri müdahalelerine uğramışlardır. Enerji ulaşım yollarının güvenliğinin sağlanması ve enerji kaynakları üzerindeki kontrol bir nevi enerji bağımsızlığı, siyasi bağımsızlık ve ulusal güvenlik açısından hayati öneme sahiptir. Enerji 21. yüzyılın ana belirleyicisi olacaktır. Bu belirleyicinin sürücüsü ise doğal gaz ve petroldür.

Enerji kaynakları açısından ülkeleri üç gruba ayırmak mümkündür:

1. Kendi enerji kaynaklarına bakılmaksızın yüksek enerji tüketimine sahip ülkeler; AB ülkeleri, ABD, Çin, Japonya, Hindistan vb.
2. Ekonomileri enerji gelirlerine bağlı olan enerji zengini ülkeler; Suudi Arabistan, Rusya, Azerbaycan vb.
3. Stratejik olan ülkeler (enerji zengini ülkeler ile enerjiye bağımlı ülkeler arasındaki konum); Gürcistan, Türkiye vb. (Gurbanov, 2013).

Türkiye önceki 20 yıla nazaran, OECD (İktisadi İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı) ülkeleri içinde enerji de talep seviyesinin en hızla yükseldiği ülkelerden biri olmuştur. Dünyada ki kanıtlanmış doğal gaz ve petrol kaynaklarının neredeyse % 60’ına yakın bir alanda konumlanan ülkemiz, yer aldığı bölge de en büyük elektrik ve doğal gaz pazarlarından biri durumuna dönüşmüştür. Fakat bir diğer taraftan, talep edilen enerjinin karşılanmasında Türkiye neredeyse yüzde 74 oranında başka ülkelere bağımlıdır. Ülkemizin enerjide dışa bağımlılığı ve enerji stratejisinin çok yönlü yapısı bu alanda uluslararası ilişkilerin önemini artırmaktadır ([Türkiye’nin Uluslararası Enerji Stratejisi / T.C. Dışişleri Bakanlığı \(Mfa.Gov.Tr\)](#)).

Ülkeler bazında 2017 yılı enerji ithalat bağımlılığı Avrupa İstatistik Ofisi (Eurostat) tarafından açıklandı. Yapılan açıklamaya bakıldığında Malta %103 ile ithalata en fazla bağımlı ülke olarak belirtilmiştir. Malta’yı Kıbrıs %96 ile, Lüksemburg %95 ile ve Portekiz %80 ile takip ediyor. Türkiye %77 ile beşinci sırada yer alıyor. %77 ile İtalya, %76 ile Litvanya, %75 ile Belçika ve %74 ile İspanya Türkiye’yi izliyor (<https://tr.euronews.com/>).

Enerji güvenliğinde Türkiye için en önemli mesele, talebin hızla artması ve bunun etkisiyle dışarıya olan enerji bağımlılığının artış göstermesidir. Ülkemizin enerji yoğunluğu yüksek iken enerji verimliliği ve kişi başı enerji tüketimi düşüktür.

Doğal gazda yurtdışına ve rezerv zengini ülke/bölgelere bağımlı hale gelmek, enerji transferinde sorun yaşanması durumunda arz güvenliği konusunu gündeme getirmektedir (Erdoğan, 2016: 93).

Enerji ağırlıklı ve güvenlik ağırlıklı olmak üzere 21. yüzyıl enerji güvenliğini iki yönlü incelemekte yarar vardır. Enerji temelli yaklaşım enerji kaynaklarını kullanabilmek ve onlara erişilebilmek; pazarlama, üretim, araştırma, geliştirme, taşıma, tüketim ve dağıtımın en düşük maliyet koşullarında gerçekleştirilmesi etrafındaki gelişmeler olarak ifade edilirken, güvenlik temelli yaklaşıma gelindiğinde ise söz konusu enerji ağının; kaynak bölgesinden başlayarak, dağıtım, iletim ve üretimi içeren bütün önemli altyapılarının her çeşit çatışmaya karşı fiziksel anlamda güvenliğini temin etmek konusunu kapsamaktadır (Erbil, 2010: 64).

Ülkemize komşu olan ülkeleri coğrafi konumu itibariyle, "Türkiye'nin kara komşuları" şeklinde tanımlamak doğru olmaktadır. Fakat ilk etapta dile gelen bu kapsam ticari ilişkilerin tarihsel gelişmesine ve günümüz ticaret anlayışına uygun düşmemektedir. Bu sebeple, Türkiye'nin bir bölge ülkesi olduğu da dikkate alınarak, jeo-stratejik konumu itibariyle doğru ifade biçimi, "Türkiye'nin kara ve yakın deniz komşuları" şeklinde uygun bir çerçeve oluşturacaktır. Mevcut koşullarda bahsedilen komşu ülkeler gruplamasına; Azerbaycan, Irak, Suriye, İran, Ermenistan, Bulgaristan, Gürcistan ve Yunanistan'dan oluşan kara komşularına ilaven, Rusya Federasyonu, Mısır, Moldova (denize çıkışı olmasa da), Romanya, Ukrayna, İsrail, Libya ve Lübnan'ı da ilave etmek gerekmektedir ([Komşu Ülkelerle Ticaretimiz / T.C. Dışişleri Bakanlığı \(mfa.gov.tr\)](http://www.mfa.gov.tr/Komşu-Ülkelerle-Ticaretimiz-T.C.-Dışişleri-Bakanlığı)).

Türkiye, jeopolitik açıdan oldukça önem arz eden boğazları sınırları içerisinde barındırmaktadır. Tarihsel, dinsel, etnik ve coğrafi çıkarlar ve çatışmalardan sebep yüz yıllardır süre gelen savaşlara ve mücadelelere tanıklık eden Balkanlar, Kafkaslar ve Orta Doğu'nun hepsine, komşu olan aynı zamanda hassas ilişkilerle bağlı bulunan tek ülke yine ülkemizdir (Aras, 2001: 216). Tüm bunlara ilave olarak Ortadoğu coğrafyasında yer alan, Hazar havzasına coğrafi yakınlık ve hidrokarbon teminini düzenli aynı zamanda emniyetli sağlamak isteyen Avrupa ülkeleri bakımından hassas geçiş bölgesi niteliğine sahiptir.

Dünya üretilebilir doğal gaz ve petrol rezervlerinin önemli bir bölümü Türkiye'yi çevreleyen havzalarda bulunmaktadır. Ülkemiz doğal gaz ve petrol zengini ülkeler ile tüketici ülkeler arasındaki doğal enerji aktarımının kilit noktasın da yer almaktadır. Bu avantajı sebebi ile Türkiye dünyadaki en önemli enerji merkezlerinden (hub) biri olmayı hedeflemektedir. Bu amacın gerçekleşmesi hem piyasa payı ve uygun enerji fiyatları nedeniyle kalkınma planlarına ciddi etkisi olacak, hem arzı çeşitlendirerek enerji güvenliğine katkı sağlayacaktır. Üstelik tüm bunların yanı sıra Türkiye'nin jeopolitik öneminin de artacağı düşünüldürse kendi enerji

güvenliği ile tüketici ülke veya bölgelerin enerji güvenliğinin aynı anda yorumlanabileceği bir zemin yaratarak önemli bir fayda yaratmış olacaktır (Özev, 2017: 99-100).

Türkiye'nin stratejik enerji hedefleri; güvenlik konusuna dikkat kesilmek amacıyla kaynak ve güzergah çeşitlendirmesini sağlamaktır. Aynı zamanda ülkemiz enerjide bölgesel ticaret merkezi olmayı ve küresel ve bölgesel enerji güvenliğine katkıda bulunmayı amaçlamaktadır. Ülkemizin enerji de stratejik anlamda uluslararası elementlerini bir araya getiren temel faktörler şu şekildedir:

1. Dışa bağımlılığı ve artış gösteren talebi göz önüne alarak, doğal gaz petrolün sağlanmasında güzergah ve kaynak çeşitliliğine gidilmesi,
2. Küresel ve bölgesel enerji güvenlik hususuna destek vermek,
3. Ticari anlamda bölgesel enerji merkezi haline gelmek,
4. Kalkınmanın sürdürülebilir olması için çevresel ve sosyal etkileri göz ardı etmemek,
5. Elektrik üretiminde yenilenebilir ve yerli enerjinin payında artış sağlamak,
6. Nükleer enerjiyi bünyemize ilave etmek ([Türkiye'nin Uluslararası Enerji Stratejisi / T.C. Dışişleri Bakanlığı \(Mfa.Gov.Tr\)](#)).

Ülkemiz enerji güvenliği konusunda karşılıklı ilişkiler açısından; Rusya, Irak, İran ve Azerbaycan ile münasebetleri kritik görevler üstlenmektedir. Ülkemizin ithalat konusunda en önde olduğu iki ülke Rusya ve İran ile olan ilişkiler, Suriye'de 2011 yılında baş gösteren ve bitmek bilmeyen sorunlar nedeniyle sıkıntılı bir sürece dahil olmuştur. İran ve Rusya bu süreçte o gün ki yönetim/rejim tarafını tutarken, muhalifleri destekleyen Türkiye politik arenada da sözlü olarak çatışmaya girmişlerdir. Ülkemizin bizim için ithalatta öncü olan önemli iki ülke ile tartışmaya girmiş olması, enerji ve/veya enerji arz güvenliği konularının hassas olduğu mevcut koşullarda enerjinin siyasi bir çıkar unsuru halini alması olasılığı nedeniyle, tehdit yaratmıştır. Rusya, İran ve Azerbaycan, Karadeniz'den dünyaya açılmaları için ekonomik açıdan Türkiye'ye muhtaç olmalarının yanı sıra, yaşanacak bir sorun anında sadece Türkiye ile değil AB ülkeleri ile de çatışmış olmaktadır (Peker, 2014: 103).

Doğal gaz çevreye verdiği zararın daha az olması sebebiyle, 21.yy en önemli enerji kaynağı halini almıştır. 15 yıl (2008) öncesinde başlayan Ukrayna-Rusya gerginliği, Gürcistan ve Rusya arasında 2009 yılındaki savaş ve halen devam etmekte olan Rusya- Ukrayna savaşı, yalnızca bu ülkeleri değil enerji güvenliğinde tüm Avrupa'yı tehlikeye sokacak hale tırmanmıştır. Bu nedenle özellikle Avrupa Rusya'ya karşı doğal gaz ticaretini esnetmek hedefli enerji güvenliğinde farklı planlar üretmeye çabalamaktadır.

Bu doğrultuda alternatif doğal gaz nakil hatlarının oluşturulması, fosil yakıt kullanımının azaltılması ve yenilenebilir enerjiye yoğunlaşılması şeklinde hedefler belirlenmektedir. Ancak savaşın beraberinde getirdiği mevcut koşullarla Rusya ile Almanya doğal gaz ticaretinin tırmanması ve savaş sebebiyle Rusya'ya uygulanan ambargolar şeklindeki yeni durumlar, güvenlik meselesine farklı bir pencereden bakılmasını gerektirmiştir. Gelişen bu süreçlerde ise Türkiye evsel kullanımı / sanayisi ile doğal gaza muhtaç şekilde varlığını sürdürmektedir (Demirtaş, 2022: 192).

Bir diğer taraftan, dünyanın birçok bölgesinde ticari ve ekonomik ilişkilerin komşu olan ülkeler için politik ilişkilerin zeminini oluşturduğu bilinmekle beraber, Türkiye'nin bulunduğu bölgede, politik durumların, aslında ticari ve ekonomik ilişkileri temellendirdiği konusunun da bilinmesi gerekmektedir ([Komşu Ülkelerle Ticaretimiz / T.C. Dışişleri Bakanlığı \(mfa.gov.tr\)](#)).

Türkiye, Doğu-Batı enerji dağıtım ağı içindeki koridor rolünü genişleterek, sadece AB ile ilişkilerinde değil bir o kadar da ulusal ve uluslararası sahada stratejik konumunun önemini arttırarak jeopolitik bir avantaja erişecektir. Ülkemizin sahip olduğu fırsat, sadece AB'ye güvenli enerji arzı sağlamakla kalmamakta; aynı zamanda Kafkasya, Orta Doğu ve Orta Asya ülkelerindeki istikrarın güçlendirilmesi açısından da önemli sayılmaktadır. Enerji ihtiyacını Türkiye üzerinden sağlayan AB'nin söz konusu bölgelerdeki istikrarın devamlılığı konusu da oldukça yakından ilgilendirmektedir (Ayhan, 2009: 174).

Sıvılaştırılmış doğal gaz (LNG) yöntemi, boru hattı gazına olan bağıllığı azaltmak ve enerji arz güvenliğini sağlayabilmek adına Türkiye için bir alternatif yöntemdir. Bu yöntemin farkındalığı ile ülkemiz bu alanda hassasiyet geliştirmekte ve önemine vurgu yapmaktadır. BOTAŞ; enerjinin elde edilmesinde güvenliği sağlamak ve tekelleşmeyi önlemek için, 1994 yılıyla beraber Cezayir'den (anlaşma 1988'de imzalanmıştır), 1999 yılıyla beraber Nijerya'dan (anlaşma 1995'de imzalanmıştır) LNG transferleri başlamıştır (Hodaloğulları ve Aydın, 2016: 751).

FSRU (Yüzer LNG Depolama ve Gazlaştırma) gemisi Türk Denizcilik Sicili'ne kayıtlı BOTAŞ'ın ilk gemisi ve önemli yatırımları arasındadır. Güvenlik konusunda büyük bir imkana fırsat tanıyan bu gelişmeyle, teknik sebepli sorunları, jeopolitik kaynaklı riskleri ve mevsimlerin sebep olduğu dalgalanmaları bertaraf etmeyi planlamaktadır. Ülkemiz için çok değerli bir yatırım olan FSRU gemisi, günlük 28 milyon m³ kapasite ile rakiplerine göre en iyi gemiler arasında yer alıyor. Aynı zamanda bu gemi kaynak çeşitliliği oluşmasını sağlayarak arz güvenliği konusunda da ilerleme kaydetmiş olmaktadır ([Enerji Arz Güvenliği İçin Dev Bir Adım Daha | BOTAŞ - Boru Hatları İle Petrol Taşıma Anonim Şirketi \(botas.gov.tr\)](#)).

Enerji ihtiyacının zamanında, kaliteli ve güvenli bir biçimde gerçekleştirilmesi, enerji yatırımlarının uygun maliyetlerle ve zamanında işleme konulmasına bağlıdır. Bu bağlamda, gerekli nitelikte yatırımların yapılabilmesinde iyi işleyen bir hukuk sistemi, bağımsız karar alabilme yetkinliğine sahip, hesap verebilirliği gelişmiş bir düzenleme kurumunun gerekliliği önemini korumaktadır. Enerji ticaret merkezi bağlamında İstanbul'da Enerji Piyasaları İşletme A.Ş.'nin (EPIAŞ) kurulması önemli bir dönüm noktası olmuştur. Halen elektrik ticaretinin yapıldığı EPIAŞ platformlarında yakın zamanda gaz ticareti yapılmaya başlanacaktır. Türkiye sınırları içerisinde ticarete konu edilen gaz miktarı ile depolama ve taşıma kapasitesinin artırılmasıyla oluşacak referans fiyatı, bölgesel ölçekte enerji ticaretinin EPIAŞ üzerinden gerçekleştirilmesini destekleyecektir (On Birinci Kalkınma Planı 2019-2023, 2018: 1).

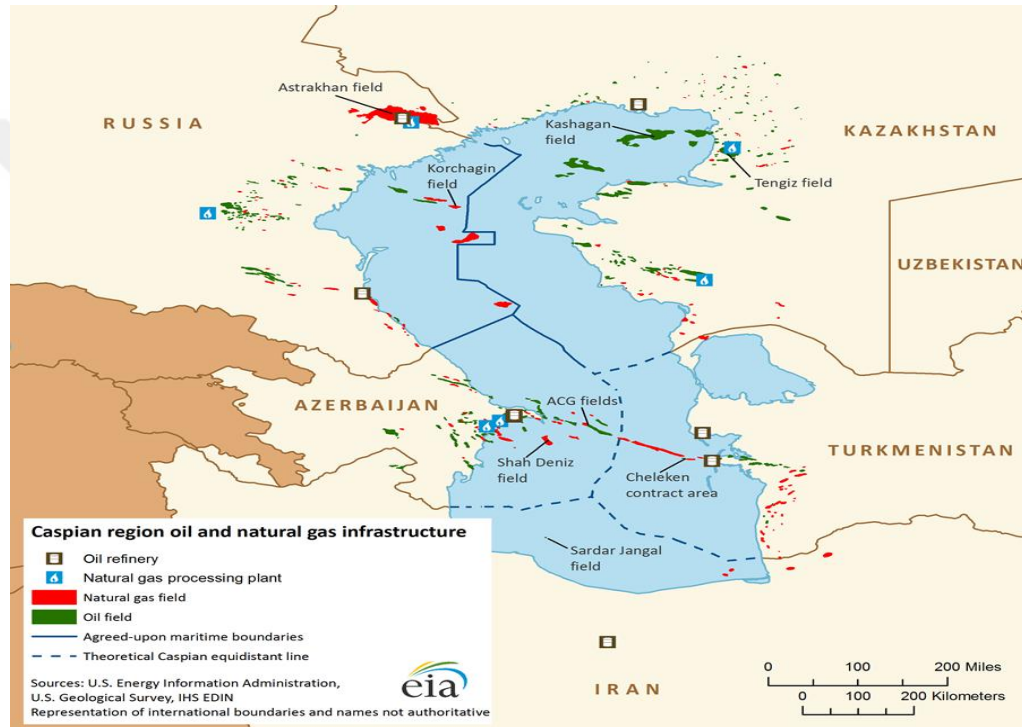
3.2.1.1. Türkiye'nin Komşuları ile Dış Ticareti

Ülkemiz uluslararası arenada enerjinin aktarılması konusunda önemli bir geçiş güzergahı görevini üstlenmiştir.

Güney, kuzey ve doğu bölgelerinde yer alan devletlerin çoğunun zengin hidrokarbon kaynaklarına ev sahipliği yapması Türkiye'yi daha önemli bir boyuta taşımıştır. Bulunduğu coğrafyanın avantajlarını kullanarak gücünü arttırma hedefinde olan Türkiye son yüzyılın en büyük problemlerinden biri olan enerji güvenliği konusunda gelişim göstermek ve iyileştirmeler yapmak niyetindedir. Neticede ticari bir araç olarak görülen enerji, siyasetten ve siyasetin getirdiği dalgalanmalardan yönünü belirleyen bir ürün durumundadır. Gelişmeler neticesinde ithalat bağımlılığı yüksek oranda olan ülkemiz bu durumu çözebilmek için alternatif olabilecek kaynak bölge ve ülkeler arayışındadır. Çünkü enerji sektöründe yaşanan tekelleşmenin gerek tek kaynak ülke gerek tek bir enerji türü sadece ekonomik olarak değil, siyasi bağıllık oluşmasına da zemin hazırlar (Hodaloğulları ve Aydın, 2016: 752).

3.2.1.1.1. Hazar Bölgesinin Doğal Gaz Kaynaklarının Ekonomi – Politik

Hazar, Avrasya coğrafyasının tam merkezinde yer alan, kanal-nehir ağı haricinde okyanuslar ve denizlerle doğal irtibatı olmayan kapalı su havzası şeklinde tanımlanır. Mevcut durumda İran, Azerbaycan, Rusya Federasyonu, Türkmenistan ve Kazakistan’a kıyıdaş bulunan Hazar Bölgesi, Don ve Volga nehirlerinin kollarına ilave edilen kanallar vasıtasıyla Baltık Denizi ve Karadeniz’e ilave olmaktadır. Önemli ticaret güzergâhlarını bünyesinde barındırmasının yanı sıra Bakü’nün etrafında bulunan petrol rezervleri nedeniyle de her daim dikkatleri çeken bir jeopolitiğe sahip olmuştur ([Hazar Denizi Raporu: Enerji Havzasında Mücadele - İnsamer \(insamer.com\)](#)).



Harita 3.1 Hazar Bölgesi

Kaynak: EIA, Caspian Sea

Bölge küresel enerji üretiminde dünya için giderek artan bir jeopolitik önem elde etmektedir. Hazar bölgesi; Kazakistan, Azerbaycan, Rusya, Özbekistan, Türkmenistan ve İran'ı içermektedir. Petrol üretiminde dünyanın en değerli bölgelerinden biri olmasının yanı sıra hem kara hem de deniz alanlarında hatırı sayılır doğal gaz ve petrol kaynaklarını elinde bulundurmaktadır. Hazar denizi ve civarı bu açıdan bakıldığında, her geçen gün küresel çapta üretilen enerjinin merkez noktalarından birine dönüşmekte, doğal gaz ve petrol üreticisi rolünü üstlenerek bölgenin önemini hızla arttırmaktadır (EIA, Caspian Sea).

Sahip olduğu kaynak çeşitliliği Hazar bölgesi ve çevresinin rezervlerinin ön plana çıkmasında oldukça yardımcı olmuştur. Bu sebeptendir ki Hazar bölgesindeki doğal gaz ve

petrol kaynaklarının geliştirilerek üzerinde çalışılması ve bu rezervlerin diğer bölge ve ülkelere Rusya baypas edilerek ulaştırılması, söz konusu enerji arz güvenliği olduğunda tüm dünya çapında hassasiyet oluşturmaktadır. Bulunan yeni petrol rezervlerinin keşfi ile de bölgenin stratejik ve politik önemi giderek artış göstermektedir (Harunoğulları, 2016: 136).

Tablo 3.3 Hazar Bölgesinde Bulunan Doğal Gaz Rezervleri

	2000 yılı sonu (trilyon m ³)	2010 yılı sonu (trilyon m ³)	2019 yılı sonu (trilyon m ³)	2020 yılı sonu (trilyon m ³)
İRAN	25.4	32.3	32.1	32.1
AZERBAYCAN	1.0	1.0	2.5	2.5
RUSYA	33.2	34.1	37.6	37.4
KAZAKİSTAN	1.7	1.7	2.3	2.3
TÜRKMENİSTAN	1.8	13.6	13.6	13.6

Kaynak: BP Statistical Review Of World Energy, 2021: 34

Tablo 3.3' den anlaşıldığı üzere ülkelerin birbirleriyle kıyaslanamayacak seviyede rezerv farklılıkları bulunmaktadır. Rusya, İran ve Türkmenistan dünyanın toplam doğal gaz rezervinin yaklaşık %45'ine sahiptir. Onlara kıyasla Kazakistan ve Azerbaycan daha az doğal gaz rezervine sahiptir.

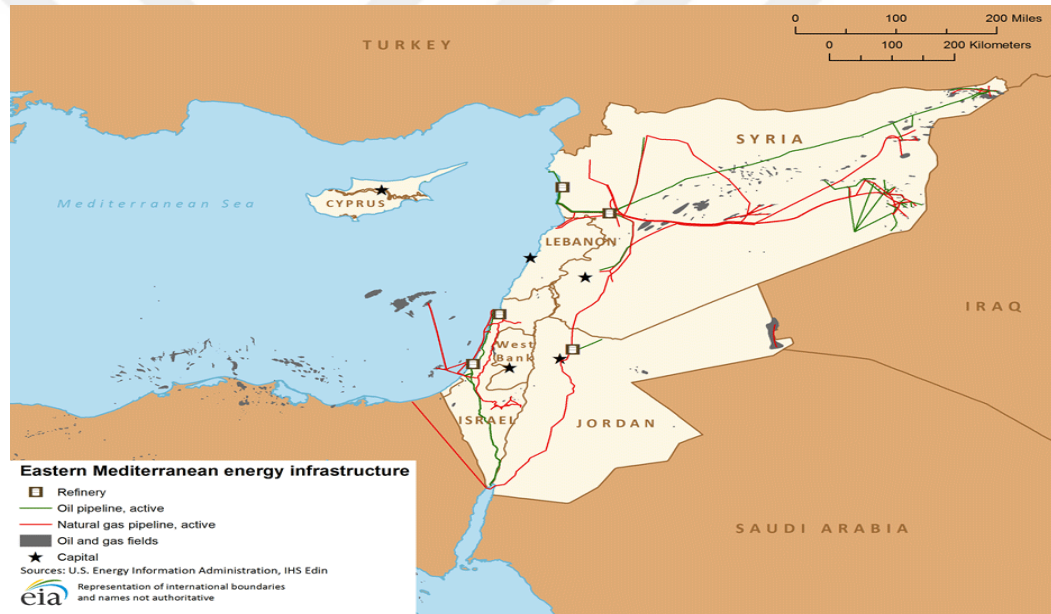
Bölgenin sahip olduğu zengin gaz yataklarının, talep eden bölge ve ülkelere taşınmasında stratejik ve jeopolitik bakımdan özellikle Türkiye, Rusya ve İran rol oynayabilecek konumdadır (Kakışım, 2018: 92).

Hazar Bölgesi'nin stratejik ve jeopolitik öneminin farkında olan Türkiye bölgeye yönelik teşebbüslerde bulunan birçok ülkeden biridir. Bölgenin sahip olduğu zengin enerji rezervlerinin beraberinde bölgede bulunan ülkeler ile kültürel, dini ve etnik bir bağın olması ülkemizin bölgeye yönelik ilgisin de artış sağlamıştır. Türkiye, bölgede yer alan ve bağımsızlık elde eden Türki Cumhuriyetleri'nin bu bağımsızlıklarını sağlamlaştırmak ve ekonomik anlamda kalkınmalarına yardımcı olarak bölgede refahı ve istikrarı sağlamak istemiştir. Türkiye'nin elde etmeyi amaçladığı asıl mesele doğal gaz ve petrol boru hatlarının ülke toprakları içinden geçmesini sağlamak ve depolama işlemi yaparak enerji alanında bir terminal haline dönüşmektir. Bu noktada eyleme geçirilen BTC Petrol Boru Hattı, BTE Doğal Gaz Boru Hattı ve 2018 itibariyle aktifleşen TANAP Boru Hattı ülkemizin enerji koridoru haline dönüşmesine oldukça etki eden projelerdir (Doğan, 2021: 2).

3.2.1.1.2. Doğu Akdeniz Doğal Gaz Kaynaklarının Ekonomi – Politik

Haritalara bakıldığında takdirde Ortadoğu ve Doğu Akdeniz Dünya'nın merkezi olarak görülmektedir. Jeopolitik açıdan bakıldığında ise geniş bir alana yayılan bu bölge Dünya'nın ortası şeklinde nitelendirilmektedir.

Akdeniz mevcut büyüklüğü düşünülse bile aslında kapalı bir deniz yani karaların ortasında yer alan ve diğer açık denizlerle direk bağlantısı bulunmayan denizdir. Karadeniz'i Akdeniz'e birleştiren Türk Boğazları, Cebelitarık Boğazı ve Süveyş Kanalı Akdeniz için hem stratejik hem jeopolitik olarak önemli alanlardır. Akdeniz de bulunan boğazların yanı sıra, birçok adalar da bulunduğu alanda yüksek önem arz etmektedir. Bu adalardan başlıcaları ise Akdeniz de yer alan adalardan büyüklük olarak üçüncü sırada yer alan Kıbrıs adasıdır. Üstelik Doğu Akdeniz için önemli bir yapıya sahip stratejik konumdadır (Kökyay, 2021: 217).



Harita 3.2 Doğu Akdeniz Bölgesi

Kaynak: EIA, Eastern Mediterranean

Dünyada gerçekleşen ticaretin neredeyse altıda birinin ev sahipliğini Doğu Akdeniz üstlenmektedir. Doğu Akdeniz için iki türlü uğraş söz konusu olmuştur. Bunlar hem enerji hakimiyetini korumak hem de ticaret yolunun kontrolünün kaybetmemekken bir diğer taraftan da Kuzey Afrika ve Orta Doğu'daki gelişmelerle de alakalı olmaktadır. Stratejik açıdan oldukça değerli olmasının sebepleri ise, Asya, Avrupa ve Afrika kıtalarının tam birleşme noktasında yer alması, Ege Denizi ve Süveyş Kanalı'nı direk denetleyebilmesi ve Orta Doğu ile Kafkasların enerji rezervlerinin dışarıya açılan kapısı niteliğinde varsayılması olarak sıralanabilir (Ülker vd., 2013: 1027).

Doğu Akdeniz bölgesi için yapılan tanımlamaya istinaden; Slovenya, İtalya, Hırvatistan, Karadağ, Bosna-Hersek, Yunanistan, Arnavutluk, Türkiye, Lübnan, Suriye, Filistin, İsrail, Libya, Mısır ve Tunus kıyıları ile çevrelenmektedir (Yaycı, 2012: 2).

Her dönemin en güncel konusu olan enerji rekabeti Doğu Akdeniz içinde her dönemde gündemde olmaktadır. Ancak sorunun en başına gidilecek olunursa 2000 yıllardan söz edilmesi gerekmektedir. Bu yıllarda enerji kaynaklarına yönelik Doğu Akdeniz bölgesi için raporlar hazırlanmıştır. Bu raporlar arasından ABD Jeolojik Araştırmalar Merkezi'nin hazırlamış olduğu rapor en dikkat çekicisi olarak belirlenmiştir. Hazırlanan raporlar ve elde edilen bulgular bölgenin sahip olduğu değeri ve önemi daha da yükseltmiştir. Yıllar içerisinde keşfedilen enerji raporları doğrular nitelikte olmuş ve Doğu Akdeniz sahip olduğu potansiyel ile tüm dikkatleri üzerine çekmiştir (Yaşa ve Yılmaz, 2022: 6).

Tablo 3.4 Doğu Akdeniz'de Keşfedilen Doğal Gaz Rezervleri

ÜLKELER	KEŞFEDİLDİĞİ TARİH	DOĞAL GAZ SAHALARI	REZERV MİKTARI (milyar m ³)	ÜRETİM YILI
MISIR	2015	Zohr	850	2017
	2015	Batı Nil Havzası	140	2017
	2015	Atoll	42.5	2018
	2015	Nooros	19.8	2016
FİLİSTİN	2000	Gazze Marine	28.3	2017
İSRAİL	1999	Noa	1.4	2012
	2000	Mari-B	25	2004
	2009	Dalit	14.1	2013
	2009	Tamar	283	2013
	2010	Leviathan	509	2019
	2011	Dolphin	2.2	2019
	2012	Shimshon	8.4	**
	2012	Tanin	33.9	2020
	2013	Kariş	50.9	2020
GKRY	2011	Afrodite	198	2019

Kaynak: Yorulmaz, 2019: 81

Bölgede süre gelen sorunların ve oluşan gerginliğin kaynağında coğrafi şartlar ve tarihten gelen anlaşmazlıklar bulunsa da sorun sadece bunla kalmamaktadır. Ayrıca bölgede yer alan bazı devletlerin Akdeniz'e kıyısı olan diğer ülkelerin sahip olduğu hakları ihlal ederek yaptıkları karşılıklı ekonomik çıkarları gözetken antlaşmalar da bulunmaktadır. Bilhassa İsrail, GKRY ve Yunanistan'ın bu konu da ki tavırları işbirliğini zorlaştırmaktadır. Çünkü bu ülkeler yetki alanlarının belirlenmesi ve bölgedeki enerji kaynağının paylaşılması konusunda bölgesel bir antlaşmaya varılmasını zor hale getirmektedirler (Aktaş ve Yaşar, 2021: 117).

Bu hususta siyasal nitelikte atılan bir adım olarak Mavi Vatan Doktrini oluşturuldu, bu doktrin ile Türkiye'nin Doğu Akdeniz'e yönelik güvenlik stratejisi ve dış politikası yeni bir çerçeveye oturtuldu. Aslında, Türkiye'nin denizlerdeki egemenliğine yönelik tehditlere karşı Mavi Vatan Doktrini cevap niteliğinde bir adımdır.

2016 yılından önce Mavi Vatan sadece bir isimdi. Doktrin olarak ve Türkiye'nin Doğu Akdeniz'deki politikalarında bir rehber gibi işlevsel yapıya bürünmesi 2016'dan sonraki döneme tekabül etmektedir. Mavi Vatan doktrini sayesinde, Münhasır Ekonomik Bölge (MEB) uygulamalarının, kıta sahanlığının ve Türkiye, Libya kıta sahanlığı anlaşmasının temelleri atılmıştır. Yeni durum sayesinde kıta sahanlığı ve MEB politikaları şekillenmiştir. Mavi Vatan sadece Doğu Akdeniz'i kapsamayan bunun yanında Karadeniz'i, Ege Denizini ve Marmara Denizini kapsayan bir doktrindir (Bahçe, 2023: 490).

Denizlerdeki enerjinin keşfedilmesi ve teknolojiye ilerlemeler sayesinde bu enerjinin ulaşılabilir olması 21. yüzyılın başlarında gelişme göstermiştir. Dolayısıyla bu denizlere kıyısı olan ülkeler bölgedeki varlığını genişletme gayretine kapılarak ülkeler arası karmaşanın doğmasına sebebiyet vermiştir. Özellikle Doğu Akdeniz gibi enerji yatakları bakımından zengin (hidrokarbon kaynaklar) bölgelerde yer alan ülkelerin deniz yetki sınırlarının tam olarak tespit edilmemesi, bölgedeki devletler arasında politik/siyasi hatta savaşa varan sorunların çıkmasına neden olabilmektedir (Kozanhan, 2022: 56).

Ulusal ve bölgesel bakış açısıyla Doğu Akdeniz'in emniyeti; enerji güvenliğinin uluslararası hukuk kuralları etrafında kurulan bir ortaklık ile sağlanmasından geçmektedir (Kesgin, 2015: 167).

3.2.1.1.3. Ortadoğu Enerji Kaynakları Ekonomik ve Politik Yapısı

Ortadoğu kavramı 20. yüzyılın ilk zamanlarında kullanılmaya başlanan batılı bir ifadedir. Bu nedenle kavram dönemin şartları ve siyasî konjonktürün getirilerine göre farklı biçimlerde tanımlanmıştır.

Esasen Ortadoğu'nun sınırlarının nerede başlayıp nerede son bulduğu net bir şekilde belirlenemese de en genel tanımıyla; Tunus, Fas, Libya, Cezayir, Sudan, Etiyopya ve Mısır'ı içine dahil ederek başlayan hat Kuveyt, Umman Körfezi ve Irak, Katar, Bahreyn, BAE ile devam etmektedir. Bünyesine Orta Asya Türk cumhuriyetlerini ve Türkiye'yi de katarak şekillendirilen bu hat güneyde Yemen, Arabistan, Ürdün, Lübnan, Filistin, Suriye ve İsrail'in de içinde yer aldığı bir alanı ifade etmek için kullanılmaktadır (Zengin, 2022: 14). Arap devletlerinin bir parçası olan 18 ülkeden 13'ü Ortadoğu da yer almaktadır. Bölgede yer alan en kalabalık ülkeler; İran, Mısır ve Türkiye olarak sıralanırken, alan bazında en büyük Ortadoğu ülkesi Suudi Arabistan'dır.

Bölge birçok farklı tarihsel ve dinsel kökenlere ev sahipliği yapsa da asıl öneminin ekonomik yönü olduğu yadsınamaz bir gerçektir. Bölge Büyük Ortadoğu olarak isimlendirilirken; dünya petrol rezervinin yüzde 60'ını, aynı zamanda doğal gaz rezervinin ise yaklaşık yüzde 50'sini bünyesinde bulundurmaktadır. Petrol Ortadoğu için ne kadar kıymetli ise, doğal gaz da aynı derecede kıymetlidir. Dünya doğal gazda neredeyse Ortadoğu'ya bağımlı haldedir. Haziran 2020 tarihinde BP tarafından yayınlanan rapor da; 1,73 trilyon varil dünya ham petrol rezervi açıklanırken, yüzde 48 oran ile Ortadoğu en çok petrol rezervini bünyesinde bulundura bölge konumundadır. Doğal gaz için 2019 yılı mevcut rezerv miktarı ise 198,8 trilyon m³ şeklinde açıklanmış ve söz konusu rezervlerin dağılımına bakıldığında ise Ortadoğu yine ilk sırada yer almaktadır (TPAO Sektör Raporu, 2020: 19).

Ortadoğu ve Asya'nın doğal gaz ve petrolünü, mevcut ve yapım aşamasında olan boru nakil hatları ile Avrupa'ya aktarımını sağlayan Anadolu toprakları oldukça önemli bir coğrafyadır. Ülkemiz, petrol ve doğal gaz iletimindeki önemli rolünün yanı sıra, Suriye, Irak ve İran gibi önemli Ortadoğu ülkelerinin Batı'ya açılan ticaret kapısı görevini üstlenmektedir. Ortadoğu, Asya ve Avrupa ile gerçekleştirilen ticari karayolu taşımacılığının önemli bir kısmı ülkemizin bu bölgelerle olan sınır kapılarının kullanılması sonucu gerçekleşmektedir. Bütün bu açılardan bakıldığında Ortadoğu coğrafyası Türkiye ile bir bütünlük oluşturmaktadır (Cihan, 2019: 181).

Uluslararası Enerji Ajansı (IEA)'nın 2020 yılı verilerine bakıldığında Ortadoğu'da bulunan ülkelerin doğal gaz ve petrol için toplam enerji arzı Tablo 3.5' de gösterilmektedir.

Tablo 3. 5 Ortadoğu Ülkeleri İçin Toplam Doğal Gaz-Petrol Enerji Arzı

	DOĞAL GAZ (TJ) (Brüt Kalori Değeri)		PETROL (TJ) (Brüt Kalori Değeri)
İRAN	7.673.101	SUUDİ ARABİSTAN	6.243.706
SUUDİ ARABİSTAN	3.378.669	İRAN	3.188.380
BİRLEŞİK ARAP EMİRLİKLERİ	2.342.439	IRAK	1.206.107
KATAR	1.588.394	BİRLEŞİK ARAP EMİRLİKLERİ	989.850
KUVEYT	945.63	KUVEYT	675.339
UMMAN	939.404	LÜBNAN	275.576
IRAK	618.336	SURİYE	258.888
BAHREYN	567.203	ÜRDÜN	182.164
ÜRDÜN	134.662	KATAR	173.831
SURİYE	105.183	UMMAN	139.672
YEMEN	4.690	YEMEN	106.041
LÜBNAN	-	BAHREYN	101.287

Kaynak: IEA Middle East, 2020

Tablo 3.5’ de görüldüğü üzere ülkelerin birbirleriyle kıyaslanamayacak seviyede rezerv farklılıkları bulunmaktadır. İran, Suudi Arabistan, Irak, Birleşik Arap Emirlikleri ve Katar dünyanın toplam doğal gaz ve petrol arzının büyük bir kısmını karşılamaktadır. Onlara kıyasla Suriye ve Yemen gibi ülkeler ise enerji arzı bakımından daha düşük seviyelerde kalmaktadır.

Orta Doğu bölgesindeki ülkeler, artan soğutma ihtiyaçları ve gelecekteki enerji talebi üzerinde önemli etkileri olan tuzdan arındırılmış su ile önemli iklim sorunlarıyla karşı karşıya kalmaktadır. Bölgede yer alan birçok ülke, yenilenebilir enerji kaynaklarına geçiş çabalarını arttırmakta ve bölgede sürekli olarak solar PV projeleri için dünyanın en düşük teklifleri değerlendirilmektedir. Özellikle akaryakıt ihraç eden ülkeler için ileriye dönük önemli bir sorun bulunmaktadır, bu sorun petrol talebini düşürebilecek bu sebeple gelirlerini azaltabilecek ve dolayısıyla enerji piyasalarında gelecekteki değişikliklere karşı direncin nasıl sağlanacağı üzerinedir. Bazı üretici ülkeler, düşük karbonlu enerji endüstrileri için planlar yaparak ve enerji karışımları ile aynı zamanda ekonomilerini çeşitlendirmeye çalışmaktadır (IEA Middle East, 2020).

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME

4.1. Karar Verme Tanımı

Sözlükte kullanılan tanımıyla karar; “...bir iş veya sorun hakkında düşünülerek verilen kesin yargı” şeklinde tanımlanır.

Karar verme aslında bir süreçtir. Yani belirlenmiş bir başlangıç noktası olan ve bu noktadan başlayarak değişik faaliyet, düşünce veya işlerin birbiri ardı sıra gittiği ve soncunda bir tercih yapılması ile son bulan işler bütünüdür (Koçel, 2003: 80). Yönetimsel ve yaşamsal faaliyetlerin temelinde karar verme bulunur. Tüm canlılar, yönetici pozisyonu veya değil yaşamın her anında ve meydana getirdikleri her eylemde karar vermek mecburiyetindedirler. Bir davranış veya iş ne zaman, nasıl, kim tarafından ve nerede eyleme geçirilecektir? Tüm bu soruların yanıtları olması muhtemel fazla sayıda alternatifler mutlaka vardır ve bunların içinden en elverişli olanını seçebilmek ise karar verme eyleminin temel amacıdır (Çınar, 2004: 16).

Bütün yönetim işlevlerinde karar verme temeli oluşturmaktadır. Mesela işlev olarak planlama seçilecek olunursa; yapılması gereken şeyin ne olduğuna, yapacak kişinin kim olduğuna, nerede olması gerektiğine, nasıl ve ne zaman yapılacağının kararlaştırılmasını içermektedir. Kontrol mekanizması ve uygulamaya yönelik çalışmalar da yönetim işlevleri gibi çoğunlukla karar noktasına dayanmaktadır (Kuruüzüm ve Atsan, 2001: 84).

Karar verme konusunda işleyen sistematik yapıya etki eden birden çok kriter bulunmaktadır. Karar vermenin güçlüğü, alternatif çözüm sayısının çok olmasının yanı sıra, karar vermede yer alan kriter miktarı ile orantılıdır. Karar vericiler çoğunlukla karar verirken bir tek alternatif üzerinde yoğunlaşıp bunun tüm karar kriterleri üzerinde en etkili olanı olması öngörülmektedir. Bu gibi durumlarda verilen kararda, seçilen her bir alternatifin karar kriterlerine ne oranda karşılılık geldiğinin değerlendirilmesi önemini korumaktadır (Yıldız, 2013: 2).

4.2. Karar Verme Türleri

Karar problemi incelenirken, karar verici kişi/kişilerin karar ortamı olarak nasıl bir yer seçtiklerinin araştırılması gerekmektedir. Söz konusu karar ortamı, karar verici kişi/kişilerin doğa durumlarına ve bu durumların meydana gelmesine yönelik bilgi ve beceri derecelerine odaklanmaktadır. Risk Halinde Karar Vermek, Belirsizlik Halinde Karar Vermek ve Belirlilik Halinde Karar Vermek bunlardan bazılarıdır (Karaca, 2011: 8).

Belirlilik halinde karar verme; Karar vericinin halihazırda her bir alternatifi hangi koşullar çerçevesinde meydana geldiğini ve sonucunun ne olacağı konusunda kesin ve tam bir bilgiye sahip olduğu durumlardır. Örnek vermek gerekirse; kamu ortaklığı fonu tahvillerine veya devlet tahviline yapılması planlanan bir yatırım nihayetinde kazanılacak getiri tutarı net bir şekilde bilindiğinden dolayı tahviller için gerçekleştirilecek yatırım kararı belirlilik halinde karar vermeye ilişkilendirilebilir (Emhan, 2007: 218).

Risk halinde karar verme; Risk altında karar vermek, deneylere ve tarihsel verilere dayanarak, tecrübe ve muhakemeye güvenerek karar verme durumudur. Karar verici kişinin amacının ne olduğunun açıkça belli olduğu ve bu amaca yönelik bilgiler edindiği ancak edinilen bilgilerin zamanla değişim göstereceği durumların söz konusu olma halidir (Torunlar, 2018: 36). Örnek vermek gerekirse yatırım yapacak bir kişi yaşanan mevcut dönemin şartlarını gözlemleyerek ekonominin bir dar boğaza girip girmeyeceğini geçmişteki tecrübeleri sayesinde tahmin edebilir. Bu durumda yatırım yapacak kişinin tahmini olasılık değerini vereceği karar sürecine dahil etmesi muhtemel olacaktır. Doğal bir durumun meydana gelme ihtimallerinin hesaplanabiliyor olmasının karar verici kişiye en büyük getirisi, kişinin belirlediği karar alternatifi doğrultusunda elde etmeyi umduğu maliyet/kazanç için girdiği riskin ne kadar olduğunu hesaplama olanağının olmasıdır (Er, 2019: 3).

Belirsizlik halinde karar verme; Gelecekte yaşanacak durumlara olasılık tayin etmenin mümkün olmadığı karar durumları olarak adlandırılır. Belirsizlik altında karar verme durumunda bir ya da birden çok alternatifi bir dizi muhtemel neticelere ulaştıracağının bilindiği ancak neticelerin ihtimallerinin bilinmediği ya da bir anlam ifade etmediği varsayılır (Çil, 2017). Örnek vermek gerekirse, bir bölgeye ait su tüketimi ve belirlenmiş bir ürüne olan talep tutarları özünde yer alan tahmini yapı nedeniyle değişkenlik arz etmekte ve belirsizlik olarak ifade edilmektedir (Zengin, 2011).

Karar problemleri birden farklı analiz başlığına dahi edilebilirler. Örneğin kriter sayılarına göre, karar vericiye göre, uygulamada kullanılan sürelerin farklılığına göre şeklinde çeşitlendirilebilir. Fakat bu hususta dikkatlerin çekilmesi gereken en temel nokta karar probleminin ve yapısının detaylıca analiz edilmesidir (Koçak, 2014: 4).

4.3. Çok Kriterli Karar Verme

Kriter sayısı bakımında karar verme problemleri değerlendirildiği takdirde; çok kriterli karar verme (ÇKKV) problemleri ve tek kriterli karar verme problemleri şeklinde iki şekilde değerlendirilmektedir.

Çok Kriterli Karar Verme (Multiple Criteria Decision Making - MCDM) (ÇKKV), tanımlanacak olursa ; "Çoklu ve birbiriyle çatışan amaçların (kriterlerin) gerçekleştirilmek istendiği problemlerin çözümü" şeklinde ifade edilir (Zionts, 1979: 94).

ÇKKV (Çok Kriterli Karar Verme); birden çok ve aynı anda yer alan kriterlerin arasından en iyi, verimli ve etkili tercihin seçilebilmesine olanak tanıyan bir araçtır. Doğru ve düşünülerek tercih edilmiş bir seçim akılcı bir karar verme eylemi doğrultusunda çoğunlukla yönetimin amacı ve kısıtlar etrafında sınırlandırılır (Güneş ve Umarusman, 2003: 243).

Süreç olarak karar verme problemlerinde işleri kolaylaştırmak amacıyla ÇKKV yöntemlerine başvurulur. Bu yöntemlerin neredeyse hepsi yapısal olarak benzer niteliklere sahiptir. Sahip olunan nitelikler şu şekilde özetlenebilir;

1. Sınıflama, sırlama veya seçme işlemleri için genellikle birden çok alternatifin yer alması,
2. Çok sayıda kriter sayesinde alternatiflerin değerinin belirlenmesinin daha kolaylaşması,
3. Problemde yer alan kriterler arasında genellikle zıtlık bulunması,
4. Kriterlerin sahip olduğu ölçüm birimleri birbirinden ayrı olduğu için karşılaştırılmaz özellikte olmaları (zaman / kar örneği gibi),
5. Kullanılan farklı hesaplama yöntemleri ile kriterlerin göreceli önem ağırlıklarının belirlenmesi (bu ağırlıkların toplamı her zaman 1'e eşit olur ve bazen bu ağırlıklar karar verici tarafından oluşturulur),
6. Kriterler baz alınarak alternatiflerin değerlendirildiği ve bu değerlerin yer aldığı karar matrisinin oluşturulmasıdır (Öztel, 2016: 7-8).

İşletmeler, kamu / özel kuruluşlar kendilerini geliştirdikçe iş süreçleri de daha karmaşık ve entegre bir hal almaktadır. Bu sebeptendir ki eskide kalan yöntemler bu kuruluşların problemlerine yanıt bulmakta geçersiz kalmaktadır. ÇKKV yapısında ki bir problemin çözümü, karar verici kişinin tercih yapısının öznel bir değerlendirmesine ve karar alternatiflerinin nitelikler üstündeki etkisine yönelik objektif bir araştırmaya dayanır (Henig ve Buchanan, 1996: 4).

ÇKKV yöntemlerinin kullanım amacı gerek niceliksel gerek niteliksel anlamda daha doğru model karar senaryoları oluşturmaktır. Söz konusu yöntemler; tasarım, geçerlik ve matematiksel katılık anlamında değişiklikler sergilemektedirler (Grandzol, 2005: 2).

ÇKKV yöntemleri uygulama açısından incelendiğinde çok geniş yelpazeye yayıldığı fark edilmektedir. Sebebine gelecek olursak yaşamda etkili bir şekilde rolü olan tüm canlıların, eyleme geçme aşamasında pek çok amacı, bu amaçları yerine getirebilecek çeşitli alternatifleri ve bu alternatifler arasında seçim yapmasını sağlayabilecek çeşitli kriteri olabilmektedir.

Çok Kriterli Karar Verme Süreci tanımı, problemleri çözümlemenin aşağıdaki biçimde ifade edilen beş aşamada tamamlanan bütüncül yapısı ile ifade edilir (Chankong ve Haimes, 1983: 4-5).

- **Başlangıç Aşaması;** Öncelikle karar vericinin sürece başlarken var olan yapının (sistemin) gidişat yönünü değiştirme ihtiyacı ortaya çıkar. Bunu takip eden adımda durum değerlendirilir ve elde edilmek istenen gerçek amaç belirlenir.
- **Problemi Formüle Etme Aşaması;** Geline bu aşamada sürece uygun olarak gerçekleştirilmesi gereken bazı işler/görevler bulunmaktadır. Bunlarda ilki gerçekleştirmek istenen nihai amacın daha nitelikli ve sınırlarını belirleyici bir şekilde tanımlanarak kriterler kümesinin meydana getirilmesi, ikincisi problemin bütün gerekli elemanlarının ve sistemin çevre şartlarının net bir şekilde belirlenmesidir.
- **Model Oluşturma Aşaması;** Model, bir arada etkin ve anlamlı bir biçimde mevcut yapının ilgili taraflarını etrafı bir analizini yapacak kilit değişkenlerin ve bu değişkenlerin fiziksel veya mantıksal ilişkilerinin bir araya getirilmesi ile meydana gelen yapıdır. Çeşitli model biçimlerinden bahsetmek mümkündür. Bunlar; grafik modelleri, karmaşık fiziksel modeller, matematiksel modeller ve basit mantıksal modeller gibi. Eğer problemin başlangıcında belirlenen alternatifler veri değilse bu aşamada modeller, probleme uygun olabilecek alternatif hareket biçimlerini üretmek fonksiyonunu gerçekleştirebilirler.
- **Analiz ve Değerlendirme Aşamaları;** Karar probleminde bu aşamaya gelindiği takdirde, belirlenen her bir alternatif karşılaştırıldığı diğer alternatiflere kıyasla, daha evvel belirtilmiş ve alternatifleri sıralamak amacıyla kullanılacak bir karar kuralları topluluğuna dayanarak analiz edilir. Seçilen yönteme göre birinci sırada yer alan alternatif yorumlaması yapılmak üzere seçilir.

4.4. Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri

Çok kriterli karar verme problemleri boyutunda değerlendirilen çeşitli yaklaşımlar bu konuyu temelde iki başlık etrafında değerlendirmektedir. Yöntemlere özgü oluşturulan sınıflandırmalarda bu ayrım oldukça açık ifade edilmektedir. Yöntemlere ait kavramların içlerinde barındırdığı farklı nitelikler doğrultusunda Çok Kriterli Karar Verme problemleri iki ana bölüme ayrılmaktadır. Bunlar;

- Çok Nitelikli Karar Verme (ÇNKV) (Multiple Attribute Decision Making_MADM)
- Çok Amaçlı Karar Verme (ÇAKV) (Multiple Objective Decision Making_MODM)

4.4.1. Çok Amaçlı Karar Verme

Bu metot sınırsız sayıda alternatifleri olan, matematiksel kısıtlamalar aracılığı ile açıklanan amaç problemleri olarak tanımlanır. Çok Amaçlı Karar Verme olarak tanımlanan metotların ortak özelliği iyi bir şekilde tanımlanan kısıtlar içermesi ve amaç/hedeflerin ölçülebilir olmasıdır. En dikkat çeken özellikse herhangi bir amaç uğruna hedefin tamamen başarılabilmesi için diğer tüm amaçların hedeflerinin başarısını tamamen önemsiz sayma yeteneğine sahiptir (Güneş ve Umarusman, 2003: 244).

4.4.2. Çok Nitelikli Karar Verme

Eldeki verilerin sayılabilir nitelikte olması yani bir diğer ifadeyle sınırsız olmaması durumunda alternatifler içinden belirlenen niteliklere göre değerlendirme (seçim) için tercih edilen bir tekniktir. Birer nitelik şeklinde ifade edilen kriterlerin, açık bir formda sunulduğu ve nitelikler içerisinde kısıtların değerlendirildiği sayılabilir sayıdaki alternatiflerin seçimi amacıyla tercih edilmektedir (İnel ve Türker, 2016: 150).

Söz konusu sınıflama pratikte Çok Kriterli Karar Verme problemlerinin çözüm becerilerinin farklılığı ile uyum sağlamaktadır. Bu durumda Çok Nitelikli Karar Verme yöntemleri ile seçim problemlerinin, Çok Amaçlı Karar Verme yöntemleri ile de tasarım problemlerinin çözümünde uygun metotlar sunmaktadır.

Her iki karar verme yönteminin özellikleri tablo şeklinde ifade edilecek olursa;

Tablo 4.1 Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinin Karşılaştırılması

	Çok Nitelikli Karar Verme	Çok Amaçlı Karar Verme
Kriterlerin Tanımlanması	Nitelikler tarafından	Amaçlar tarafından
Amaçların Tanımlanması	Örtük/Zımmi olarak	Açık/Belirgin olarak
Niteliklerin Tanımlanması	Açık/Belirgin olarak	Örtük/Zımmi olarak

Kısıtlar	Aktif değil (niteliklere dahil edilmiş)	Aktif
Alternatifler	Sonlu sayıda, ayrık (önceden tanımlanmış)	Sonsuz sayıda, sürekli (süreç sırasında belirir)
Karar Verici İle Etkileşim	Çok fazla değil	Çoğunlukla
Kullanım Amacı, Problem Türü	Seçim/Değerlendirme	Tasarım

Kaynak: Çınar, 2004: 46

Yazında bulunan Çok Kriterli Karar Verme yöntemlerinden yoğun olarak kullanılan yöntemlerin listesi şu şekildedir;

- SAW (simple additive weighting)
- WSM (weighted sum model)
- WTM (weighted product model)
- SWARA (step-wise weight assessment ratio analysis)
- SMART (Simple Multi-Attribute Ranking Technique)
- ARAS(additive ratio assessment)
- AHP (analytic hierarchy process)
- ANP (analytic network process)
- PROMETHEE (preference ranking organization method for enrichment evaluations)
- MOORA (multi-objective. optimization by ratio analysis)
- MULTIMOORA (multiple objective optimization on the basis of ratio analysis plus full multiplicative form)
- ELECTRE (elimination and choice expressing reality)
- TOPSIS (technique for order of preference by similarity to ideal solution)
- VIKOR (Vise Kriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje)
- OCRA (operational competitiveness rating)
- EATWOS (efficiency analysis technique with output satisficing)
- EATVIOS (efficiency analysis technique with input and output satisficing)
- DEA (data envelopment analysis)
- MACBETH (measuring attractiveness by a categorical based evaluation technique)
- UTA (utility additive method)
- UTADIS (utilities additives discriminantes)
- STEM (step method)
- VASPAS (weighted aggregated sum product assessment)
- GRIP (generalized regression with intensities of preference)
- ERA (extreme ranking analysis)
- DEMATEL (decision making trial and evaluation laboratory)
- LINMAP (the linear programming technique for multidimensional analysis of preference)
- GRA (Grey relational analysis)
- EXPROM (extension of PROMETHEE)
- MAUT (Multi-Attribute Utility Theory)
- MAVT (multiattribute value theory)
- DRSA (dominance-based rough set approach)
- MCHP (multiple criteria hierarchy process)
- EVAMIX (evaluation matrix)
- ROVM (the range of value method)
- COPRAS (complex proportional assessment of alternatives)
- COPRAS-G (The commplex proportional assessment of alternatives to grey relations)
- FMEA (Failure Mode and Effects Analysis)
- NSGA (non-dominated sorting genetic algorithm)
- SMAA-TRI (Stochastic Multicriteria Acceptability Analysis)
- GIS (multi-criteria decision making approach with geographic information systems)
- TRIZ (Theory of Solving Inventive Problems)
- FDM (fuzzy decision making method) • GP (goal programming) CP(compromise programming)
- RUTA
- PAPRIKA (potentially all pairwise rankings of all possible alternatives)

Çalışmanın bu bölümünde yazında yaygın olarak kullanılan 7 farklı çok kriterli karar verme tekniğinin detaylı olarak incelemesi yer almaktadır. Bu yöntemler; AHP, ANP, TOPSIS, ELECTRE, PROMETHEE, VIKOR ve VZA olarak belirlenmiştir.

Tablo 4.2 Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinin Detaylı İncelemesi

AHP	Yöntemi Geliştirenler: Thomas L. Saaty (1977)
Yöntemin Amacı	AHP yöntemi yönetsel karar mekanizmasını harekete geçirmek temeline dayanır. AHP kompleks yapıdaki karar problemlerinde, kriterler ile alternatiflere göreli önem değerleri verilmesini sağlamaktadır (Karakaşoğlu, 2008: 22).
Avantajları	- Karmaşık yapıda ki problemleri daha basit hale getiren bir süreci/yapısı vardır. - Probleme yönelik gerek sübjektif gerek objektif fikirlerle, hem nicel hem de nitel bilgilerin karar aşamasında sürece dahil olmasına imkan sağlar. - Duyarlılık analizi sayesinde karar verici kişiler kesin kararın esnekliğini analiz edebilmektedir. - Karar verici kişi veya kişilerin fikirlerinin tutarlılık derecelerinin ölçmesine olanak tanır. - Özellikle grup kararları için oldukça uygun kullanıma sahiptir (Kuruüzüm ve Atsan, 2001: 93).
Dezavantajları	- Sıra değiştirme (rank reversal) olgusu AHPnin uygulamaya konulmasında dikkat gerektiren bir husustur ve farklı bir karar alternatifi probleminden çıkarıldığında veya ilave edildiğinde alternatiflerin sıralamasının farklılaşması durumudur. - Sübjektif bir modelleme sürecine sahip olması AHP'nin dezavantajı kabul edilmektedir. Söz konusu durum, yöntemde "kesinlikle doğru" karar sağlamayacağını ifade eder. - Probleminin hiyerarşisinde kademe sayısı arttıkça beraberinde ikili karşılaştırma sayısı da artarken, AHP yöntemi için daha fazla çaba ve zamanı ilave olarak getirir (Kuruüzüm ve Atsan, 2001: 93).
Uygulama Alanları	- Planlama, kaynak yönetimi, şirket stratejileri ve politikaları, performans tipi problemler, politik strateji ve kamu politikası (Velasquez and Hester, 2013: 63). - Ulaşım, eğitim, tesis yeri seçimi.
ANP	Yöntemi Geliştirenler: Thomas L. Saaty (1980)
Yöntemin Amacı	Karar verme süreci gerçekleşirken, faktörler ve ona bağlı alt faktörler arasında oluşan bütün ilişki ve geri bildirimi kurmayı sağlayan ilk tekniklerden biri ANP' dir (Bayazıt, 2002: 16).
Avantajları	- Çok kriterli bir karar verme yöntemi olarak AHP' den daha duyarlı sonuçlar çıkarmaktadır. Karar probleminde bir tek tarafa bağlı olarak modelleme yapma şartını devre dışı bırakan ANP, problemlerde çözüme ulaşmak için kriterler arasında olan karşılıklı ilişkileri göz önünde bulunduran çok kriterli karar verme yöntemidir (Yıldız, 2014: 111). - ANP' nin temel bileşenleri bağımlılık, etki ve geribildirimdir. Faktörlerin arasında olan bağımlılık ve geri bildirim ANP için oldukça önemlidir (Saaty, 1999: 1).
Dezavantajları	- ANP, AHP yöntemiyle karşılaştırılınca daha çok hesaplama ve ikili karşılaştırma matrisleri meydana getirilmektedir. - Yapılan ikili karşılaştırmalar sadece öznel olarak oluşturulduğundan alanda uzman olan kişilerin fikirlerine direkt bağlıdır (Ayyıldız, 2010: 35).
Uygulama Alanları	Toplumsal ve sosyal alanlar, bakım ve sağlık, çevre yönetimi, projeler, insan kaynakları yönetimi, eğitim, kentsel dönüşümler, pazarlama, yazılım ve donanım seçimi, muhasebe, finans, üretim, tarımsal faaliyetler, enerji alanı, lojistik, işletme yönetimi (Singh vd., 2012: 1).
TOPSIS	Yöntemi Geliştirenler: Hwang, Yoon (1981)
Yöntemin Amacı	İdeal çözüm için gerekli mesafe hesaplanırken TOPSIS yönteminde hem negatif ideal çözüme uzaklık hem de pozitif ideal çözüme uzaklık bir arada hesaplanır. Neticede yapılacak alternatif sıralaması, mesafelerin karşılaştırılması ile bulunur (Eleren ve Ersoy, 2007: 14).
Avantajları	Sezgisel, anlaşılması ve uygulanması kolay bir yöntemdir. Negatif ideal çözümlerin belirlenmesi / pozitif ideal çözümlerin belirlenmesini bularak alternatiflerin sıralama/seçim işlemlerinin yapılmasını sağlar. Sıra dönüşümünü belirlemede Topsis yöntemi en kullanışlı yöntemlerden biri olduğu ispatlanmıştır. Sıra dönüşümü optimal olmayan bir alternatif söz konusu olduğunda alternatiflerin sıralanmasındaki değişimi kast etmektedir (Kallo, 2015: 44).
Dezavantajları	- Her kriter için bir başlangıç ağırlığı değeri belirleme ihtiyacı vardır. - Elde edilen sonuçlar bazı zamanlar temel düşüncelere uyum sağlamayabilir böylesi durumlarda en iyi yol negatif ideal çözüme en uzak/pozitif ideal çözüme en yakın opsiyondur (Vatansever, 2013: 160).
Uygulama Alanları	Kaynak tahsisi, veri tabanı seçmek, ekonomi problemleri, muhasebe ve finansman, sağlık, eğitim, çevresel kararlar, ulaştırma, kamu sektörü, sermaye yatırımı, üretim, tesis yeri seçimi (Özer, 2010: 115).

ELECTRE	Yöntemi Geliştirenler: Benayoun, Roy (1968)
Yöntemin Amacı	• Electre yöntemi için temel amaç: kriterlerin tamamı için karar alternatiflerinin ikili karşılaştırılmalarının yapılması ve üstünlüklerinin belirlenmesidir (Arslan, 2018: 341).
Avantajları	• Bu yöntemin problemin verilerindeki bir değişikliğe karşı daha az duyarlı olması, çok sayıdaki alternatifin karşılaştırılabilir olması, 2 alternatifin benzersizliğini gösteren karşılaştırılmazlık kavramına müsaade ediyor olması • Karar vericinin karar sürecine direkt dahil olabilmesi, nitel ve nicel kriterlerin analiz edilebilir olması, farklı kriterleri tek bir ölçüğe dönüştürme zorunluluğunun olmaması gibi özelliklere sahip olmasından dolayı yöntemi tercih edilir kılınmış ve yöntemin hayattaki gerçek problemlere uygulanmasını kolaylaştırmıştır (Şener ve Bircan, 2021: 384).
Dezavantajları	• ELECTRE yöntemi ile lider alternatif üretmek mümkündür ancak seçilen diğer alternatiflerin belirlenmesinde kısmen yetersiz kalmaktadır (Roy, 1991: 61). • Bu yöntem sonucu elde edilen sıralamalar kriter ağırlıklarının keyfi seçilmiş olmasından ötürü kısmi bir sıralamadır. Sıralamayı güvenilir hale getirmek ve bu dezavantajı ortadan kaldırmak için duyarlılık analizi önerilmektedir (Şener ve Bircan, 2021: 385). • Alternatif sayısının artmasıyla birlikte C ve D matrisleri ikili karşılaştırmalar yaptığından süre uzamakta ve karmaşıklık meydana gelmektedir (Cengiz, 2012: 41).
Uygulama Alanları	• Finansman ve muhasebe, planlama, üretim, karar destek, yönetim ve ekonomi problemleri, strateji ve politika, tesis yeri seçimi, veri tabanı seçimi, ulaştırma, pazarlama, sermaye yatırımı, grup kararı verme, risk analizi, başvuru değerlendirmeleri, kaynak tahsisi (Livdumlu, 2016: 64).
PROMETHEE	Yöntemi Geliştirenler: Jean-Pierre Brans (1982)
Yöntemin Amacı	• Bu yöntem; kriterler aracılığı ile alternatiflerin tercih işlevlerini baz alarak ikili karşılaştırmalar yapılarak analiz edilip değerlendirildiği bir yöntemdir. • Yapılan değerlendirme neticesinde, kriterler ekseninde alternatiflerin sıralama işlemlerini birleştirme yöntemi aracılığı ile yapmaktadır (Genç, 2013: 135).
Avantajları	• Farklı tercih fonksiyonları bazında alternatiflerin değerlendirilmesini sağlayan PROMETHEE yöntemi alternatiflere yönelik hem tam önceliklerin hem de kısmi önceliklerin bulunmasını sağlayarak ayrıntılara yer veren analizler yapılmasını fırsat tanır (Dağdeviren ve Erarslan, 2008: 70). • Bu yöntemde çıkan sonuçlar GAIA düzleminde görsel grafikler şeklinde karar verecek kişiye sunulmaktadır. Yöntemin sonuçlarına grafiklerle ulaşabilen karar verici daha hızlı ve basit biçimde sonuca ulaşmaktadır (Genç, 2013: 135).
Dezavantajları	• Günlük hayatta yer alan bazı kriterlerin sayısal şekilde ifade edilmesi ve bunun modele aktarılması oldukça güçtür bu kriterler sadece nominal şekilde gösterilebilirler. • Yukarıdaki gibi ifade edilen nominal kriterlerin problemde yer alması halinde Promethee yöntemi başarısız kalmaktadır (Zelvi, 2019: 47).
Uygulama Alanları	• Yatırımlar, insan gücü planlaması, bankacılık, ameliyathanede etik, turizm, sağlık (Brans ve Mareschal, 2005: 164).
VIKOR	Yöntemi Geliştirenler: Opricovic, Tzeng (2004)
Yöntemin Amacı	• Bu yöntem, çelişen kriterlerin varlığında alternatifler kümesini sıralamaya ve seçmeye odaklanır. “İdeal” çözüme “yakınlık” özel ölçüsüne dayalı çok kriterli sıralama indeksini ifade eder. • Her bir alternatifin her bir kriter fonksiyonuna bazında değerlendirildiği varsayılarak, ideal alternatifte yakınlık ölçüsü karşılaştırılarak uzlaşma sıralaması yapılabilir (Opricovic ve Tzeng, 2004: 447).
Avantajları	• VIKOR yöntemi gerçeğe yakın çözümler sunması, uygulamada kolaylık sağlaması ve anlaşılmasının güç olmaması sebebiyle karar alınırken sıklıkla tercih edilmektedir (Dinçer ve Görener, 2011: 110). • Bu yöntem, bir tek sıralama vermekle kalmaz, sıralamaların uzlaşık çözümlerini de karar vericiye sunar. Bu sayede en iyi veya en iyiler şeklinde alternatiflerin karar verici tarafından görülmesi mümkündür (Ferek, 2021: 46).
Dezavantajları	• Kriterler karar vericiler tarafından kendi görüşleri doğrultusunda ağırlıklandırılabilir. Başlangıç ağırlığı her bir kriter için atanmalıdır. Öte yandan bu kriterlerin maliyet veya fayda ögesi olup olmadığı da belirlenmelidir (Yücel, 2018: 42).

Uygulama Alanları	Sağlık sektörü uygulamalarında, havayolu endüstrisinde, malzeme seçiminde, turizm politikalarının geliştirilmesinde, demiryolu rotalama problemlerinde, tedarikçi seçiminde (Akpınar, 2016: 20).
VZA	Yöntemi Geliştirenler: Farrell (1957), Charnes, Cooper ve Rhodes (1978)
Yöntemin Amacı	• Veri Zarflama Analizi doğrusal programlama tabanlı bir yöntemdir. Yöntem farklı ve birden fazla ölçükle ölçümü yapılmış veya farklı ölçü birimlerine sahip çıktı ve girdilerin kıyaslama yapılmasını güçleştirdiği zamanlarda, karar mercilerinin görece performansını ölçmeyi amaçlamaktadır (Karacaer, 1998 : 11).
Avantajları	• VZA çoklu çıktıların ve girdilerle uygulanabilmektedir. • VZA’ da model çıktı ve girdi arasında bağlantı kurabilmektedir herhangi bir tahmin üretmeye gereklilik kalmaz. • Girdi ve çıktıların aynı ölçü birimlerinde olmalarına lüzum bulunmaz. • Dış (çevresel) faktörler modele kontrol edilemeyen girdi/çıktı şeklinde eklenebilmektedir (Yılmaz, 2015: 24).
Dezavantajları	• Veri zarflama analizi parametrik olmayan bir yöntem olduğundan dolayı istatistiksel hipotez tezlerinde kullanılması güçtür. • VZA teorisindeki en iyiyle kıyaslama konusunda başarısız kalırken, karşılaştırılması amaçlanan birimlere göre ne kadar başarılı olduğunu göstermekte oldukça iyidir (Yılmaz, 2015: 25).
Uygulama Alanları	• Eğitim – öğretim, sağlık, turizm, savunma sanayi, İşletme yönetimi ve yöneylem araştırma, bankacılık ve finansal hizmetler, hizmet düzenlemeleri, güvenlik hizmetleri (Öncel, 2020: 141).

4.5. Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri İle İlgili Yazın Taraması

Tezin bu bölümünde çalışmanın güncel veriler ile desteklenmesi amacıyla bir içerik analizine yer verilmiştir. Bu analiz ile çok kriterli karar verme yöntemlerine genel bir bakış açısı kazandırılması amaçlanmıştır. Araştırma verileri 2021 yılı içerisinde EBSCO veri tabanında “**Çok Kriterli Karar Verme**” başlığı altında yayınlanan makaleler incelenerek elde edilmiştir. Araştırma kapsamında EBSCO veri tabanında anahtar kelimenin yer aldığı toplam 272 makaleye ulaşılmıştır. İngilizce özet metnine erişilemeyenler, tekrarlanan makaleler ve konu dışı makalelerin elenmesi sonucunda çalışmaya dahil edilen toplam makale sayısı 196 olarak belirlenmiştir.

Ulaşılan 196 makale; “**Makalenin Adı**”, “**Yayın Yeri**”, “**Yazarlar**”, “**Yazarların Bağlı Olduğu Kurum**”, “**Ülke**”, “**Yazım Dili**”, “**Çalışma Alanı**”, “**ÇKKV Yönteminin Adı**”, “**Çalışmanın Yöntemi**”, “**Çalışmanın Amacı**” kriterleri bakımından incelenmiş elde edilen veriler Excel programı aracılığı ile düzenlenmiş ve içerik analizine tabi tutulmuştur.

Çalışma kapsamında incelenen makalelerin başlıklara göre dağılımları şu şekildedir;

4.5.1. Yazındaki Makalelerin Dillere Göre Dağılımı

Çalışma, içerisinde farklı dillerde yazılmış makalelerin incelenmesiyle gerçekleştirilmiştir. Bu diller aşağıdaki Tablo 4.3.’de belirtilmektedir.

Tablo 4.3 Makalelerin Yazım Dillerine Göre Dağılımı

YAZIM DİLİ	Sayı	%
TÜRKÇE	168	85.71
İNGİLİZCE	28	14.29
TOPLAM	196	100

Çalışmada toplam 28 adet İngilizce yayın bulunmaktadır. Yazında yaygın dilin İngilizce olması sebebiyle Türkçe yazılan makalelerin büyük çoğunluğu özet, yöntem ve sonuç kısımlarını İngilizce olarak çalışmasına ilave etmektedir. Bunun dışında toplam 168 adet Türkçe makale çalışmada yer almaktadır.

4.5.2. İncelenen Makalelerin Çalışıldığı Ülkelere/Şehirlere Göre Dağılımı

Çalışma içerisinde farklı ülkelerdeki uygulama ve çalışma alanlarını ele alan makalelere rastlanılmıştır. Bu ülkeler aşağıdaki tabloda gösterildiği gibidir.

Tablo 4.4 Makalelerin Çalıştıkları Ülkelere/Şehirlere Göre Dağılımı

ÜLKE/ŞEHİR	Sayı	%	ÜLKE/ŞEHİR	Sayı	%
TÜRKİYE	179	82.49	LOS ANGELES	1	0.46
167 ÜLKE (Legatum Refah Endeksine dahil edilen ülkeler)	1	0.46	TOKYO	1	0.46
41 ÜLKE (Gelişmekte Olan Ülkeler)	1	0.46	CHICAGO	1	0.46
25 ÜLKE (Gelişmekte Olan Ülkeler)	1	0.46	LONDON	1	0.46
AB ÜLKELERİ	3	1.38	SHANGHAI	1	0.46
OECD ÜLKELERİ	3	1.38	PARİS	1	0.46
AB ÜYESİ ÜLKELER	1	0.46	GUANGZHOU	1	0.46
E7 ÜLKELERİ	1	0.46	AMSTERDAM	1	0.46
KUŞAK YOL ÜLKELERİ	1	0.46	FRANKFURT	1	0.46
KKTC	1	0.46	ÇİN	1	0.46
KUZEY KAFKASYA	1	0.46	RUSYA	1	0.46
ALMANYA	1	0.46	KIRGIZİSTAN	1	0.46
İSVEÇ	1	0.46	TACİKİSTAN	1	0.46
BELÇİKA	1	0.46	KAZAKİSTAN	1	0.46
AVUSTURYA	1	0.46	HİNDİSTAN	1	0.46
JAPONYA	1	0.46	PAKİSTAN	1	0.46
BATI AVRUPA	1	0.46	SUDAN	1	0.46
BEIJING	1	0.46	TOPLAM	217	100

Araştırma kapsamında incelenen 196 makalenin bir tanesinde 167 ülkenin çalışmaya dahil edildiği bilgisi verilmiş ve ülke isimleri çalışma içerisinde ayrıntılı olarak ifade edilmiştir. Benzer şekilde bir makalede gelişmekte olan 41 ülke çalışmaya dahil edilmiş ve çalışma için “yükselen ekonomi olmaya aday” ülke kriterine yer verilmiştir. Çalışma kapsamındaki ülkeler makalede detaylı olarak sıralanmıştır. Yine benzer bir şekilde bir makalede 25 ülke çalışmaya dahil edilmiş ve ülke isimleri listesi makalede yer almaktadır. Bir diğer makalede ise kuşak yol ülkelerine yer verilmiştir. Kuşak yol ülkeleri “denizyolu bağlantısı olan ve yıllık beş yüz bin TEU konteyner elleçleyen ülkeler” olarak tanımlanmış ve araştırmaya dahil edilen 28 ülke çalışmada detaylı olarak ifade edilmiştir.

4.5.3. Makalelerin Çalışma Alanlarına Göre Dağılımı

Çalışma kapsamında birçok farklı alana yer verildiği görülmüştür. Makalelerin çalışma alanlarına göre dağılımı aşağıdaki tabloda gösterildiği gibidir.

Tablo 4.5 Makalelerin Çalışma Alanlarına Göre Dağılımı

ÇALIŞMA ALANI	Sayı	%	ÇALIŞMA ALANI	Sayı	%
AVM	1	0.50	KAYIT DIŞI İSTİHDAM	1	0.50
BANKACILIK	21	10.50	KENTLEŞME	2	1.00
BİLGİ EKONOMİSİ	1	0.50	KİTLESEL FONLAMA	1	0.50
BİLİŞİM	5	2.50	LOJİSTİK	6	3.00
BİREYSEL EMEKLİLİK	1	0.50	MOBİLYA SEKTÖRÜ	1	0.50
ÇİMENTO SEKTÖRÜ	1	0.50	ÖZEL SEKTÖR	4	2.00
DEMİR-ÇELİK SEKTÖRÜ	1	0.50	PAZARLAMA	1	0.50
DENİZ YOLU TAŞIMACILIĞI	2	1.00	PERSONEL SEÇİMİ	1	0.50
DIŞ TİCARET	2	1.00	PEYZAJ SEKTÖRÜ	1	0.50
DOĞAL AFET	2	1.00	REFAH DÜZEYİ	5	2.50
EĞİTİM	1	0.50	RESTORASYON	1	0.50
EKONOMİ	4	2.00	SAĞLIK	12	6.00
EKOSİSTEM	1	0.50	SANAYİ	2	1.00
EKOTURİZM	1	0.50	SATIN ALMA	1	0.50
ENERJİ	7	3.50	SAVUNMA SANAYİ	6	3.00
E-TİCARET	1	0.50	SİGORTA	2	1.00
FİNANSAL PERFORMANS	7	3.50	SOSYAL GELİŞİM	3	1.50
GIDA SEKTÖRÜ	4	2.00	SOSYO-EKONOMİ	3	1.50
İÇECEK SEKTÖRÜ	2	1.00	SPOR	3	1.50
TÜTÜN SEKTÖRÜ	1	0.50	SÜRDÜRÜLEBİLİR YÖNETİŞİM	1	0.50
GİYİLEBİLİR TEKNOLOJİ	3	1.50	ŞEHİR PLANLAMA	2	1.00
HAVAYOLU İŞLETMELERİ	5	2.50	TARIM	1	0.50
HİZMET SEKTÖRÜ	2	1.00	TEDARİKÇİ SEÇİMİ	12	6.00
İHRACAT	1	0.50	TEKSTİL	1	0.50
İKLİM	1	0.50	TURİZM	8	4.00
İNSAN KAYNAKLARI	1	0.50	ULAŞIM	7	3.50
İNŞAAT SEKTÖRÜ	1	0.50	ÜNİVERSİTE	6	3.00
İŞLETME	1	0.50	ÜRETİM	12	6.00
KAMU GELİRLERİ	1	0.50	YER TESİSİ	12	6.00
TOPLAM			200	100	

İçerik analizinin gerçekleştirilmesindeki amaçlardan biri çok kriterli karar verme yöntemlerinin etkin olarak kullanıldığı alanların tespitini yapabilmektir. Analiz sonucunda bu alanların; Bankacılık, Sağlık, Tedarikçi Seçimi, Üretim, Yer Tesisi, Enerji, Ulaşım ve Turizm olduğu görülmektedir.

Çalışmanın yöntem kısmında incelenen toplam makale sayısının 196 olduğu belirtilmiştir ancak Makalelerin Çalışma Alanlarına Göre Dağılımı listesinde toplam rakamın 200 olduğu görülmektedir. Bunun nedeni, makalelerin birkaçında birden fazla çalışma alanının birlikte ele alınmış olmasıdır.

4.5.4. Makalelerin Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerine Göre Dağılımı

Çalışma kapsamında incelenen makalelerin kullandıkları yöntemler bakımından dağılım tablosu, Tablo 4.6' da gösterildiği gibidir.

Tablo 4.6 Makalelerin Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerine Göre Dağılımı

ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMİ	Sayı	%	ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMİ	Sayı	%
AAP	1	0.32	MARCOS	5	1.61
AAS	6	1.94	WASPAS	8	2.58
GİA	13	4.19	MABAC	4	1.29
PROMETHEE	11	3.55	MAPPAC	1	0.32
VİKOR	11	3.55	ORESTE	1	0.32
AHP	56	18.06	WSA	1	0.32
TOPSIS	58	18.71	TRI	1	0.32
ANP	7	2.26	EATWOS	1	0.32
ELECTRE	5	1.61	OCRA	1	0.32
COPRAS	8	2.58	VZA	4	1.29
DEMATEL	11	3.55	FUCOM	4	1.29
MOORA	3	0.97	KEMIRA-M	1	0.32
DPK	1	0.32	SAW	5	1.61
MAUT	4	1.29	PIPRECIA-E	1	0.32
MOORA	11	3.55	SMART	1	0.32
MULTIMOORA	1	0.32	Q-ROF	1	0.32
ARAS	4	1.29	ROC	1	0.32
EDAS	10	3.23	ITARA	1	0.32
BENFORRONİ TESTİ	1	0.32	CODOS	1	0.32
CHOQUET İNTEGRALİ	2	0.65	WPM	1	0.32
BULANIK MANTIK	1	0.32	SD	1	0.32
BWM	2	0.65	SMAA-2	1	0.32
CİLOS	1	0.32	Somer D	1	0.32
CRITIC	14	4.52	Sort B	1	0.32
CoCoSo	2	0.65	RAFSI	1	0.32
SWARA	11	3.55	DEA	1	0.32
MAIRCA	3	0.97	TÜM YÖNTEMLER	2	0.65
TOPLAM				310	100

Yazında toplam 47 adet çok kriterli karar verme yöntemi bulunmaktadır. Bu çalışma ile yayınlarda kullanımına en sık yer verilen yöntemler tespit edilmek istenmiştir. Analizlerde en sık kullanılan yöntemler sırasıyla; TOPSIS, AHP, CRITIC, GİA, PROMETHEE, VIKOR, MOORA VE SWARA olarak tespit edilmiştir. 2 tane makalede ise içerik analizi yapılarak tüm yöntemlere yer verilmektedir.

Çalışmanın yöntem kısmında incelenen toplam makale sayısının 196 olduğu belirtilmiştir ancak makalelerin çok kriterli karar verme yöntemine göre dağılımı listesinde toplam rakamın 310 olduğu görülmektedir. Bunun nedeni, makalelerin birçoğunda birden fazla yöntemin birlikte analize dahil edilmiş olmasıdır.

4.5.5. Yöntemlerin Makalelerde Kullanım Biçimlerine Göre Dağılımı

Çalışmalarda analizlerin yapılabilmesinde gerekli olan kriterlerin belirlenmesi için farklı yöntemler kullanılmıştır. Bu yöntemler aşağıdaki tabloda gösterildiği şekildedir.

Tablo 4.7 Yöntemlerin Makalelerde Kullanım Biçimlerine Göre Dağılımlar

YÖNTEM	Sayı	%
ANKET	11	4.55
VAKA ÇALIŞMASI	80	33.06
BİREYSEL GÖRÜŞME	74	30.58
YAZIN TARAMASI	77	31.82
TOPLAM	242	100

Makalelerde en çok yer alan yöntem **Vaka Çalışması** olduğu tespit edilmektedir. Birçok makalede çalışma alanı sınırları içerisinde elde edilen sayısal veriler ile analizler gerçekleştirilmektedir. İkinci ve üçüncü sırada yer alan ve sayıları birbirine çok yakın olan **Yazın Taraması** ve **Bireysel Görüşme** yöntemlerinin genellikle bir arada kullanıldığı görülmektedir. Birçok makalede alan ile ilgili yapılan yazın taraması sonrası bireysel görüşmeler ile kriterlerin belirlendiği tespit edilmiştir.

Çalışmanın yöntem kısmında incelenen toplam makale sayısının 196 olduğu belirtilmiştir ancak makalelerin kullanılan yöntemlere göre dağılımı listesinde toplam rakamın 242 olduğu görülmektedir. Bunun nedeni, makalelerin bazılarında birden fazla yöntemin birlikte kullanılmış olmasıdır.

4.5.6. Makalelerin Amaçlarına Göre Dağılımı

Çalışma kapsamında incelenen makalelerin hangi amaçla gerçekleştirildiği tespit edilmiştir. Bu amaçlar Tablo 4.8.'de gösterilmektedir.

Tablo 4.8 Makalelerin Amaçlarına Göre Dağılımı

AMAÇ	Sayı	%
SIRALAMA	149	76.02
SEÇME	47	23.98
TOPLAM	196	100

Çok kriterli karar verme yöntemleri ile gerçekleştirilen analizler neticesinde iki amaç elde edilmektedir. Ya mevcutlar arasında en iyi seçmek/bulmak ya da alternatifleri en iyiden en kötüye olacak şekilde sıralamaktır.

Çalışma neticesinde elde edilen sonuçlara göre 196 makalenin 149'u çok kriterli karar verme yöntemlerini alternatifleri sıralamak için kullanırken 47 tanesi mevcutlar arasında en iyiyi seçmek amacıyla kullanmıştır.

BEŞİNCİ BÖLÜM

DOĞAL GAZ REZERV BÖLGELERİNİN TÜRKİYE VE AVRUPA BİRLİĞİ BAĞLAMINDA ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME TEKNİKLERİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

5.1. Araştırmanın Amacı, Kapsamı ve Önemi

Tüm hizmet sektörleri için enerji, değişik seviyelerde de olsa önemli bir gereksinim ve vazgeçilemez bir kaynaktır. Bu nedenle ekonomik kalkınmanın sağlanabilmesi ve devam ettirilebilmesi amacıyla enerjinin kesintiye uğramaksızın elde edilmesi şarttır. Taleplerdeki hızlı artış neticesinde ülkelerin var olan enerji kaynakları gerçekleşen talebi yerine getirmekte zorlanmakta ve enerjide dışa bağımlılık konusu gündeme gelmektedir.

Artan talebi karşılayacak üretim, ithalat, ihracat ve depolama politikaları ülkelerin öncelikli konularından biri olmaktadır. Tüm bu şartlar göz önüne alındığında Türkiye'nin sağlıklı işleyen enerji politikalarına sahip olabilmesi amacıyla; enerjide en önemli konu olan güvenlik ve alt yapı hususunun detaylı analiz edilmesi, gelecek için sağlam ve tutarlı bakış açılarının oluşturulması ve var olan/potansiyel enerji temin edilebilecek bölge ve ülkelerin tercih edilme sıralamasında ülkemiz için hangi seçeneklerin daha avantajlı, ekonomik ve verimli olduğunun belirlenmesi en önemli konuların başında gelmektedir.

Yapılan araştırma ile; geleceğe yönelik atılacak adımların belirlenmesine katkı sağlayarak; ulusal ve uluslararası alanda geçerli, günün şartlarına elverişli, verimli ve etkili enerji politikaları hazırlama fırsatı sunulması amaçlanmaktadır. Üstelik yapılan yazın taramalarında bu konu ile ilgili kapsamlı bir alan araştırması bulunmaması nedeniyle de yazına katkıda bulunulması hedeflenmektedir.

5.2. Araştırmanın Veri Seti

5.2.1. Alternatiflerin Belirlenmesi

Karar problemlerinin birçoğunda, çözüme ulaşabilmek için birden fazla karar kriteri ve birden fazla alternatif yer alabilmektedir. Çok kriterli karar verme problemlerinin temelinde yer alan bu kriter ve alternatifler, farklı alternatifler içinden seçilecek olanın karar verilmesini güçleştirmektedir. Öte yandan çok sayıdaki karar kriterlerinin varlığı ise problemi çözülmesini zor bir hale dönüştürmektedir.

Avrupa Birliği ülkelerine doğal gaz ileten ya da iletecek alternatif doğal gaz hatlarının besleneceği enerji kaynak bölgelerinin ana ve alt kriterlere göre öncelikleri bakımından karşılaştırmalarının yapılarak sıralanmasını amaçlayan araştırmanın bu bölümünde, probleme konu olan ülkeler ve bölgeler ifade edilmiştir.

Karar problemine yönelik oluşturulan yapıda, yazın taramasıyla da desteklenerek Türkiye'nin hali hazırda enerji geçiş güzergahında yer alan ve zengin enerji yataklarına ev sahipliği yapan mevcut ve potansiyel enerji kaynaklarına sahip bölge/ülkeler:

- Rusya Federasyonu
- Hazar Bölgesi ve Türk Cumhuriyetleri
- İran İslam Cumhuriyeti
- Orta Doğu Bölgesi
- Doğu Akdeniz Bölgesi

karar alternatifleri olarak belirlenmiştir.

5.2.2. Kriterlerin Belirlenmesi

Problemi çözüme kavuşturmak için doğru verilere sahip olmak doğru ve etkili sonuçlara ulaşabilmek için çok büyük önem arz etmektedir. Çünkü toplanan veriler ne kadar sağlıklı ve doğru ise verilecek nihai karar da o kadar sağlam olacaktır. Eğer veri toplama sürecinde ki aşamalar gereğince yerine getirilmez ve ilgili tüm kriterler belirlenip analize dahil edilmezse yetersiz, hatta yanlış yönlendirmeye sebep olacak sonuçlar ortaya çıkabilmektedir.

Yapılan araştırmalar sonucunda elde edilen kriterler doğrultusunda tercih edilen alternatifler süreci değerli hale getirmektedir. Çoklu kriter içeren karar problemlerinde, kriterlerin net bir biçimde ifade edilmesi süreci daha anlaşılır kılacaktır.

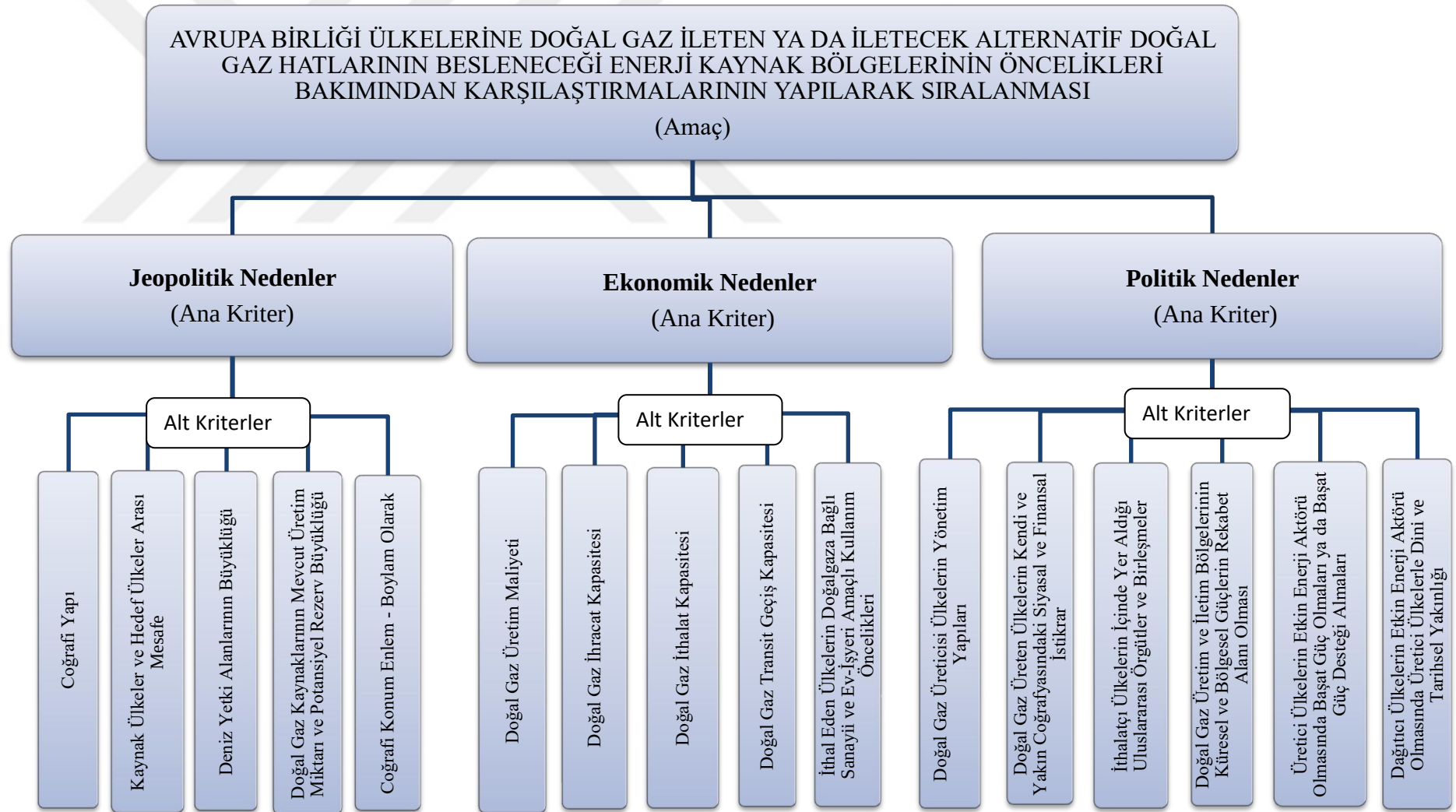
Öncelikle söz konusu karar probleminin çözümü için belirlenen değerlendirme kriterleri (ana ve alt kriterler); çok fazla sayıdaki kriterin yazın taramasıyla desteklenmesi ve beraberinde enerji, enerji jeopolitiği ve enerji politiği alanında çalışmaları olan öğretim üyelerinin görüşlerinin temellendirilmesi ile oluşturulmuştur. Ardından araştırmaya dahil olacak ana ve alt kriterler öncelik sıralamalarına ve kategorize edilmelerine göre çözüm aşamasında veri kalabalığı ve uzun listelerin oluşmasını engellemek ve problemin net, anlaşılır sonuçlara ulaşılmasını sağlamak amacıyla yalınlaştırılarak oluşturulmuştur.

Söz konusu ana ve alt kriterler Tablo 5.1.'de bir araya getirilmiştir.

Kriterlerin belirlenmesi sonucu oluşturulan hiyerarşik yapı Şekil 5.1.'de gösterildiği gibidir.

Tablo 5.1 Ana ve Alt Karar Kriterler

Ana Kriterler	Alt Kriterler
Jeopolitik Nedenler	Coğrafi Yapı (Arazi ve Deniz Yapısı) (km²) (Doğal gaz çıkarımı ve ihracı için arazinin yapısı ve iklimsel uygunluğu anlamında)
	Kaynak Ülkeler ve Hedef Ülkeler Arası Mesafe (km) (Doğal gaz ihracatı / ithalatı ve Depolanması anlamında)
	Deniz Yetki Alanlarının Büyüklüğü (km²) (Doğal Gaz Çıkarımı ve ihracı/Nakli için uygunluk anlamında)
	Doğal Gaz Kaynakların Mevcut Üretim Miktarı ve Potansiyel Rezerv Büyüklüğü (m³) (Doğal Gaz Çıkarımı ve ihracatı için uzun süreli yeterlilik anlamında)
	Coğrafi Konum - Enlem ve Boylam Olarak - Doğal Gaz Alıcısı ve Satıcısı olan ülkeler farklı enlemlerde yer alıyorsa aralarında iklim farkı olacağından doğal gaz kullanım talepleri farklılık gösterecektir ve birbirlerine engel-rakip olmayacaklardır. Bu durumda daha rekabetçi bir Arz-Talep durumu olmayacaktır. - Doğal Gaz Alıcısı ve Satıcısı olan ülkeler farklı boylamlarda yer alıyorsa aralarında saat dilimleri yönünden farklar olsa da ciddi iklimsel farklar olmayacaktır ve doğal gaz kullanım talepleri benzerlik gösterecektir. Bu durumda daha rekabetçi bir Arz-Talep durumu olacaktır.
Ekonomik Nedenler	Doğal Gaz Üretim Maliyeti (\$) (Rusya ve benzeri gibi soğuk kuzey bölgesinde yer alan ülkelerde doğal gaz üretim maliyetinin Suudi Arabistan, Kuveyt, Katar ve Irak gibi sıcak güney bölgesinde yer alan ülkelere göre daha yüksek olduğu araştırmalarda ifade edilmektedir)
	Doğal Gaz İhracat Kapasitesi (mt³) (Üretici ülkelerin ürettikleri doğal gazın kendi ihtiyaçları dışındaki miktarını ihracat kapasiteleri)
	Doğal Gaz İthalat Kapasitesi (mt³) (İthalatçı ülkelerin kullanacakları doğal gazı ithal etmeye yönelik ekonomik kapasiteleri)
	Doğal Gaz Transit Geçiş Kapasitesi (mt³) (Üretici - tüketici ülkeler arasında geçişi ve buna ait depolamayı yapacak ülkelerin kapasiteleri)
	İthal Eden Ülkelerin Doğal Gaza Bağlı Sanayi ve Ev-İşyeri Amaçlı Kullanım Öncelikleri (İthal eden konumundaki ülkelerin doğal gazı Sanayi üretiminde mi yoksa Ev-işyerinde kullanımında mı daha fazla önemsedikleri dikkate alınarak)
Politik Nedenler	Doğal Gaz Üreticisi Ülkelerin Yönetim Yapıları (Üretici Ülkelerdeki Rejimlerin Demokratik, Otokratik ya da Din Odaklı olmaları dikkate alınarak)
	Doğal Gaz Üreten Ülkelerin Kendi ve Yakın Coğrafyasındaki Siyasal ve Finansal İstikrar (Üretici ülkelerin siyasal ve finansal yönden mümkün olduğunca istikrarlı oluşları dikkate alınarak)
	İthalatçı Ülkelerin İçinde Yer Aldığı Uluslararası Örgütler ve Birleşmeler (Antlaşmalar ile üyesi olunan ve topluluk kurallarına uyulması zorunlu olan AB, NATO gibi ekonomik, siyasi ve askeri örgütler)
	Doğal Gaz Üretim ve İletim Bölgelerinin Küresel ve Bölgesel Güçlerin Rekabet Alanı Olması (Baltık Bölgesi, Karadeniz, Kafkaslar, Balkanlar, Doğu Akdeniz, Ortadoğu ve Basra Körfezi gibi)
	Üretici Ülkelerin Etkin Enerji Aktörü Olmasında Başat Güç Olmaları ya da Başat Güç Desteği Almaları (Başat güç olarak Rusya, Avrupa Birliği ve Amerika Birleşik Devletleri örnek alınabilir)
	Dağıtıcı Ülkelerin Etkin Enerji Aktörü Olmasında Üretici Ülkelerle Dini ve Tarihsel Yakınlığı (Şu an savaş halinde olmuş olsalar da geçmişi dikkate aldığımızda Rusya ve Ukrayna'nın Ortodoks ve Slav yakınlıkları örnek olarak değerlendirilebilir)



Şekil 5. 1 Problemde Kullanılan Kriter ve Alt Kriterler

5.3. Araştırmanın Yöntemi

Çözümüne ulaştırılması istenen amaca yönelik karar aşamalarında probleminin doğru biçimde çözümlenmesine ihtiyaç duyulan bölümlerde matematiksel model ve yöntemlerin kullanılması gerekmektedir. Alternatiflerin ve kriterlerin belirlenmesinden sonra nihai amaca ulaşmak için analizler adım adım planlanmıştır. Süreç işlerken hangi yöntemlerin kullanılacağı analize başlamadan önce belirlenerek problemin, doğru, etkili ve tutarlı sonuçlara ulaşması hedeflenmiştir.

Çalışmanın üzerinde durulan probleminin; birden çok alternatifi içermesi, yine birden çok kriteri içermesi ve bu kriterlerin hem objektif hem sübjektif nitelikte olmaları ve sıralama ve/veya seçim problemi olması gibi özellikleri sebebiyle karar probleminin çözümünde çok kriterli karar verme metodlarına başvurulmuştur. Çalışmada kullanılacak çok kriterli karar verme yöntemleri; seçilen problemin yapısına elverişli olmaları, yapılan taramalarda uzmanların aynı yöntemleri, süreçleri benzer çalışmalarda sıklıkla kullanıldığının görülmesi ve elde edilen sonuçların doğruluğu sebebi ile TOPSIS ve Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP)'ye karar verilerek çalışmaya dahil edilmiştir.

Öncelikle kriterlerin ikili karşılaştırma yöntemleri için karar probleminde AHP yöntemi tercih edilmiştir. İlk etapta bu yöntemin seçilmesinin sebebi, AHP'nin kriterlerin karşılaştırılarak ağırlıklandırılmasına imkân sağlaması ve yazında yapılan çalışmalar incelendiği üzere AHP'nin bu aşamada doğru sonuçlar ortaya koymasındır. Bu sayede problemin karar sürecinde, her bir kriter diğer kriterler ile önem sıralamasının oluşturulabilmesi açısından karşılaştırılabilmektedir.

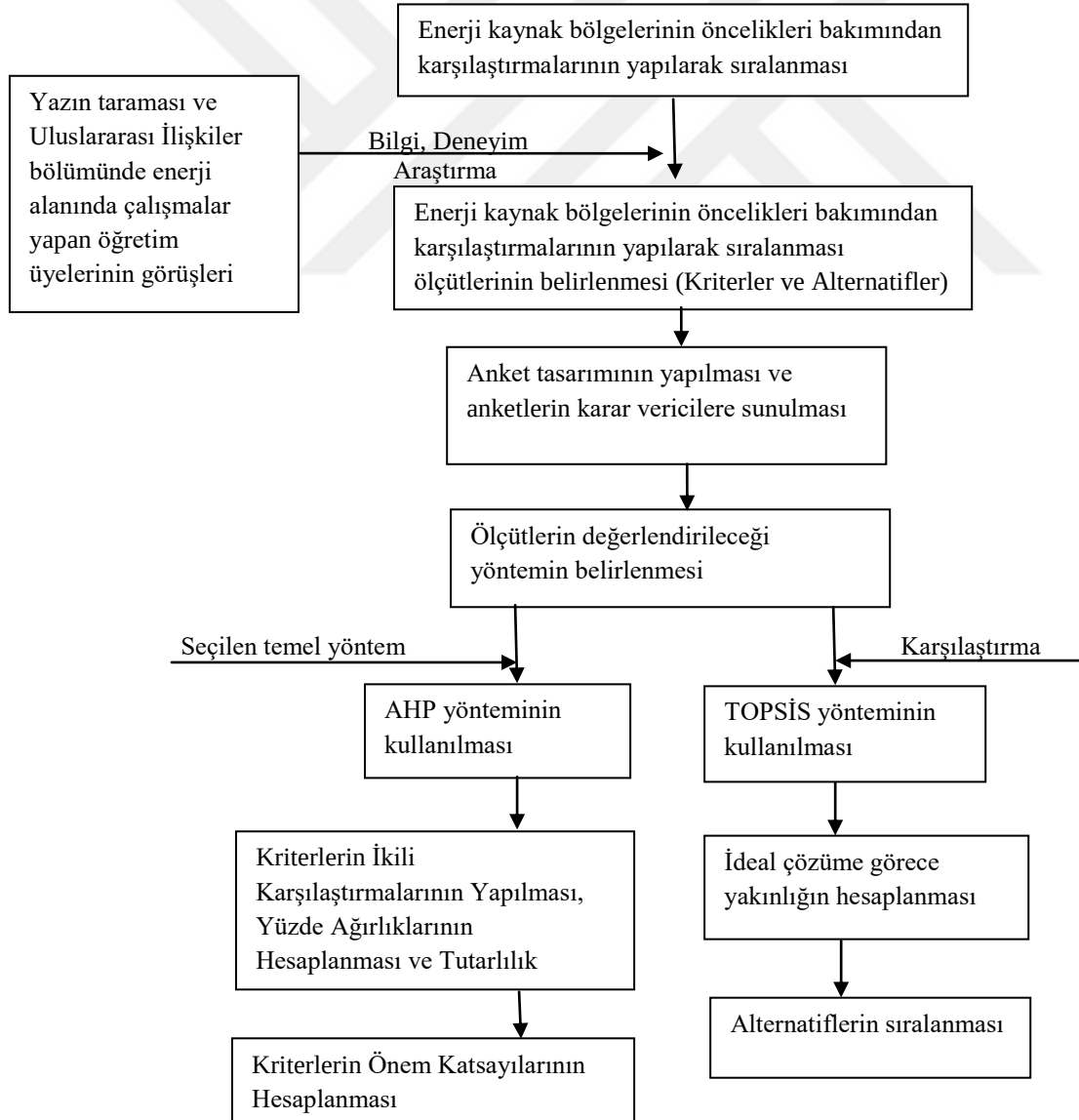
İkinci aşamada kullanılan TOPSIS yöntemi ile de; Analitik Hiyerarşi Süreci yöntemi ile önem derecelerine göre ağırlıklandırılan kriterler göz önünde bulundurularak karar probleminde belirlenen alternatiflerin sürece dahil edilerek değerlendirilmesi ve seçim/sıralama yapılabilmesi amaçlanmıştır. Çözümün bu kısmında TOPSIS yöntemin tercih edilmesinin sebebi ise her bir kriter bazında alternatiflerin sıralanmasında veya seçilmesinde yazında karşılaşılan etkili ve tutarlı sonuçlardır.

Uygulama çalışması kapsamında yazın taramaları ve Uluslararası İlişkiler bölümünde enerji alanında çalışmaları olan öğretim üyelerinin uzman görüşleri neticesinde, anketlerin uygulanacağı kişilerden yanıtlanması talep edilen 2 ayrı anket formu oluşturulmuştur. Bu anketlerin doldurulmasına ilişkin bilgiler ve devamında nasıl analiz edileceği ile ilgili açıklamalar anket formlarında detaylı olarak belirtilmiştir. Yanıtlanan anket çalışmalarından elde edilecek verilerin, gerçekçi bir değerlendirme yapabilmek adına oldukça büyük önem taşıdığı ve ayrıca konu üzerinde yöneltilecek soruların kişisel deneyim, tecrübe ve bilgiye

dayanarak yanıtlanması gerektiği ve soruların herhangi bir doğru veya yanlış yanıtının olmadığı açıkça ifade edilmiştir.

Araştırma için hazırlanan ilk anket, anketi uygulayacak kişilere elden veya elektronik ortamda iletilmiştir. Uygulanan anket karar verici grupta yer alan her bir katılımcı tarafından titizlikle doldurulmuş ve değerlendirilmek üzere yine elden veya elektronik ortamda iletilmiştir. Toplanan anketler kullanılarak Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) uygulaması ile ilgili kriterlerin önem katsayıları belirlenmiştir. Karar verici grupta yer alan akademisyenlere uygulanan ilk anket EK 1’de yer almaktadır.

Uygulama çalışmasında gerçekleştirilen ikinci anket çalışmasında ise bu önem katsayıları kullanılarak enerji kaynak bölgelerinin önem derecelerine göre sıralanması için Çok Kriterli Karar Verme Tekniklerinden TOPSIS yöntemi ile ileri analizleri yapılmıştır. Karar verici gruba uygulanan ikinci anket EK 2’de yer almaktadır. Araştırmaya yönelik hiyerarşik yapı şekil 5.2. ‘deki akış diyagramında gösterilmiştir.



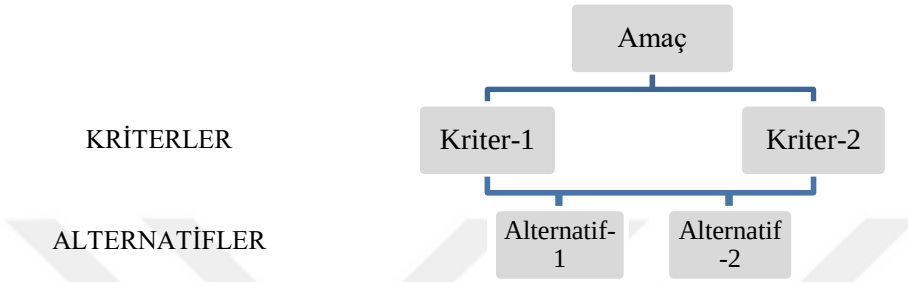
Şekil 5.2 Doğal Gaz Boru Hatlarının Tesis ve Tercih Edilme Modeli İçin Akış Diyagramı

5.3.1. Kriter Ağırlıklarının Belirlenmesinde Başvurulan Yöntem – AHP

AHP yönteminde süreç; amacın belirlenmesi, önceliklerin ortaya konarak problemin genel yapısının oluşturulması ile çözüme gidilmesi ve karar verilebilmesini kapsar. Bu süreçte AHP yöntemi için işlem adımları ise şu şekilde ilerlemektedir.

Adım 1. Problemi Tanımlamak ve Modeli Kurmak

Var olan problemin yapısına uygun bir amaç, amacı niteleyen kriter ve/veya alt kriterler en sonda ise alternatifler olacak biçimde problemin hiyerarşisinin oluşturulması.



Şekil 5.3 Hiyerarşik Yapı Örneği

Adım 2. İkili Karşılaştırma Matrislerinin Oluşturulması

Amaca yönelik belirlenmiş kriterlerin kendi içerisinde ikili karşılaştırmalarının yapılarak göreceli önem derecelerinin belirlendiği aşamadır. Bu aşamada amaç doğrultusunda kıyaslanan iki kriterden hangisinin diğerine göre ne derecede önemli olduğu bilinmek istenmektedir. İkili karşılaştırma matrisi Eşitlik 1’de ki gibi oluşturulmaktadır.

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & \dots & a_{nn} \end{bmatrix} \quad (1)$$

Kriterlerin ikili olarak karşılaştırılmasında kullanılan önem ölçeği Saaty tarafından geliştirilmiştir. Söz konusu ölçek tabloda gösterildiği şekildedir.

Tablo 5.2 Önem Derecelerine Ait Açıklayıcı Bilgiler

Önem Derecesi	Önemin Tanımı	Önem Hakkında Açıklama
1	Eşit Derece Önemli	İki Alternatif Eşit Öneme Sahip
3	Orta Derece Önemli	Bir Alternatif Diğerine Göre Biraz Daha Önemli
5	Kuvvetli Derece Önemli	Bir Alternatif Diğerine Göre Daha Önemli
7	Çok Kuvvetli Derece Önemli	Bir Alternatif Diğerine Göre Çok Daha Önemli
9	Aşırı Önemli	Bir Alternatif Diğerine Göre Aşırı Derecede Önemli
2-4-6-8	Ara Değerler	1-3-5-7-9 değerleri dışındaki değerler

Kaynak: Saaty, 1999: 1

Saaty ölçeği kullanılarak değerlendirilen ikili karşılaştırmaların sonuçları matrislere yerleştirilir. Matristeki köşegen elemanları 1 değerini almaktadır. Eşitlik 2’de gösterildiği gibi a_{ij} ; kriterlerin karşılaştırılmasında i. kriter ile j. kriterin ikili karşılaştırma sonucu aldığı değeridir. $a_{ji} = 1/a_{ij}$ eşitliği kabul görmektedir.

$$A = [a_{ij}] = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & \dots & a_{nn} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & a_{12} & \dots & \dots & a_{1n} \\ 1/a_{12} & 1 & \dots & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ 1/a_{1n} & 1/a_{2n} & \dots & \dots & 1 \end{bmatrix} \quad (2)$$

Adım 3. Görelî Önem Vektörlerinin (Üstünlüklerin) Belirlenmesi

Bu aşamada daha önceki adımda elde edilen ikili karşılaştırma matrisleri kullanılır. Elde edilen bu matrislerde her bir kriterin Eşitlik 3’de yer alan formül ile sütun vektörü hesaplanmaktadır. Bu hesaplama bize normalizasyon matrisini oluşturmaktadır.

$$b_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^n a_{ij}} \quad (3)$$

Yapılan bu işlemin ardından ise Eşitlik 4’de yer alan formül ile kriterlerin önem derecelerini gösteren ağırlıkları elde edilmektedir.

$$w_i = \frac{\sum_{j=1}^n b_{ij}}{n} \quad (4)$$

İşlemler sonucunda oluşan görelî önem vektörü Eşitlik 5’de ifade edilmiştir.

$$W = \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \vdots \\ \vdots \\ w_n \end{bmatrix} \quad (5)$$

Adım 4. Tutarlılık İndeksinin Hesaplanması

Tüm bu aşamalar tamamlandıktan sonra karar verici kişinin veya grubun yaptığı karşılaştırmalarının tutarlı olup olmadığı değerlendirilmektedir. Tutarlılık oranı CR (Consistency Ratio)'nin değeri 0,10'dan küçük olduğu takdirde değerlendirilen yargılar için tutarlıdır ifadesi kullanılmaktadır.

CR değerinin hesaplanabilmesi için öncelikle $\lambda_{\max}$ (en büyük öz vektör) değerinin bulunması gerekmektedir. Bu değer Eşitlik 7'de ifade edilmektedir.

$$i, j = 1, 2, 3, \dots, n$$

$$[a_{ij}]_{n \times n} \times [w_i]_{n \times 1} = [d_i]_{n \times 1} \quad (6)$$

$$\lambda_{\max} = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{d_i}{w_i}}{n} \quad (7)$$

Tutarlılık oranının hesaplanmasında n'e (faktör sayısı) göre RI (Random Index) değerinin bilinmesi gerekmektedir. Saaty tarafından oluşturulan rassallık indeksi Tablo 5.3.'de gösterilmiştir.

Tablo 5.3 Rassallık İndeksi

n	n1	n2	n3	n4	n5	n6	n7	n8	n9	n10
RI	0,00	0,00	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49

Kaynak: Saaty, 1999: 1

Bulunan veriler doğrultusunda Tutarlılık İndeksi CI (Consistency Indeks) katsayısının hesaplanması gerçekleştirilmektedir.

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} \quad (8)$$

CI ve RI değerlerinin belirlenmesinin ardından ise Tutarlılık Oranı CR hesaplanabilir.

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (9)$$

5.3.2. Alternatiflerin Sıralama/Seçim İşleminde Başvurulan Yöntem - TOPSIS

TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) çok kriterli karar verme yöntemlerinden problemlerde sıklıkla kullanılan yaklaşımlardan biridir.

TOPSIS’ de çalışma prensibi; seçilen alternatiflerin negatif ideal çözüme muhtemel en uzak / pozitif ideal çözüme de muhtemel en yakın uzaklıkta durmasıdır. Dolayısıyla TOPSIS, analiz neticesinde ideal çözüme olan en yüksek benzerliği bulunan alternatifin seçilmesini veya alternatifleri sıralamayı hedeflemektedir (Şahin, 2017: 52). Yöntem varsayımsal bir olumlu ideal ve varsayımsal bir olumsuz ideal alternatif (en düşük) noktaya yakınlıklarına göre alternatifleri sıralamaktadır. Bu bağlamda, alternatif alan seti, n-boyutlu Öklid uzayı olarak tanımlanır. Her alternatif bu alanda bir nokta olarak gösterilir. En üst ve en alt noktaları tanımlayabilmek için temel varsayım, her bir niteliğin, artan veya azaltan fayda şeklinde karakterize edilmesidir. Ardından ideal noktalara uzaklıkları ölçerek çözümü ortaya koyar (Chamodrakas, Leftheriotis ve Martakos, 2011: 903). TOPSIS yöntemi için işlem adımları;

Adım 1. Karar Matrisinin Oluşturulması

Topsis yönteminde oluşturulacak olan karar matrisinde satırda sıralaması veya seçim işlemi yapılacak alternatif grubu, sütunda satırında ise karar probleminde etkili olan kriterler bulunmaktadır. Oluşturulan matriste m alternatifleri n kriterleri ifade etmektedir.

$$A_{ij} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & \dots & a_{2n} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & \dots & a_{mn} \end{bmatrix}$$

Adım 2. Normalize Karar Matrisinin Oluşturulması (R)

İlk başta karar matrisi Eşitlik 10’da ki formül kullanılarak normalize edilir. Bu işleme standart hale getirmekte denir.

$$R_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sqrt{\sum_{k=1}^m a_{kj}^2}} \quad (10)$$

Bu işlem sonucunda elde edilen R matrisi aşağıda gösterildiği gibidir.

$$R_{ij} = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & \dots & r_{1n} \\ r_{21} & r_{22} & \dots & \dots & r_{2n} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ r_{m1} & r_{m2} & \dots & \dots & r_{mn} \end{bmatrix} \quad (11)$$

Adım 3. Ağırlıklandırılmış Normalize Karar Matrisi (V)

Matrisin oluşturulabilmesi için öncelikle kriterlerin önem ağırlıkları (w_i) belirlenmelidir. Yöntem kısmına gelindiğinde tez çalışmasının bu aşamasında kriter ağırlıkları AHP yöntemi ile elde edilmektedir.

$$\sum_{i=1}^n w_i = 1 \quad (12)$$

Sonraki aşamada normalize karar matrisindeki değerlerin ilgili kriterin w_i değerleri ile çarpılması sonucu ağırlıklandırılmış normalize matris elde edilmiş olur.

$$V_{ij} = \begin{bmatrix} w_1 r_{11} & w_2 r_{12} & \dots & \dots & w_n r_{1n} \\ w_1 r_{21} & w_2 r_{22} & \dots & \dots & w_n r_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ w_1 r_{m1} & w_2 r_{m2} & \dots & \dots & w_n r_{mn} \end{bmatrix} \quad (13)$$

Adım 4. Pozitif İdeal Uzaklık (A^*) ve Negatif İdeal Uzaklık (A^-) Çözümleri

Ağırlıklandırılmış karar matrisinde elde edilen değerlerin sütun bölümünde yer alan en büyük ve en küçük değerler belirlenir. Bunlardan maksimum olan Pozitif İdeal (A^*) uzaklığı, minimum olan ise Negatif İdeal (A^-) uzaklığı belirtmektedir. Problemin yapısına göre getiri veya fayda söz konusu ise maksimum değer, maliyet veya kayıp söz konusu ise minimum değer seçilmelidir.

$$A^* = \{(\max v_{ij} \mid j \in J), (\min v_{ij} \mid j \in J')\} \quad A^* = \{v^*_1, v^*_2, \dots, v^*_n\} \quad (14)$$

$$A^- = \{(\min v_{ij} \mid j \in J), (\max v_{ij} \mid j \in J')\} \quad A^- = \{v^-_1, v^-_2, \dots, v^-_n\} \quad (15)$$

Bu aşamadan sonra her bir alternatifin negatif ideal çözüme olan uzaklığı (S^-) ve pozitif ideal çözüme olan uzaklığı (S^*) hesaplanır.

$$S^*_i = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v^*_j)^2} \quad (16)$$

$$S^-_i = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v^-_j)^2} \quad (17)$$

Adım 5. İdeal Çözüme Göreli Yakınlık (C)

Pozitif ideal çözüme olan uzaklık ve negatif ideal çözüme olan uzaklık değerlerinden faydalanılarak İdeal Çözüme Göreli Yakınlık (C^*_i) değeri bulunmaktadır.

$$C_i^* = \frac{S_i^-}{S_i^- + S_i^+} \quad (18)$$

Bulunan C_i^* 0 ile 1 arasında değer alır. $0 \leq C_i^* \leq 1$ şeklinde ifade edilir ve alternatifler aldıkları C_i^* değerlerine göre seçim veya sıralama işlemine tabi tutulur.

5.4. Araştırmanın Hiyerarşisinin Oluşturulması

Bu çalışmada çalışmanın yapısını genel hatlarıyla göstermek suretiyle; en üstte elde edilmek istenen amaç, alt kademede belirlenen kriterler/alt kriterler ve en alt kademede ise aralarında seçim veya sıralama yapılacak olan alternatiflerin yer aldığı Şekil 5.3' deki hiyerarşik yapı oluşturulmuştur.

Oluşturulan bu hiyerarşide sırasıyla; karar probleminin amacı, belirlenen 3 ana kriter – 16 alt kriter ve 5 alternatif yer almaktadır. Değerlendirilecek alt kriterler çalışmanın bundan sonraki aşamalarında kısaltmalarla ifade edilmiştir. Kısaltmalar şu şekilde ifade edilmektedir.

Jeopolitik Nedenler;

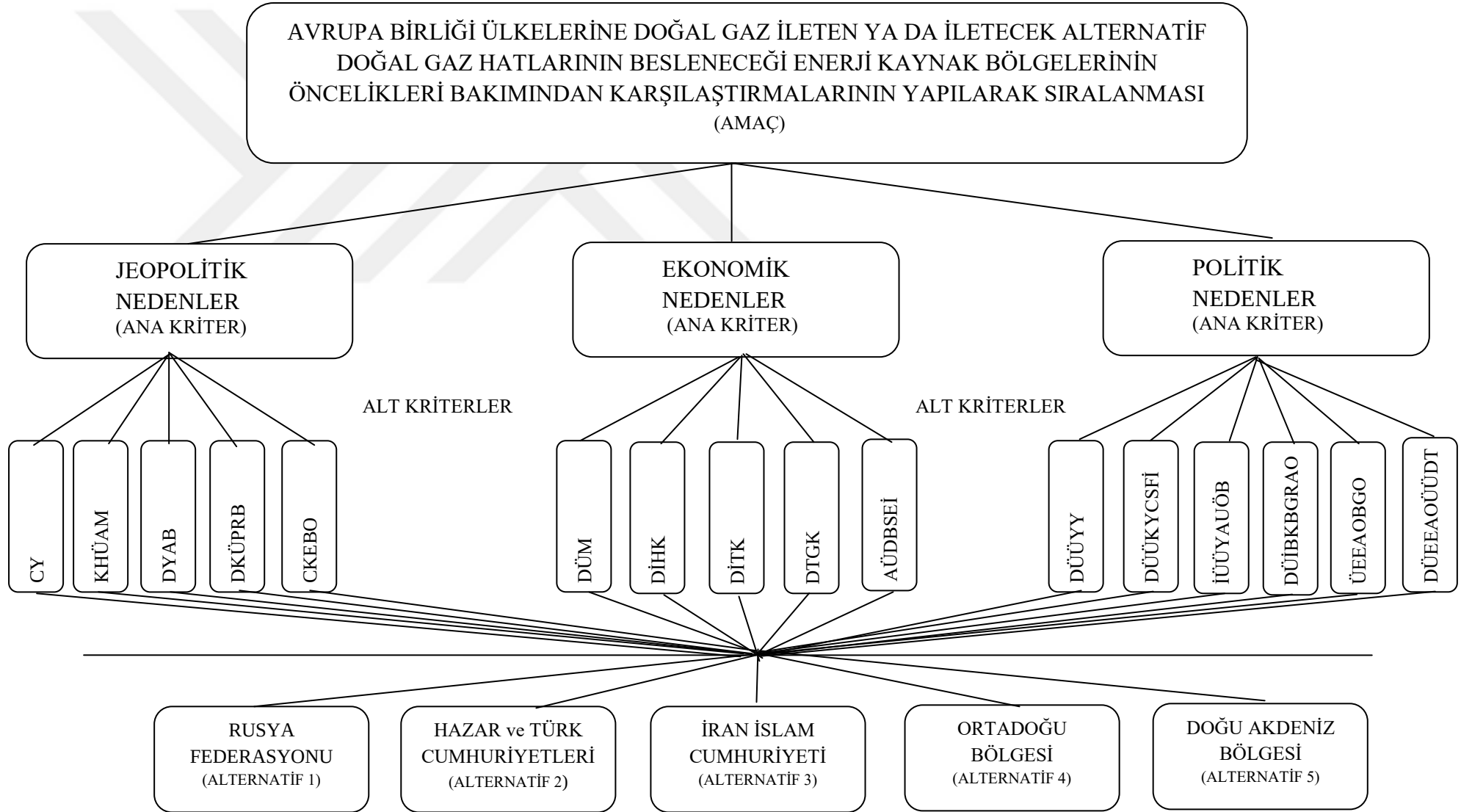
Coğrafi Yapı (CY), Kaynak Ülkeler ve Hedef Ülkeler Arası Mesafe (KHÜAM), Deniz Yetki Alanlarının Büyüklüğü (DYAB), Doğal Gaz Kaynakların Mevcut Üretim Miktarı ve Potansiyel Rezerv Büyüklüğü (DKÜPRB), Coğrafi Konum – Enlem Boylam Olarak (CKEBO)

Ekonomik Nedenler;

Doğal Gaz Üretim Maliyeti (DÜM), Doğal Gaz İhracat Kapasitesi (DİHK), Doğal Gaz İthalat Kapasitesi (DİTK), Doğal Gaz Transit Geçiş Kapasitesi (DTGK), İthal Eden Ülkelerin Doğal Gaza Bağlı Sanayi ve Ev-İş yeri Amaçlı Kullanım Öncelikleri (AÜDBSEİ)

Politik Nedenler;

Doğal Gaz Üreticisi Ülkelerin Yönetim Yapıları (DÜÜYY), Doğal Gaz Üreten Ülkelerin Kendi ve Yakın Coğrafyasındaki Siyasal ve Finansal İstikrar (DÜÜKYCSFİ), İthalatçı Ülkelerin İçinde Yer Aldığı Uluslararası Örgütler ve Birleşmeler (İÜÜYAUÖB), Doğal Gaz Üretim ve İletim Bölgelerinin Küresel ve Bölgesel Güçlerin Rekabet Alanı Olması (DÜİBKBGRAO), Üretici Ülkelerin Etkin Enerji Aktörü Olmasında Başat Güç Olma ya da Başat Güç Desteği Alma (ÜEEAOBGO), Dağıtıcı Ülkelerin Etkin Enerji Aktörü Olmasında Üretici Ülkelerle Dini ve Tarihsel Yakınlığı (DÜEEAOÜÜDT)



Şekil 5.4 Problemin Karar Hiyerarşisi

5.5. Araştırmada Uygulanan Analizler ve Araştırmanın Bulguları

Araştırmada uygulanan yöntemlere ilişkin aşamalar sırasıyla ifade edilecek olunursa; Türkiye'nin hali hazırda enerji geçiş güzergahında yer alan ve zengin enerji yataklarına ev sahipliği yapan mevcut ve potansiyel enerji kaynaklarına sahip bölge/ülkelerin önceliklendirilmesi hususunda titizlikle belirlenen kriterlerin önem ağırlıkları (dereceleri), anketlerde yer alan sorular ve toplanan cevaplar sayesinde AHP yöntemi ile belirlenmiştir. Daha sonra, karar verici gruba uygulanan ikinci anket ile elde edilen veriler ile hesaplanan kriter ağırlıkları kullanılarak enerji kaynak bölgeleri TOPSIS yöntemi ile ağırlıklandırılmış ve bulunan ağırlıklar neticesinde belirlenen alternatifler önem derecelerine göre sıralanmıştır. Yazında bu iki yöntemin bir arada kullanımına ilişkin birçok araştırma bulunmaktadır. Bu araştırmalarda AHP ve TOPSIS yöntemlerinin farklı alan, sektör ve iş kollarında uygulanması sonucu oluşan problemlere ilişkin entegre/bütünleşik çözümler geliştirilmiştir.

5.5.1. Araştırmaya Konu Olan AHP Yöntemine İlişkin İşlem Adımları

İlgili yazın taraması ve öğretim üyelerinin görüşleri neticesinde belirlenen ana kriterler ve her bir ana kritere ait alt kriterler hazırlanan anketler sayesinde Saaty tarafından geliştirilen önem ölçeği kullanılarak ikili olarak kıyaslanmıştır. İkili kıyaslamalar sonucu söz konusu kriterin diğerine oranla kaç kat önemli olduğu tespit edilerek ikili karşılaştırmalar matrisi elde edilmiştir. Anketlere farklı üniversitelerde çalışmakta olan 13 öğretim üyesi, 1 emekli büyük elçi ve 1 doktora öğrencisi olmak üzere toplam 15 kişi katılım sağlamıştır. Anketleri dolduran öğretim üyeleri Akdeniz Üniversitesi, Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Antalya Bilim Üniversitesi ve Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi'n de çalışmaktadırlar. Katılım gösteren öğretim üyelerinin unvanları; 3 Profesör, 6 Doçent, 3 Dr. Öğretim Üyesi, 1 Dr. Araştırma Görevlisi şeklindedir.

Bu sayede amaca ulaşabilmesi için farklı bilgi, birikim ve görüşler araştırmaya dahil edilmiştir. Karşılaştırmada ilk olarak, ana kriterleri kendi aralarında kıyaslayarak kriter ağırlıkları hesaplanmış ardından ana kriterlere ait tüm alt kriterler kendi aralarında karşılaştırılarak önem ağırlıkları hesaplanmıştır. Araştırmada yer alan anketlerde her bir karar vericinin yanıtları doğrultusunda kriter ağırlıklarının belirlenmesinin ardından elde edilen matrislerin tutarlılıkları hesaplanmıştır Hesaplanan CR (tutarlılık oranı) 0,10'dan büyük çıkan anketler tutarsız olarak kabul edilmiş ve karar vericilerden yanıtlarını yeniden değerlendirilmesi talep edilmiştir. Kriter ağırlıklarının ve tutarlılık oranlarının hesaplanmasında kullanılan AHP yönteminin uygulamaya konulmasında Microsoft Ofis Excel 2016 programı yardımıyla oluşturulan tablo ve formülasyonlardan faydalanılmıştır.

5.5.1.1. Ana Kriterlerin Geometrik Ortalama Değerleri

Katılımcı grubun anketlere vermiş oldukları yanıtlardan ortak bir sonuca varabilmek için yargıların geometrik ortalamaları alınmaktadır. Alan yazın taraması esnasında karşılaşılan birçok çalışmada karar verici kişilerin verdikleri yanıtlarda fikir birliği sağlanabilmesi için geometrik ortalama yöntemi kullanılmaktadır. Çünkü geometrik ortalama yöntemi Saaty'ye göre yargıların birleştirilmesinde tek yöntem olarak ifade edilir. Ayrıca, gözlem sonuçları arasındaki oransal (nispi) farkların mutlak farklardan önemli olduğu durumlarda geometrik ortalamaya başvurulmaktadır. Bir yönüyle de ortalamadan sapan elemanların etkisini azaltmak ve daha sağlıklı bir ortalama elde etmek için de kullanılması tercih edilmektedir. Çok sayıda gözlemin dahil edildiği çalışmalarda geometrik ortalama sonucuna ihtiyatla yaklaşılması gerekmektedir. Eğer karar verici grup uzman kişilerden oluşuyorsa, yargılarının birleştirilmesi istenmeyebilir, böyle durumlarda geometrik ortalama sadece sonuçlar için alınır (Ünal, 2012: 42).

Yapılan geometrik ortalama alma işlemi sayesinde kıyaslaması yapılan kriterler için tek bir ikili karşılaştırma matrisi elde edilmiş olmaktadır.

Bu aşamada öncelikle her bir karar vericinin anket sorularına verdikleri yanıtlar kendi içerisinde değerlendirilmiş ve kriter ağırlıkları hesaplanmış, ardından tüm karar vericilerin anketlere verdikleri yanıtlar işleme dahil edilip geometrik ortalamaları alınarak tek bir birim matris oluşturulmuştur. Böylece farklı görüşlere sahip kişilerin ikili kıyaslamalarındaki kriterlerin önem ağırlıkları (değer yargıları) gözlemlenmiştir. Ana kriterlerin ikili karşılaştırma yanıtlarının geometrik ortalamasının alınması sonucu çıkan değerler Tablo 5.4' de ifade edilmektedir.

Değerlerin hesaplanmasına yönelik bir örnek vermek gerekirse; Jeopolitik-Ekonomik kriterlerin ikili karşılaştırmalar sonucu 0.6369 için;

$$0.6369 = \sqrt[15]{(0.500 \cdot 7.000 \cdot 0.333 \cdot 0.333 \cdot 0.333 \cdot 1.000 \cdot 0.333 \cdot 0.167 \cdot 8.000 \cdot 0.200 \cdot 4.000 \cdot 1.000 \cdot 0.200 \cdot 1.000 \cdot 0.125)}$$

Her bir karar vericinin Jeopolitik – Ekonomik ana kriterlerinin karşılaştırmalarına yönelik verdikleri değerlerin çarpımının 15.dereceden kökünün alınması sonucu elde edilmiştir.

Tablo 5.4 Ana Kriterlerin İkili Karşılaştırmalarına Ait Geometrik Ortalama Sonuçları

Kriterler	Geometrik Ortalama	Kriterler
Jeopolitik	0.6369	Ekonomik
	1.8801	Politik
Ekonomik	1.3462	Politik

5.5.1.2. Ana Kriterlerin İkili Karşılaştırma Matrisinin Oluşturulması

Anketler doldurulurken karar verici gruba Saaty'nin önem ölçeği doğrultusunda 1-9 arasındaki değerleri kullanmaları belirtilmiştir. Karar verici grup anketleri doldururken bu değişkenleri kullanmış ve karar vericilerin her biri için ikili karşılaştırma matrisleri elde edilmiştir. Ardından karar vericilerden elde edilen kriterler arası ikili karşılaştırma yanıtlarının geometrik ortalamaları alınarak tek bir karşılaştırma matrisi oluşturulmuştur. Tablo 5.5'te yer alan matris değerlerin açıklamaları yan tarafta ifade edilmektedir. AHP işlem adımlarında Adım 1 Problemi Tanımlamak ve Modeli Kurmak olarak tanımlandığı için İkili Karşılaştırmalar Matrisi Adım 2 olarak ifade edilmektedir.

Tablo 5.5 Ana Kriterlerin İkili Karşılaştırmalar Matrisi (Adım 2)

Kriterler	Jeopolitik	Ekonomik	Politik
Jeopolitik	1.0000	0.6369	1.8801
Ekonomik	1.5700	1.0000	1.3462
Politik	0.5319	0.7428	1.0000
Toplam	3.1019	2.3798	4.2262

1.000: Aynı kriterin kendisi ile karşılaştırıldığı durumlarda köşegen ögeleri 1 değerini almaktadır.

0.6369, 1.8801, 1.3462: Tablo 5.4' teki GEO değerleri

1.5700, 0.5319, 0.7428 değerleri; 0.6369, 1.8801, 1.3462 değerlerinin 1'e bölünmesi sonucunda elde edilmiştir.

Toplam: Sütunlardaki hücre değerlerinin toplamı

5.5.1.3. Ana Kriterlerin Normalize Matrisinin Oluşturulması

Excel 2016 programında AHP yönteminin hesaplanması için oluşturulan formülasyonlar ve bu sayede elde edilen tablolar ile ikili karşılaştırma matrislerinde yer alan değerler normalize edilmiş ve normalizasyon sonucunda her bir kriterin önem ağırlığı elde edilmiştir. Normalize matris içinde yer alan değerler İkili Karşılaştırmalar Matrisi sayesinde hesaplanabilmektedir. Bu nedenle İkili Karşılaştırmalar Matrisinde yer alan her bir hücre değerini kendi sütun toplamına bölme işlemi uygulanmaktadır. Matriste yer alan diğer değerlerin açıklamaları yan tarafta ifade edilmektedir.

Tablo 5.6 Ana Kriterlerin Normalize Matris Yapısı (Adım 3)

Kriterler	Jeopolitik	Ekonomik	Politik	W	A*W	D
Jeopolitik	0.3224	0.2676	0.4449	0.3450	1.0606	3.0746
Ekonomik	0.5061	0.4202	0.3185	0.4150	1.2797	3.0840
Politik	0.1715	0.3121	0.2366	0.2401	0.7318	3.0482
Toplam	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000		3.0690

İkili karşılaştırmalar matrisindeki her bir hücre değerini kendi sütun toplamına oranlanması ile bulunur.
 $0.3224 = (1.000/3.1019)$

W: Öncelik Vektörü (ÖNEM AĞIRLIĞI)
 (Satır Toplamı / n)
 $0.3450 = (0.3224+0.2676+0.4449)/3$

A*W: İkili Karşılaştırmalar Matrisi(Tablo 5.5.) * W
 $1.0606 = 1.000*0.3450+0.6369*0.4150+1.8801*0.2401$

D: ÖZDEĞER anlamındadır (A*W)/W işlemi yapılır.
 $3.0746=1.0606/0.3450$

Normalize matris sonucu elde edilen değerlere bakıldığında en yüksek önem düzeyine sahip (W) olan ana kriter Ekonomik ana kriteri olarak belirlenmiştir.

5.5.1.4. Ana Kriterlerin Tutarlılık Oranlarının Hesaplanması

Elde edilen normalize matris yardımıyla karar verici grup tarafından verilen yanıtların tutarlılık oranları hesaplanmıştır. Değerler Tablo 5.7’ de gösterilmektedir. Matriste yer alan değerlerin açıklamaları yan tarafta ifade edilmektedir.

Tablo 5.7 Tutarlılık İndeksleri ve Oranlarına Ait Hesaplamalar (Adım 4)

n	λ_{maks}	RI	CI	CR
3	3.0690	0.5800	0.034	0.059

n : Bu tabloda kullanılan analizdeki kriter sayısı
 λ_{maks} : D (özdeğer) sütunundaki değerlerin ortalaması
 RI : Saaaty tarafından belirlene Rassallık İndeksi
 CI : Tutarlılık İndeksi $(3.0690 - 3) / (3-1)$
 CR : Tutarlılık Oranı $(CI / RI) (0.034/0.5800)$

Jeopolitik – Ekonomik – Politik ana kriterlerinin karar vericiler tarafından oluşturulan ikili karşılaştırma matrislerinin tutarlılık oranı (CR) 0.059 olarak hesaplanmıştır. Elde edilen değer 0,10’dan küçük olduğu için bulunan kriter ağırlıklarının tutarlı olduğu söylenebilir.

Bundan sonraki aşamalarda yapılacak işlemler yukarıdaki işlemlerin benzerleri olup sadece rakamsal değişiklikler bulunmaktadır. Ancak işlem adımlarında bir değişiklik yoktur. Bu nedenle tablolara ait açıklamaların tekrar yapılmasına gerek duyulmamıştır.

5.5.1.5. Jeopolitik Ana Kriterinin Alt Kriterlerinin Geometrik Ortalama Değerleri

Jeopolitik ana kriterine ait 5 alt kriterin ikili karşılaştırma yanıtlarının geometrik ortalamasının alınması sonucu çıkan değerler Tablo 5.8’ de gösterilmektedir.

Tablo 5.8 Jeopolitik Ana Kriterinin Alt Kriterlerinin İkili Karşılaştırmalarına Ait Geometrik Ortalama Sonuçları

Kriterler	Geometrik Ortalama	Kriterler
Coğrafi Yapı	0.2764	Kaynak ve Hedef Ülkeler arası Mesafe
	0.7160	Deniz Yetki Alanlarının Büyüklüğü
	0.3228	Doğal Gaz Kaynaklarının Üretim ve Potansiyel Rezerv Büyüklüğü
	0.4480	Coğrafi Yakınlık - Enlem ve Boylam olarak
Kaynak ve Hedef Ülkeler Arası Mesafe	3.1384	Deniz Yetki Alanlarının Büyüklüğü
	1.2211	Doğal Gaz Kaynaklarının Üretim ve Potansiyel Rezerv Büyüklüğü
	1.4958	Coğrafi Yakınlık - Enlem ve Boylam olarak
Deniz Yetki Alanlarının Büyüklüğü	0.3976	Doğal Gaz Kaynaklarının Üretim ve Potansiyel Rezerv Büyüklüğü
	0.9525	Coğrafi Yakınlık - Enlem ve Boylam olarak
Doğal Gaz Kaynaklarının Üretim ve Potansiyel Rezerv Büyüklüğü	1.7416	Coğrafi Yakınlık - Enlem ve Boylam olarak

5.5.1.6. Jeopolitik Ana Kriterinin Alt Kriterlerinin İkili Karşılaştırma Matrisinin Oluşturulması

Anketler aracılığı ile her bir karar vericiden alınan yanıtlar sayesinde kriterler arası ikili karşılaştırma sonuçları elde edilmiştir. Elde edilen tüm karşılaştırma değerlerinin geometrik ortalamaları alınarak karşılaştırmalar matrisine yerleştirilmiştir. Matris Tablo 5.9' da gösterilmektedir.

Tablo 5.9 Jeopolitik Ana Kriterinin Alt Kriterlerinin İkili Karşılaştırmalar Matrisi

Kriterler	CY	KHÜAM	DYAB	DKÜPRB	CYEBO
CY	1.0000	0.2764	0.7160	0.3228	0.4480
KHÜAM	3.6179	1.0000	3.1384	1.2211	1.4958
DYAB	1.3966	0.3186	1.0000	0.3976	0.9525
DKÜPRB	3.0979	0.8190	2.5153	1.0000	1.7416
CYEBO	2.2321	0.6685	1.0498	0.5742	1.0000
Toplam	11.3445	3.0825	8.4196	3.5156	5.6380

5.5.1.7. Jeopolitik Ana Kriterinin Alt Kriterlerinin Normalize Matrisinin Oluşturulması

İkili karşılaştırmalar matrisindeki her bir değerin hücre değerinin sütunlar toplamına bölünmesiyle yeni bir matris elde edilir. Buna normalleştirme işlemi denir. Yapılan normalizasyon sonucunda her bir kriterin önem ağırlığı elde edilmiş olur.

Tablo 5.10 Jeopolitik Ana Kriterinin Alt Kriterlerinin Normalize Matris Yapısı

Kriterler	CY	KHÜAM	DYAB	DKÜPRB	CYEBO	W	A*W	D
CY	0.0881	0.0897	0.0850	0.0918	0.0795	0.0868	0.4378	5.0425
KHÜAM	0.3189	0.3244	0.3728	0.3473	0.2653	0.3257	1.6460	5.0531
DYAB	0.1231	0.1034	0.1188	0.1131	0.1689	0.1255	0.6317	5.0356
DKÜPRB	0.2731	0.2657	0.2987	0.2844	0.3089	0.2862	1.4437	5.0448
CYEBO	0.1968	0.2169	0.1247	0.1633	0.1774	0.1758	0.8834	5.0250
Toplam	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000		5.0402

Normalize matris sonucu elde edilen değerlere bakıldığında en yüksek önem düzeyine sahip (W) olan alt kriter Kaynak Ülkeler ve Hedef Ülkeler Arası Mesafe (km) (KHÜAM) kriteri olarak belirlenmektedir.

5.5.1.8. Jeopolitik Ana Kriterinin Alt Kriterlerinin Tutarlılık Oranlarının Hesaplanması

Yapılan işlemlerin sonucunun doğruluğu büyük önem taşıdığından kriterler arası karşılaştırmalarının tutarlılıklarının hesaplanması oldukça önemlidir. Bu nedenle elde edilen normalize matris yardımıyla karar vericiler tarafından verilen yanıtların tutarlık oranları hesaplanmaktadır.

Tablo 5.11 Tutarlılık İndeksleri ve Oranlarına Ait Hesaplamalar

n	λ_{maks}	RI	CI	CR
5	5.0402	1.1200	0.0100	0.0090

Jeopolitik ana kriterinin alt kriterlerinin karar vericiler tarafından oluşturulan ikili karşılaştırma matrislerinin tutarlılık oranı (CR) 0.0090 olarak hesaplanmıştır. Elde edilen değer 0,10'dan küçük olduğu için bulunan kriter ağırlıklarının tutarlı olduğu söylenebilir.

5.5.1.9. Ekonomik Ana Kriterinin Alt Kriterlerinin Geometrik Ortalama Değerleri

Ekonomik ana kriterine ait 5 alt kriterin ikili karşılaştırma yanıtlarının geometrik ortalamasının alınması sonucu çıkan rakamlar Tablo 5.12' de gösterilmektedir.

Tablo 5.12 Ekonomik Ana Kriterinin Alt Kriterlerinin İkili Karşılaştırmalarına Ait Geometrik Ortalama Sonuçları

Kriterler	Geometrik Ortalama	Kriterler
Doğal Gaz Üretim Maliyeti	0.7220	Doğal Gaz İhracat Kapasitesi
	1.6056	Doğal Gaz İthalat Kapasitesi
	0.5763	Doğal Gaz Transit Geçiş Kapasitesi
	1.2240	Alıcı Ülkelerin Doğal Gaza Bağlı Sanayi ve Ev-İşyeri Amaçlı Kullanım Öncelikleri
Doğal Gaz İhracat Kapasitesi	0.9007	Doğal Gaz İthalat Kapasitesi
	0.8183	Doğal Gaz Transit Geçiş Kapasitesi
	1.5105	Alıcı Ülkelerin Doğal Gaza Bağlı Sanayi ve Ev-İşyeri Amaçlı Kullanım Öncelikleri
Doğal Gaz İthalat Kapasitesi	0.8218	Doğal Gaz Transit Geçiş Kapasitesi
	0.9548	Alıcı Ülkelerin Doğal Gaza Bağlı Sanayi ve Ev-İşyeri Amaçlı Kullanım Öncelikleri
Doğal Gaz Transit Geçiş Kapasitesi	1.3498	Alıcı Ülkelerin Doğal Gaza Bağlı Sanayi ve Ev-İşyeri Amaçlı Kullanım Öncelikleri

5.5.1.10. Ekonomik Ana Kriterinin Alt Kriterlerinin İkili Karşılaştırma Matrislerinin Oluşturulması

Anketler aracılığı ile her bir karar vericiden alınan yanıtlar sayesinde kriterler arası ikili karşılaştırma sonuçları elde edilmiştir. Elde edilen tüm karşılaştırma değerlerinin geometrik ortalamaları alınarak karşılaştırmalar matrisine yerleştirilmiştir. Matris Tablo 5.13’ de gösterilmektedir.

Tablo 5.13 Ekonomik Ana Kriterinin Alt Kriterlerinin İkili Karşılaştırmalar Matrisi

Kriterler	DÜM	DİHK	DİTK	DTGK	AÜDBSEİ
DÜM	1.0000	0.7220	1.6056	0.5763	1.2240
DİHK	1.3850	1.0000	0.9007	0.8183	1.5105
DİTK	0.6228	1.1102	1.0000	0.8218	0.9548
DTGK	1.7351	1.2221	1.2168	1.0000	1.3498
AÜDBSEİ	0.8170	0.6621	1.0473	0.7408	1.0000
Toplam	5.5598	4.7164	5.7704	3.9573	6.0392

5.5.1.11. Ekonomik Ana Kriterinin Alt Kriterlerinin Normalize Matrisinin Oluşturulması

İkili karşılaştırmalar matrisindeki her bir değerin hücre değerinin sütunlar toplamına bölünmesiyle yeni bir matris elde edilir. Buna normalleştirme işlemi denir. Yapılan normalizasyon sonucunda her bir kriterin önem ağırlığı elde edilmiş olur.

Tablo 5.14 Ekonomik Ana Kriterinin Alt Kriterlerinin Normalize Matris Yapısı

Kriterler	DÜM	DİHK	DİTK	DTGK	AÜDBSEİ	W	A*W	D
DÜM	0.1799	0.1531	0.2782	0.1456	0.2027	0.1919	0.9779	5.0955
DİHK	0.2491	0.2120	0.1561	0.2068	0.2501	0.2148	1.0944	5.0946
DİTK	0.1120	0.2354	0.1733	0.2077	0.1581	0.1773	0.8990	5.0707
DTGK	0.3121	0.2591	0.2109	0.2527	0.2235	0.2517	1.2847	5.1050
AÜDBSEİ	0.1469	0.1404	0.1815	0.1872	0.1656	0.1643	0.8354	5.0842
Toplam	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000		5.0900

Normalize matris sonucu elde edilen değerlere bakıldığında en yüksek önem düzeyine sahip (W) olan alt kriter Doğal Gaz Transit Geçiş Kapasitesi (mt³) (DTGK) kriteri olarak belirlenmiştir.

5.5.1.12. Ekonomik Ana Kriterinin Alt Kriterlerinin Tutarlılık Oranlarının Hesaplanması

Yapılan işlemlerin sonucunun doğruluğu büyük önem taşıdığından kriterler arası karşılaştırmalarının tutarlılıklarının hesaplanması oldukça önemlidir. Bu nedenle elde edilen normalize matris yardımıyla karar vericiler tarafından verilen yanıtların tutarlık oranları hesaplanmaktadır. Bulunan değerler Tablo 5.15’ de gösterilmektedir.

Tablo 5.15 Tutarlılık İndeksleri ve Oranlarına Ait Hesaplamalar

n	λ_{maks}	RI	CI	CR
5	5.0900	1.1200	0.0225	0.0201

Ekonomik ana kriterinin alt kriterlerinin karar vericiler tarafından oluşturulan ikili karşılaştırma matrislerinin tutarlılık oranı (CR) 0.0201 olarak hesaplanmıştır. Elde edilen değer 0,10’dan küçük olduğu için bulunan kriter ağırlıklarının tutarlı olduğu söylenebilir.

5.5.1.13. Politik Ana Kriterinin Alt Kriterlerinin Geometrik Ortalama Değerleri

Politik ana kriterine ait 6 alt kriterin ikili karşılaştırma yanıtlarının geometrik ortalamasının alınması sonucu çıkan rakamlar Tablo 5.16’da gösterilmektedir.

Tablo 5. 16 Politik Ana Kriterinin Alt Kriterlerinin İkili Karşılaştırmalarına Ait Geometrik Ortalama Sonuçlar

Kriterler	Geometrik Ortalama	Kriterler
Doğal Gaz Üreticisi Ülkelerin Yönetim Yapıları	1.9129	Doğal Gaz Üreten Ülkelerin Kendi ve Yakın Coğrafyasındaki Siyasal ve Finansal İstikrar
	1.7995	İthalatçı Ülkelerin İçinde Yer Aldığı Uluslararası Örgütler ve Birleşmeler
	1.1150	Doğal Gaz Üretim ve İletim Bölgelerinin Küresel ve Bölgesel Güçlerin Rekabet Alanı Olması
	1.0444	Üretici Ülkelerin Etkin Enerji Aktörü Olmasında Başat Güç Olmaları - Başat Güç Desteği Almaları
	3.1715	Dağıtıcı Ülkelerin Etkin Enerji Aktörü Olmasında Üretici Ülkelerle Dini ve Tarihsele Yakınlığı
Doğal Gaz Üreten Ülkelerin Kendi ve Yakın Coğrafyasındaki Siyasal ve Finansal İstikrar	1.2018	İthalatçı Ülkelerin İçinde Yer Aldığı Uluslararası Örgütler ve Birleşmeler
	0.8290	Doğal Gaz Üretim ve İletim Bölgelerinin Küresel ve Bölgesel Güçlerin Rekabet Alanı Olması
	0.8043	Üretici Ülkelerin Etkin Enerji Aktörü Olmasında Başat Güç Olmaları – Başat Güç Desteği Almaları
	2.3586	Dağıtıcı Ülkelerin Etkin Enerji Aktörü Olmasında Üretici Ülkelerle Dini ve Tarihsele Yakınlığı

İthalatçı Ülkelerin İçinde Yer Aldığı Uluslararası Örgütler ve Birleşmeler	0.4426	Doğal Gaz Üretim ve İletim Bölgelerinin Küresel ve Bölgesel Güçlerin Rekabet Alanı Olması
	0.5960	Üretici Ülkelerin Etkin Enerji Aktörü Olmasında Başat Güç Olmaları - Başat Güç Desteği Almaları
	1.3451	Dağıtıcı Ülkelerin Etkin Enerji Aktörü Olmasında Üretici Ülkelerle Dini ve Tarihsel Yakınlığı
Doğal Gaz Üretim ve İletim Bölgelerinin Küresel ve Bölgesel Güçlerin Rekabet Alanı Olması	0.7632	Üretici Ülkelerin Etkin Enerji Aktörü Olmasında Başat Güç Olmaları - Başat Güç Desteği Almaları
	3.1393	Dağıtıcı Ülkelerin Etkin Enerji Aktörü Olmasında Üretici Ülkelerle Dini ve Tarihsel Yakınlığı
Üretici Ülkelerin Etkin Enerji Aktörü Olmasında Başat Güç Olmaları - Başat Güç Desteği Almaları	3.7452	Dağıtıcı Ülkelerin Etkin Enerji Aktörü Olmasında Üretici Ülkelerle Dini ve Tarihsel Yakınlığı

5.5.1.14. Politik Ana Kriterinin Alt Kriterlerinin İkili Karşılaştırma Matrislerinin Oluşturulması

Anketler aracılığı ile her bir karar vericiden alınan yanıtlar sayesinde kriterler arası ikili karşılaştırma sonuçları elde edilmiştir. Elde edilen tüm karşılaştırma değerlerinin geometrik ortalamaları alınarak karşılaştırmalar matrisine yerleştirilmiştir. Matris Tablo 5.17’de gösterilmektedir.

Tablo 5.17 Politik Ana Kriterinin Alt Kriterlerinin İkili Karşılaştırmalar Matrisi

Kriterlerler	DÜÜYY	DÜÜKYCSFİ	İÜÜYAUÖB	DÜİKBGGRAO	ÜEEAOBGO	DÜEEAOÜÜDT
DÜÜYY	1.0000	1.9129	1.7995	1.1150	1.0444	3.1715
DÜÜKYCSFİ	0.5228	1.0000	1.2018	0.8290	0.8043	2.3586
İÜÜYAUÖB	0.5557	0.8321	1.0000	0.4426	0.5960	1.3451
DÜİKBGGRAO	0.8968	1.2063	2.2594	1.0000	0.7632	3.1393
ÜEEAOBGO	0.9574	1.2434	1.6779	1.3103	1.0000	3.7452
DÜEEAOÜÜDT	0.3153	0.4240	0.7435	0.3185	0.2670	1.0000
Toplam	4.2481	6.6187	8.6820	5.0154	4.4749	14.7596

5.5.1.15. Politik Ana Kriterinin Alt Kriterlerinin Normalize Matrisinin Oluşturulması

İkili karşılaştırmalar matrisindeki her bir değerin hücre değerinin sütunlar toplamına bölünmesiyle yeni bir matris elde edilir. Buna normalleştirme işlemi denir. Yapılan normalizasyon sonucunda her bir kriterin önem ağırlığı elde edilmiş olur.

Tablo 5.18 Politik Ana Kriterinin Alt Kriterlerinin Normalize Matris Yapısı

Kriterler	DÜÜYY	DÜÜKYCSFİ	İÜÜYAUÖB	DÜİKBGRAO	ÜEEAOBGO	DÜEEAOÜÜDT	W	A*W	D
DÜÜYY	0.2354	0.2890	0.2073	0.2223	0.2334	0.2149	0.2337	1.4146	6.0525
DÜÜKYCSFİ	0.1231	0.1511	0.1384	0.1653	0.1797	0.1598	0.1529	0.9845	6.4387
İÜÜYAUÖB	0.1308	0.1257	0.1152	0.0882	0.1332	0.0911	0.1140	0.7508	6.5829
DÜİKBGRAO	0.2111	0.1823	0.2602	0.1994	0.1706	0.2127	0.2060	1.3457	6.5311
ÜEEAOBGO	0.2254	0.1879	0.1933	0.2612	0.2235	0.2537	0.2242	1.4648	6.5347
DÜEEAOÜÜDT	0.0742	0.0641	0.0856	0.0635	0.0597	0.0678	0.0691	0.4530	6.5520
Toplam	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000		6.4487

Normalize matris sonucu elde edilen değerlere bakıldığında en yüksek önem düzeyine sahip (W) olan alt kriter Doğal Gaz Üreticisi Ülkelerin Yönetim Yapılar (DÜÜYY) kriteri olarak belirlenmiştir.

5.5.1.16. Politik Ana Kriterin Alt Kriterlerinin Tutarlılık Oranlarının Hesaplanması

Yapılan işlemlerin sonucunun doğruluğu büyük önem taşıdığından kriterler arası karşılaştırmalarının tutarlılıklarının hesaplanması oldukça önemlidir. Bu nedenle elde edilen normalize matris yardımıyla karar vericiler tarafından verilen yanıtların tutarlık oranları hesaplanmaktadır. Sonuçlar Tablo 5.19’da gösterilmektedir.

Tablo 5.19 Tutarlılık İndeksleri ve Oranlarına Ait Hesaplamalar

n	λ_{maks}	RI	CI	CR
6	6.4487	1.2400	0.0897	0.0724

Politik ana kriterlerinin alt kriterlerinin karar vericiler tarafından oluşturulan ikili karşılaştırma matrislerinin tutarlılık oranı (CR) 0.0724 olarak hesaplanmıştır. Elde edilen değer 0,10’dan küçük olduğu için bulunan kriter ağırlıklarının tutarlı olduğu söylenebilir.

AHP yönteminin uygulanması sonucu kriterlerin önem ağırlıkları elde edilmiştir. Devam eden aşamalarda ise; öncelikle hazırlanan ikinci anket vasıtasıyla karar vericilerden alternatifleri değerlendirmeleri talep edilmiştir. Bu değerlendirmeler ile AHP sayesinde elde edilen kriter önem ağırlıkları entegre bir şekilde kullanılarak TOPSIS yöntemi ile enerji kaynak bölgelerinin önem derecelerine göre sıralanması işlemleri gerçekleştirilmiştir. Bundan sonraki bölümlerde TOPSIS yöntemine ait işlem basamakları sırasıyla açıklanmaktadır.

5.5.2. Araştırmaya Konu Olan TOPSIS Yöntemine İlişkin İşlem Adımları

Öncelikle enerji bakımından zengin kaynaklara sahip bölge ve ülkeler ile ilgili yapılan detaylı yazın taraması neticesinde araştırmanın alternatifleri belirlenmiştir. Ardından Uluslararası İlişkiler bölümünde enerji, enerji jeopolitiği ve enerji politiği alanında çalışmaları olan öğretim üyelerinin görüşleri ile hazırlanan anketler vasıtasıyla, verilen dilsel (harfler ve/veya sembollerle gösterim) değişkenlere karşılık gelen sayısal değerler kullanılarak her bir kritere göre her bir alternatif önceliklendirilerek değerlendirilmiştir. Anketlere farklı üniversitelerde çalışmakta olan 13 öğretim üyesi, 1 emekli büyük elçi ve 1 doktora öğrencisi olmak üzere toplam 15 kişi katılım sağlamıştır. Bu sayede enerji alanında akademik çalışmaları olan veya alanında uzman 15 kişinin bilgi, birikim ve görüşleri araştırmaya dahil edilmiştir. Alternatiflerin öncelik değerlerine göre sıralanması işlemi TOPSIS yöntemi aracılığıyla gerçekleştirilmiştir. Yöntemin aşamaları uygulanırken Microsoft Office Excel 2016 programı ortamında yazılan formülasyonlar ve onlardan elde edilen tablolarından faydalanılmıştır.

5.5.2.1. Karar Verici Grupta Yer Alan Katılımcılara Sunulan Alternatif Değerlendirme Anketinin Veri Girişi

TOPSIS yönteminin uygulanması için karar verici gruba yapılan anket EK 2’ de yer almaktadır. Anketler sonucu elde edilen veriler Tablo 5.20’de gösterilmektedir. Kriter isimleri gösterim kolaylığı açısından; Jeopolitik, Ekonomik ve Politik ana kriterleri JEO, EKO ve POL şeklinde kısaltılmıştır. Alt kriterler ise Jeo1, Eko1 ve Pol 1 şeklinde kısaltılmıştır. Karar vericilere ait tüm anket verileri EK 3’de yer almaktadır.

Tablo 5.20 Topsis İşlemleri İçin Örnek Veri Giriş Görünümü

	Birinci karar vericiye ait anket					2-14	On beşinci karar vericiye ait anket				
KOD	Rusya	Hazar	İran	Orta Doğu	Doğu Akdeniz		Rusya	Hazar	İran	Orta Doğu	Doğu Akdeniz
JEO	2	5	4	3	4	...	5	4	4	5	3
EKO	4	5	5	4	4	...	5	5	5	4	1
POL	5	4	5	5	5	...	5	5	5	5	1
Jeo1	2	5	3	2	3	...	1	1	1	1	1
Jeo2	4	5	4	3	3	...	5	4	5	4	1
Jeo3	5	4	2	2	5	...	4	4	4	4	1
Jeo4	5	1	4	5	4	...	5	5	5	5	1
Jeo5	3	4	3	3	3	...	5	5	5	5	1
Eko1	5	2	4	4	4	...	5	5	5	5	1
Eko2	5	2	4	5	4	...	5	5	5	5	1
Eko3	5	5	4	5	4	...	5	5	5	5	1
Eko4	1	5	4	2	3	...	5	5	5	5	1
Eko5	5	4	3	2	4	...	3	5	3	3	1
Pol1	5	2	4	5	3	...	2	5	1	2	1
Pol2	4	2	4	5	5	...	5	5	2	2	1
Pol3	2	5	3	2	3	...	1	1	1	1	1
Pol4	2	5	4	5	4	...	5	4	4	1	1

Pol5	5	4	4	5	4	...	5	2	2	2	1
Pol6	2	4	4	4	4	...	1	1	1	1	1

5.5.2.2. Alternatif Değerlendirme Verilerinin Ortalama Sonuçları

Her bir karar vericiye uygulanan anket neticesinde bulunan değerler Microsoft Office Excel 2016 programına girilmiştir. İşlem kolaylığı sağlaması açısından toplanan verilerin aritmetik ortalamalarının alınması sonucu tek bir tablo ve ortak bir sonuç elde edilmiştir. Tablo 5.21’de ki değerlerin elde edilişinde her bir karar vericinin her bir kritere ait her bir alternatife karşılık gelen dilsel değişkenlerin sayısal karşılığı olan 1-5 arasındaki değerlerinin toplam katılımcılar üzerinden hesaplanmış ortalama değeridir. Çalışmada yer alan alternatifler, kriterlere verilen sayısal değerler üzerinden aritmetik ortalama alınarak değerlendirilmektedir. Verilen değerlerin 1-5 arasında yer alan çok fazla aralık içermeyen ve birbirine yakın değerleri kapsaması ayrıca gözlemci sayısının da düşük olması nedeniyle aritmetik ortalama çalışmanın bu bölümünde daha uygun olmaktadır.

Örnek vermek gerekirse;

3.800 değeri $(2+5+4+4+3+5+3+4+5+5+2+4+5+1+5)/15$ katılımcı şeklinde hesaplanmıştır.

Aritmetik ortalama alınması sonucu elde edilen değerler Tablo 5.21’de gösterilmektedir.

Tablo 5.21 Topsis İşlemleri İçin Karar Vericilerin Değerlendirmelerinin Ortalama Sonuçları

	ALTERNATİFLER				
KOD	Rusya	Hazar Bölgesi ve Türki Cumhuriyetleri	İran	Orta Doğu	Doğu Akdeniz
JEO	3.800	3.533	3.667	3.933	3.933
EKO	4.333	3.867	3.667	3.933	3.667
POL	3.800	3.600	3.400	3.800	3.333
Jeo 1	3.800	3.800	3.467	3.467	3.267
Jeo 2	3.867	3.467	3.467	3.200	3.067
Jeo 3	3.333	2.933	2.867	2.933	3.733
Jeo 4	4.467	3.800	3.933	4.133	3.467
Jeo 5	3.400	3.200	3.267	3.267	3.000
Eko1	3.200	3.333	3.400	3.533	3.533
Eko2	4.533	3.800	3.400	4.267	3.267
Eko3	3.933	3.533	3.400	3.667	2.800
Eko4	3.800	3.867	3.333	3.267	2.667
Eko5	3.800	3.267	2.867	3.067	2.533
Pol 1	3.200	3.267	3.533	3.333	3.000
Pol 2	3.667	3.533	3.333	3.333	3.133
Pol 3	2.533	3.000	2.467	2.800	3.067
Pol 4	2.867	3.600	3.067	3.667	3.400
Pol 5	4.067	3.067	2.467	3.533	2.933
Pol 6	2.267	3.000	2.000	2.200	2.600

5.5.2.3. Karar Matrisinin Oluşturulması

Karar vericilerin anket değerlendirmeleri sonucu alternatiflerin kriterlerden almış oldukları değerleri ifade eden matris karar matrisidir ve matris Tablo 5.22’de gösterildiği gibidir. Aşağıdaki Tablo 5.22’de ki yer alan değerler bir üst bölümde açıklaması yapılan ortalama değerlerdir. Bundan sonraki TOPSIS işlemi adımlarında yukarıdaki tablolara ait görünümüler genel yazına uygunluk, işlem ve gösterim kolaylığı açısından satır-sütun öğeleri yer değiştirilerek kullanılmaktadır.

Tablo 5.22 Karar Matrisi Başlangıç Değerleri (Adım 1)

Kriterler	JEO1	JEO2	...	EKO1	EKO2	...	POL1	POL2	...
Ağırlıklar (W)	0.0868	0.3257	...	0.1919	0.2148	...	0.2337	0.1529	...
AKEALA	0.0300	0.1124	...	0.0796	0.0891	...	0.0561	0.0367	...
Rusya	3.8000	3.8667	...	3.2000	4.5333	...	3.2000	3.6667	...
Hazar	3.8000	3.4667	...	3.3333	3.8000	...	3.2667	3.5333	...
İran	3.4667	3.4667	...	3.4000	3.4000	...	3.5333	3.3333	...
Orta Doğu	3.4667	3.2000	...	3.5333	4.2667	...	3.3333	3.3333	...
Doğu Akdeniz	3.2667	3.0667	...	3.5333	3.2667	...	3.0000	3.1333	...

Tablo 5.22 ile ilgili olarak öncelikle belirtilmesi gereken hususlar tabloda yer alan W ve AKEALA değerleri ile ilgilidir. Burada W değerleri AHP yöntemi ile hesaplanan Jeopolitik, Ekonomik ve Politik ana kriterlerine ait alt kriterlerin önem ağırlıklarıdır. Ancak bu alt kriter değerlerini ve ana kriter değerlerini eş zamanlı olarak TOPSIS aşamasındaki hesaplamalarda kullanmak mantıksal olarak bazı yanıltıcı sonuçlara sebebiyet verebilecek olmasından dolayı bir ağırlıklandırma işleminden daha geçirilerek yeniden alt kriter ağırlıkları elde edilmiştir. Yeni ağırlıklar Ana Kriter Etkili Alt Kriter Ağırlıkları’dır. Gösterim kolaylığı olması açısından AKEALA olarak kısaltılmıştır. Bu yeni ağırlıkların hesaplanmasındaki temel amaç ise hiçbir alt kriterin bağlı olduğu ana kriter ağırlık değerinden daha büyük olamaması ve aynı zamanda tüm alt kriterlerin ağırlıklarının toplamının ilgili ana kriter ağırlığına eşit olması gerekliliğidir. Aksi durumda karar verici kişi ya da birimler uzman düzeyinde de olsalar yaptıkları değerlendirmeler sonuçlara tutarsızlık etkisi yapabilmektedir. Bu yeniden ağırlıklandırma işleminin bir diğer avantajı da TOPSIS aşamasındaki hesaplamalarda artık ana kriterlerin kullanılmasına gerek kalmadan ana kriter etkisinin aktarıldığı daha gerçekçi ve standardize edilmiş alt kriter ağırlıkları üzerinden işlemlerin yapılabilmesidir. TOPSIS yöntemine ait bundan sonraki işlem adımlarında kriter ağırlıkları olarak AKEALA değerleri kullanılmaktadır.

TOPSIS aşamalarında ilerleyen analizlerde gerekli olacağı için her bir sütundaki değerlerin kareleri toplamaları ve kareleri toplamalarının karekökleri hesaplanmıştır.

Tablo 5.23 Matrisin Kareleri Toplamı ve Kareleri Toplamının Karekök Değerlerinin Hesaplanması

Kriterler	JEO1	JEO2	...	EKO1	EKO2	...	POL1	POL2	...
AKEALA	0.0300	0.1124	...	0.0796	0.0891	...	0.0561	0.0367	...
Rusya	3.8000	3.8667	...	3.2000	4.5333	...	3.2000	3.6667	...
Hazar	3.8000	3.4667	...	3.3333	3.8000	...	3.2667	3.5333	...
İran	3.4667	3.4667	...	3.4000	3.4000	...	3.5333	3.3333	...
Orta Doğu	3.4667	3.2000	...	3.5333	4.2667	...	3.3333	3.3333	...
Doğu Akdeniz	3.2667	3.0667	...	3.5333	3.2667	...	3.0000	3.1333	...
Kareleri Toplamı	63.5867	58.6311	...	57.8800	75.4267	...	53.5067	57.9689	...
Karekökleri	7.9741	7.6571		7.6079	8.6849	...	7.3148	7.6137	...

5.5.2.4. Normalize Matrisin Oluşturulması

Normalize matrisin oluşturulabilmesi için Microsoft Excel formülasyonlarından faydalanılmaktadır. Bu işlemler için karar matrisinin sütunlarında bulunan her bir değer, yer aldığı sütundaki tüm değerlerin kareleri toplamının kareköküne bölünmesiyle normalize edilir ve işlem sonucunda normalize matris (R) elde edilmiş olur. Matris değerlerinin elde edilebilmesi için Eşitlik [10]' da yer alan formülasyon kullanılmaktadır.

Normalize matris Tablo 5.24'de gösterilmektedir.

Tablo 5.24 Normalize Karar Matrisi (R) (Adım 2)

Kriterler	JEO1	JEO2	...	EKO1	EKO2	...	POL1	POL2	...
AKEALA	0.0300	0.1124	...	0.0796	0.0891	...	0.0561	0.0367	...
Rusya	0.4765	0.5050	...	0.4206	0.5220	...	0.4375	0.4816	...
Hazar	0.4765	0.4527	...	0.4381	0.4375	...	0.4466	0.4641	...
İran	0.4347	0.4527	...	0.4469	0.3915	...	0.4830	0.4378	...
Orta Doğu	0.4347	0.4179	...	0.4644	0.4913	...	0.4557	0.4378	...
Doğu Akdeniz	0.4097	0.4005	...	0.4644	0.3761	...	0.4101	0.4115	...

5.5.2.5. Ağırlıklandırılmış Normalize Matrisin Oluşturulması

Elde edilen normalize matris işleminin ardından ağırlıklandırma işlemi yapılmaktadır. Ağırlıklandırma işlemi için normalize matriste yer alan her bir değer kriter ağırlıkları (AKEALA) ile çarpılmaktadır. İşlem sonucunda ağırlıklandırılmış normalize matris (V) elde edilmektedir. Matris değerleri elde edilirken Eşitlik [12]'de yer alan formül kullanılmıştır.

Tablo 5.25 Ağırlıklandırılmış Normalize Matris (V) (Adım 3)

Kriterler	JEO1	JEO2	...	EKO1	EKO2	...	POL1	POL2	...
Rusya	0.0143	0.0567	...	0.0335	0.0465	...	0.0245	0.0177	...
Hazar	0.0143	0.0509	...	0.0349	0.0390	...	0.0251	0.0170	...
İran	0.0130	0.0509	...	0.0356	0.0349	...	0.0271	0.0161	...
Orta Doğu	0.0130	0.0470	...	0.0370	0.0438	...	0.0256	0.0161	...
Doğu Akdeniz	0.0123	0.0450	...	0.0370	0.0335	...	0.0230	0.0151	...

Ağırlıklandırma işlemi ile birlikte ideal çözüme en uzak ve en yakın olan değerler elde edilmiş olmaktadır. Pozitif İdeal (A*) ve Negatif İdeal (A-) çözümleri oluşturulur. Çalışmada 5 Jeopolitik Nedenler, 5 Ekonomik Nedenler ve 6 Politik Nedenler olmak üzere toplam 16 adet kriter kullanılmıştır. Bu kriterler ve yönelimleri aşağıdaki şekilde belirlenmiş olup, gerçek rakamsal göstergeler yerine uzman görüşlerinin değerlendirilmeye alınmasındaki temel amaç disiplinler arası bir çalışmada uzmanların verilen açıklamalar ışığında kendi görüşlerini de kullanarak karmaşık durumlarda bilgi ve deneyimlerini modele dahil ederek sonuca yüzeysel değil de derinlemesine ulaşılmasını sağlamaktır.

<u>Jeopolitik Nedenler</u>	<u>Yönelim</u>
• Coğrafi Yapı (Doğal gaz üretimi yapan ülkelerin coğrafi yapısının büyük olması daha fazla ve daha uzun süreli üretim potansiyeli olduğuna bir göstergedir) • Kaynak Ülkeler ve Hedef Ülkeler Arası Mesafe (Doğal gaz üretimi yapan ve ithal eden ülkeler arasındaki mesafenin nakliye kolaylığı açısından kısa olması tercih edilir bir göstergedir) • Deniz Yetki Alanlarının Büyüklüğü (Doğal gaz üretimi yapan ülkelerin deniz yetki alanlarının büyük olması daha fazla ve daha uzun süreli üretim potansiyeli olduğuna bir göstergedir) • Doğal Gaz Kaynakların Mevcut Üretim Miktarı ve Potansiyel Rezerv Büyüklüğü (Doğal gaz üretimi yapan ülkelerin mevcut ve kanıtlanmış potansiyel rezerv yapısının büyük olması daha fazla ve daha uzun süreli üretim potansiyeli olduğuna bir göstergedir) • Coğrafi Konum-Enlem ve Boylam Olarak (Doğal gaz üretimi yapan ülkelerin enlem ve boylam olarak daha geniş bir alanı kapsaması benzer ve mevsimsel farklılıklar yaratan ve farklı iklimlerdeki ülkelere doğal gaz satışı yapabilme potansiyelinin olduğuna bir göstergedir)	• Maksimum • Minimum • Maksimum • Maksimum • Maksimum
<u>Ekonomik Nedenler</u>	
• Doğal Gaz Üretim Maliyeti (Üretici ülkenin piyasaya kolaylıkla etki edebilmesi için <u>düşük üretim maliyetlerine</u> sahip olması öngörülür) • Doğal Gaz İhracat Kapasitesi (Üretici ülkenin daha çok satış hacmine sahip olması uzun süreli ve büyük hacimli anlaşmalar yaparak piyasaya etki yapması ve istikrar açısından önemli görülmektedir) • Doğal Gaz İthalat Kapasitesi (Doğal gaz alıcısı ülkelerin kullanım ve depolama bakımından yüksek hacimlere sahip olması uzun süreli alım anlaşmaları ile birlikte maliyet düşüklüğü ve arz garantisi de sağlamaktadır -Almanya örneği-) • Doğal Gaz Transit Geçiş Kapasitesi (Bu kapasitenin yüksek olması aracı ülkelere ve satıcı-alıcı ülkelere büyük kolaylıklar sağlamaktadır. Çünkü ilgili uzlaşma bu üç ülke arasında daha kolay kurulabilmektedir) • İthal Eden Ülkelerin Doğal Gaza Bağlı Sanayi ve Ev-İşyeri Amaçlı Kullanım Öncelikleri (Bu kullanım amaçları doğrultusunda özellikle ağır sanayi malları üretiminde ve konut-işyeri ısıtmalarında elektrik enerjisinden daha ucuz ve daha güçlü olan doğal gaz kullanımı Almanya, Avusturya, İtalya, Fransa, İngiltere gibi ülkelerde istikrar açısından tercih edilmektedir)	• Minimum • Maksimum • Maksimum • Maksimum • Maksimum
<u>Politik Nedenler</u>	
• Doğal Gaz Üreticisi Ülkelerin Yönetim Yapıları (<u>Çok katımlı</u> demokratik ve yasama-yürütme-yargı gibi denetim kurumlarına sahip olması tercih edilir) • Doğal Gaz Üreten Ülkelerin Kendi ve Yakın Coğrafyasındaki Siyasal ve Finansal İstikrar (Siyasal istikrarın uzun süreli ve kesintisiz olması ile birlikte finansal istikrarın da alıcı, dağıtıcı ve satıcı-transit geçiş ülkelerinde <u>en fazla ve en uzun olması</u> istenir) • İthalatçı Ülkelerin İçinde Yer Aldığı Uluslararası Örgütler ve Birleşmeler (Alıcı, satıcı ve aracı-transit geçiş ülkelerin çok sayıda uluslararası örgütlerde üyelik sahibi olmaları mevcut veya potansiyel sorunlarını en aza indirecektir öngörüsü kuvvetlidir) • Doğal Gaz Üretim ve İletim Bölgelerinin Küresel ve Bölgesel Güçlerin Rekabet Alanı Olması (Alıcı, satıcı ve aracı-transit geçiş ülkelerin küresel ve bölgesel güçlerin rekabet alanı olması <u>en az istenilen</u> durumdur) • Üretici Ülkelerin Etkin Enerji Aktörü Olmasında Başat Güç Olmaları ya da Başat Güç Desteği Almaları (Rusya Federasyonu gibi üretici ve dağıtıcı bir ülkenin başat güç olması ya da ABD gibi bir ülkenin Körfez ülkelerine çıkar amaçlı da olsa askeri ve politik başat güç desteği vermeleri üretim ve nakil aşamalarında daha fazla istikrar sağlayacaktır öngörüsü) • Dağıtıcı Ülkelerin Etkin Enerji Aktörü Olmasında Üretici Ülkelerle Dini ve Tarihsel Yakınlığı (Rusya Federasyonu-Ukrayna, Azerbaycan-Türkiye Cumhuriyeti ya da Irak-Suriye gibi üretici ve transit geçiş ülkeleri arasındaki dini ve etnik yakınlığın en üst düzeyde olması üretim-nakil istikrarı açısından önemlidir öngörüsü)	• Maksimum • Maksimum • Maksimum • Minimum • Maksimum • Maksimum

Pozitif ideal çözüm setinin (A^+) oluşturulabilmesi için yukarıdaki matristeki ağırlıklandırılmış değerlendirme kriterinin yani sütun değerlerinin en büyüğü (ilgili değerlendirme faktörü minimizasyon yönlü ise en küçüğü) seçilmektedir. Buna göre JEO2, EKO1 ve POL4 kriterleri için en düşük değerler, JEO1, JEO3, JEO4, JEO5, EKO2, EKO3, EKO4, EKO5, POL1, POL2, POL3, POL5 ve POL6 kriterleri için en büyük değerler pozitif ideal değerler çözüm setini (A^+) oluşturmaktadır.

Negatif ideal çözüm seti (A^-) ise, tablo 5.25’de matristeki ağırlıklandırılmış değerlendirme kriterlerinin yani sütun değerlerinin en küçüğü (ilgili değerlendirme faktörü minimizasyon yönlü ise en büyüğü) seçilerek oluşturulmaktadır. Buna göre JEO2, EKO1 ve POL4 kriterleri için en yüksek değerler, JEO1, JEO3, JEO4, JEO5, EKO2, EKO3, EKO4, EKO5, POL1, POL2, POL3, POL5 ve POL6 kriterleri için en düşük değerler pozitif ideal değerler çözüm setini (A^-) oluşturmaktadır.

Değerler Tablo 5.26’da gösterilmektedir.

Tablo 5.26 Pozitif İdeal (A^*) ve Negatif İdeal (A^-) Değerleri

Kriterler	JEO1	JEO2	...	EKO1	EKO2	...	POL1	POL2	...
Rusya	0.0143	0.0567	...	0.0335	0.0465	...	0.0245	0.0367	...
Hazar	0.0143	0.0509	...	0.0349	0.0390	...	0.0251	0.0177	...
İran	0.0130	0.0509	...	0.0356	0.0349	...	0.0271	0.0170	...
Orta Doğu	0.0130	0.0470	...	0.0370	0.0438	...	0.0256	0.0161	...
Doğu Akdeniz	0.0123	0.0450	...	0.0370	0.0335	...	0.0230	0.0161	...
Pozitif İdeal (A^*)	0.0143	0.0450	...	0.0335	0.0465	...	0.0271	0.0151	...
Negatif İdeal (A^-)	0.0123	0.0509	...	0.0370	0.0335	...	0.0230	0.0177	...

5.5.2.6. Pozitif İdeal Çözüm Uzaklığı (S^*) ve Negatif İdeal Çözüm Uzaklığı (S^-) Hesaplanması

S^* ve S^- değerlerinin hesaplanabilmesi için işlem sırası bakımından öncelikle pozitif ideal ayırım matrisi ve negatif ideal ayırım matrisleri oluşturulmuştur.

Tablo 5.27 Pozitif İdeal Ayırım Matrisi (Adım 4)

Kriterler	JEO1	JEO2	...	EKO1	EKO2	...	POL1	POL2	...
Rusya	0.000000	0.000138	...	0.000000	0.000000	...	0.000007	0.000000	...
Hazar	0.000000	0.000034	...	0.000002	0.000057	...	0.000004	0.000000	...
İran	0.000002	0.000034	...	0.000004	0.000135	...	0.000000	0.000003	...
Orta Doğu	0.000002	0.000004	...	0.000012	0.000007	...	0.000002	0.000003	...
Doğu Akdeniz	0.000004	0.000000	...	0.000012	0.000169	...	0.000017	0.000007	...

Tablo 5.27’de ki değerlerin nasıl elde edildiğine dair açıklama yapılacak olunursa;

Örneğin; 0.000000 değeri $(0.0143-0.0143)^2$ şeklinde hesaplanmıştır.

Tablo 5.28 Negatif İdeal Ayrım Matrisi (Adım 4)

Kriterler	JEO1	JEO2	...	EKO1	EKO2	...	POL1	POL2	...
Rusya	0.000004	0.000034	...	0.000012	0.000169	...	0.000002	0.000007	...
Hazar	0.000004	0.000000	...	0.000004	0.000030	...	0.000004	0.000004	...
İran	0.000001	0.000000	...	0.000002	0.000002	...	0.000017	0.000001	...
Orta Doğu	0.000001	0.000015	...	0.000000	0.000105	...	0.000007	0.000001	...
Doğu Akdeniz	0.000000	0.000034	...	0.000000	0.000000	...	0.000000	0.000000	...

Tablo 5.28’de ki değerlerin nasıl elde edildiğine dair açıklama yapılacak olunursa;

Örneğin; 0.000004 değeri $(0.0143-0.0123)^2$ şeklinde hesaplanmıştır.

Pozitif İdeal Ayrım ve Negatif İdeal Ayrım matrislerinden elde edilen değerlerin ardından Eşitlik [16] ve Eşitlik [17] de verilen formülasyonlar yardımı ile S^* ve S^- değerleri hesaplanmıştır. Bulunan değerler sırasıyla Tablo 5.29 ve Tablo 5.30’ da gösterilmektedir.

Tablo 5.29 Pozitif İdeal Çözüm Uzaklığı (S^*)

S^*	
$S1^*$	0.0127
$S2^*$	0.0173
$S3^*$	0.0237
$S4^*$	0.0156
$S5^*$	0.0310

Tablo 5.30 Negatif İdeal Çözüm Uzaklığı (S^-)

S^-	
$S1^-$	0.0323
$S2^-$	0.0216
$S3^-$	0.0140
$S4^-$	0.0204
$S5^-$	0.0094

5.5.2.7. İdeal Çözüme Göreli Yakınlık

Topsis işlemleri için geline bu son aşamada her bir alternatif için puan değerleri hesaplanmakta ve göreceli sıralamaları elde edilmektedir. İdeal çözüme göreli yakınlık C_i^* sembolü ile ifade edilmektedir. C_i^* değerinin hesaplanması için Eşitlik [18]’ den faydalanılmıştır. Bulunan sonuçlar Tablo 5.31’de gösterilmektedir.

Tablo 5.31 İdeal Çözüme Göreli Yakınlık Değerleri (C_i^*) (Adım 5)

	C_i^*	Bölge	Sıra
$C1^*$	0.7179	Rusya	1
$C2^*$	0.5657	Orta Doğu	2
$C3^*$	0.5554	Hazar	3
$C4^*$	0.3712	İran	4
$C5^*$	0.2318	Doğu Akdeniz	5

Yapılan analiz sonuçları değerlendirildiğinde katılımcıların doldurdıkları anketler neticesinde enerji kaynak bölgelerinin önem sıralamaları elde edilmiştir. Tüm kriterlerin değerlendirmeye dahil edildiği bu sonuçlara göre en yüksek öneme sahip ülke Rusya olarak belirlenmiştir. İkinci sırada Orta Doğu, üçüncü sırada Hazar Bölgesi ve Türki Cumhuriyetleri, dördüncü sırada İran ve son sırada yer alan ülke/bölge ise Doğu Akdeniz olmuştur.



SONUÇ

Tüm hizmet sektörleri için enerji, değişik seviyelerde de olsa önemli bir gereksinim ve vazgeçilemez bir kaynaktır. Bu nedenle ekonomik kalkınmanın sağlanabilmesi ve devam ettirilebilmesi amacıyla enerjinin kesintiye uğramaksızın elde edilmesi şarttır. Taleplerdeki hızlı artış neticesinde ülkelerin var olan enerji kaynakları gerçekleşen talebi yerine getirmekte zorlanmakta ve enerjide dışa bağımlılık konusu gündeme gelmektedir.

Dünya genelinde artan enerji talebini karşılayacak üretim, ithalat, ihracat ve depolama politikaları ülkelerin öncelikli konularından biri olmaktadır. Bu noktada ise enerji güvenliği konusunda, politik/siyasi çıkarlar, bölgeler/ülkeler arası anlaşmazlıklar, coğrafi ve jeopolitik etkenler, ekonomik gelişmeler ve daha bir çok etmen bileşene dahil olmaktadır. Enerjinin temin edilmesi, düzenli ve sürekli bir şekilde tedarikinin sağlanması günümüz koşullarında oldukça güçleşmektedir. Bu hususta karşımıza çıkan en önemli meselelerden biri ise enerji güvenliği daha spesifik bir ifadeyle arz güvenliği olmaktadır. Arz güvenliği alanında politika yapıcı ve belirleyici aktörler bulunmakta ve bu aktörlerin üstlendiği roller enerji piyasasına yön vermektedir.

Enerji piyasasında en revaçta olan enerji türü petrol yerini zamanla doğal gazla bırakmaktadır. Sanayi alanında aktif olarak kullanılan, elektrik enerjisine dönüştürülebilen, taşıma ve depolama kolaylığı sağlayan fosil yakıt olan doğal gaz dünya da son on yılda toplam enerji talebinin neredeyse üçte birine diğer yakıtlardan daha çok katkıda bulunmuştur. Bugün en hızlı büyüyen fosil yakıt, küresel birincil enerji talebinin %23'ünü ve elektrik üretiminin yaklaşık dörtte birini oluşturmaktadır. Aynı zamanda en temiz yanan fosil yakıt olan doğal gaz, diğer fosil yakıtlarla kıyaslandığında hava kalitesi ve özellikle sera gazı emisyonları açısından birçok çevresel faydayı barındırmaktadır. Bu nedenle de en çok tercih edilen enerji türü haline dönüşmektedir.

Dünya genelinde, Avrupa Birliği ve Türkiye özelinde enerji politikaları ana başlığı altında doğal gaz alt başlığını dikkate aldığımızda bu enerjinin tedarik edilmesi ve arz edilmesi konusu Avrupa Birliği ve Türkiye'nin ortak sorunsalını oluşturmaktadır. Dolayısıyla Avrupa Birliği'nin ve ülkemizin doğal gaz temini ve doğal gazın nakledilmesi konusunda birbirlerini destekleyen politik ve ekonomik davranışlarda bulunmaları da önem kazanmaktadır. Yazındaki güncel yayınlar içerisinde 2023 yılında yayınlanan bir tez çalışmasında "...TÜRUSAV

(Türkiye-Rusya- Avrupa) enerji denklemi, öncelikle Türkiye'nin coğrafi konumu gereği konumlandırılması mümkün enerji boru hatları ile Avrupa ve Rusya için önem arz etmektedir. Türkiye ve Rusya oluşan siyasi ve küresel krizlerde, Türkiye'nin daha Avrasyacı yaklaşımı ve iki ülkenin karşılıklı bağımlılığı göz önünde bulundurması ilişkilerde kopmaları engellemektedir. Rusya, Avrupa ve diğer ülkelerle kriz dönemi yaşarken Türkiye'nin tarafsızlığı ve Rusya'ya karşıt role bürünmemesi ilişkilerin zedelenmesinin de önüne geçmektedir" (Odabaş, 2023: 86-87) açıklamaları ile Türkiye'nin sadece AB ile değil Rusya Federasyonu ile de iyi ilişkiler içinde olması ve güven verici bir rolü yerine getirmesini de işaret etmektedir.

Bu önem çerçevesinde gerek Avrupa Birliği gerek Türkiye için başta ekonomik çıkarlar olmak üzere politik ve siyasi çıkarlar da büyük oranda örtüşmektedir. Çünkü Türkiye'nin ve Avrupa Birliği'nin en önemli doğal gaz sağlayıcı bölgeleri ve ülkeleri olan Rusya Federasyonu, İran İslam Cumhuriyeti, Orta Doğu ve Kafkaslar olmak üzere benzeşim göstermektedir. Tüm bu şartlar göz önüne alındığında Türkiye'nin sağlıklı işleyen enerji politikalarına sahip olabilmesi amacıyla enerjide en önemli konu olan güvenlik ve alt yapı hususunun detaylı analiz edilmesi, gelecek için sağlam ve tutarlı bakış açılarının oluşturulması ve var olan/potansiyel enerji temin edilebilecek bölge ve ülkelerin tercih edilme sıralamasında ülkemiz için hangi seçeneklerin daha avantajlı, ekonomik ve verimli olduğunun belirlenmesi en önemli konuların başında gelmektedir.

Enerji bağlamında doğal gaz alıcısı ülkelerin güvenli ve sürekli tedarik için uygun bölge ve ülkelerden bu alımı yapabilmeleri için jeopolitik, ekonomik ve politik gerekçeleri çok dikkatli ve özenli bir şekilde kararlarında kullanmaları gerekmektedir. Bu çalışma ile çok kriterli karar verme yöntemleri şeklinde ifade edilen ve karar verme proseslerinde sözel ve sayısal kriterlerin birlikte değerlendirildiği, karar verici kişiler için belirsizlikler içeren, net olmayan seçim problemlerinin çözülmesine olanak tanıyan yöntemler sayesinde doğal gaz alıcısı ülkelerin doğal gaz satıcısı ülkeleri tercih etmelerinde kaynak bölgelerin jeopolitik, ekonomik ve siyasi ilişkiler bağlamında değerlendirilmesine ilişkin problem ele alınarak çözüm için model geliştirilmiş ve sonuca ulaşılmaya çalışılmıştır.

Çalışmada söz konusu çok kriterli karar verme yöntemlerinden AHP ve TOPSIS yöntemleri tercih edilmiştir. Kullanılan yöntemler sıralama ve seçim problemlerinde yazında sıkça yer alan ve sonuçları oldukça etkili çıkan iki yöntemdir. AHP yönteminde süreç; amacın belirlenmesi, önceliklerin ortaya konarak problemin genel yapısının oluşturulması ile çözüme gidilmesi ve karar verilebilmesini kapsar. Yöntem amaca yönelik bulunan kriterlerin kendi içerisinde ikili karşılaştırmalarının yapılarak göreceli önem derecelerinin belirlenmesini

sağlarken, amaç doğrultusunda kıyaslanan iki kriterden hangisinin diğerine göre ne derecede önemli olduğu sonucunu da karar vericiye sağlamaktadır. TOPSIS yönteminin çalışma prensibi ise; seçilen alternatiflerin negatif ideal çözüme en uzak olması ya da pozitif ideal çözüme olan en yakın aralıkta durmasıdır. Dolayısıyla bu yöntem, analiz neticesinde ideal çözüme olan en yüksek benzerliği bulunan bir alternatifin seçimini veya alternatiflerin sıralanmasını sağlamayı hedeflemektedir.

Bu tez çalışması; doğal gaz ithal eden ve ortak çıkarları birbirlerini desteklemekten başka bir durum arz etmeyen Avrupa Birliği ve Türkiye için doğal gaz kaynak bölgelerin veya ülkelerin tercih edilme sıralamalarının belirlenmesine yönelik çok kriterli karar verme yöntemlerinin entegre bir şekilde uygulandığı bir araştırmayı kapsamaktadır. Doğal gazı alan ve doğal gazı tedarik eden ülkeler kadar doğal gazı bu iki nokta arasında taşıma işlemini üstlenen ülkelerin de en az arz edici ülke/ülkeler kadar bu modelde önemi bulunmaktadır. Ayrıca, aradaki transfer ülkelerinin de doğal gazı kullanma ve bu gaza bağımlılığı da bu iki uçlu bağlantıyı üç kademeli bir bağlantıya dönüştürmekte olup, oluşan yapıyı karmaşık görüntüsüne rağmen politik ve ekonomik olarak daha güçlü ve güvenilir kılmaktadır. Başta Ukrayna'nın etkin bir transfer/nakil ülke olması söz konusu iken 1991 yılında Sovyet Sosyalist Cumhuriyetler Birliği'nin (SSCB) yıkılıp yerine Rusya Federasyonunun kurulmasıyla ve Ukrayna'nın bağımsızlık kazanması sonrasında ekonomik ve siyasi olarak yönünü batıya çevirmesine rağmen tüm oluşumlarının eski SSCB ekolüne göre yapılandırılması nedeniyle bu transfer/nakil işlemlerinde sorunlar meydana gelmeye başlamıştır. 2000'li yılların başlangıcında ve sonrasında sırasıyla 2006, 2014 ve son olarak da 2022 yılı 24 Şubat tarihinde başlayan ve halen süregelen siyasi anlaşmazlıkların geniş çaplı bir savaşa dönüşmesi Avrupa Birliği'nin başta doğal gaz ve petrol olmak üzere birçok emtada Rusya Federasyonu'ndan olan alımlarını sonlandırma aşamasına getirmiştir. Bu aşamada 2008'lerden itibaren petrol ve doğal gaz transferi/nakli konularında Ukrayna'ya alternatif olmaya başlayan Türkiye'nin 2022 sonu itibarıyla transfer/nakil ülke olma potansiyeli ile birlikte öneminin artarak ön plana çıkması hiç de tesadüfi değildir. Mevcut siyasi ve ekonomik konjonktürün de dikkate alınmasıyla çalışmanın modeli Türkiye'nin de doğal gaz talep eden ve aynı anda doğal gazı transfer/nakil edebilecek ülke olmasını, dolayısıyla sadece Ukrayna'nın bir transfer/nakil ülke seçeneği olamayacağı varsayımı üzerine kurulmuştur.

Öncelikle problemin çözüme kavuşturulabilmesi için büyük önem taşıyan karar kriterleri ve seçim veya sıralama işlemlerinin gerçekleştirileceği alternatifler belirlenmiştir. Bu kriterler değerlendirilirken sadece bir satıcı ve bir alıcı ülke baz alınarak değil, Avrupa Birliği gibi bir ekonomik birliğin bütünü, birliğin bir üyesi olmasa da Gümrük Birliği'nin bir parçası

olan Türkiye Cumhuriyeti ve hem alıcı hem de aracı ülkelerin satıcı bölge/ülkeler ile olan ilişkileri de dikkate alınmıştır. Kriter ve alternatiflerin belirlenmesi için güncel kaynaklar ağırlıklı kapsamlı bir yazın taramasının yapılmasının yanı sıra kaynak bölge veya ülkelerin tercih edilme sıralamalarının belirlenmesine yönelik probleminin çözümü için Uluslararası İlişkiler bölümünde enerji alanında çalışmaları olan öğretim üyelerinin uzman görüşlerine başvurulmuştur. Yapılan detaylı yazın taraması ve öğretim üyelerinin uzman görüşleri neticesinde 2 adet anket formu oluşturulmuştur. 15 kişiden oluşan karar verici grup araştırmaya yönelik oluşturulan iki adet anket formunu teslim almış ve ayrı ayrı doldurmuşlardır. İlk anket formundan elde edilen veriler kriterlerin ikili karşılaştırma yöntemleri ile ağırlıklandırılmasına imkân sağlanmıştır. İkinci anket formundan elde edilen veriler ise de önem derecelerine göre ağırlıklandırılan kriterlerin göz önünde bulundurularak karar probleminde belirlenen alternatiflerin sürece dahil edilip değerlendirerek seçim/sıralama işlemi gerçekleştirilmiştir.

Karar problemin çözümü için 5 adet alternatif, 3 adet ana kriter ve ana kriterlere bağlı toplam 16 adet alt kriter belirlenmiştir. İşlem adımları açısından öncelikle AHP yöntemi ile ana ve alt kriterlerin ikili karşılaştırmalarının yapılması sonucu önem ağırlıkları belirlenmiştir. Bunun için karar verici gruba sunulan ilk anketten faydalanılmış ve Excel ortamında formüller ile çözüme kavuşturulmuştur. Yapılan hesaplamalar sonucunda elde edilen kriter ağırlıkları şu şekildedir. Ana kriterlere ait önem ağırlıkları; Jeopolitik: 0.3450, Ekonomik: 0.4150, Politik: 0.2401 olarak hesaplanmıştır. En yüksek önem ağırlığına sahip olan ana kriter Ekonomik ana kriteri olarak bulunmuştur. Önem ağırlığının hesaplanmasının ardından bulunan tutarlık oranı ise yapılan karşılaştırmaların tutarlı olup olmadığını göstermektedir. Ana kriterlere ait ikili karşılaştırma matrislerinin tutarlılık oranı (CR) 0.059 olarak hesaplanmıştır. Bulunan değer 0,10'dan küçük olduğu için elde edilen kriter ağırlıklarının matematiksel ve mantıksal olarak tutarlı ve uyumlu olduğu görülmüştür.

Çalışmanın ilerleyen kısımlarında her bir ana kriterine ait alt kriterler için de ikili karşılaştırmalar yapılmış, önem ağırlıkları hesaplanmış ve tutarlılık oranları bulunmuştur. Jeopolitik ana kriterine ait alt kriterler içerisinde en yüksek önem düzeyine sahip (W) 0.3257 alt kriter Kaynak Ülkeler ve Hedef Ülkeler Arası Mesafe (KHÜAM) (km) kriteri olarak belirlenmiştir. Jeopolitik ana kriterinin alt kriterlerinin karar vericiler tarafından oluşturulan ikili karşılaştırma matrislerinin tutarlılık oranı ise (CR) 0.0090 olarak hesaplanmıştır. Bulunan değer 0,10'dan küçük olduğu için bulunan kriter ağırlıklarının tutarlı olduğu görülmüştür. Ekonomik ana kriterine ait alt kriterler içerisinde en yüksek önem düzeyine sahip (W) 0,2517 alt kriter Doğal Gaz Transit Geçiş Kapasitesi (DTGK) (mt³) kriteri olarak

belirlenmiştir. Ekonomik ana kriterinin alt kriterlerinin karar vericiler tarafından oluşturulan ikili karşılaştırma matrislerinin tutarlılık oranı (CR) 0.0201 olarak hesaplanmıştır. Bulunan değer 0,10'dan küçük olduğu için bulunan kriter ağırlıklarının tutarlı olduğu görülmüştür. Politik ana kriterine ait alt kriterler içerisinde en yüksek önem düzeyine sahip (W) 0.2337 alt kriter Doğal Gaz Üreticisi Ülkelerin Yönetim Yapılar (DÜÜYY) kriteri olarak belirlenmiştir. Politik ana kriterinin alt kriterlerinin karar vericiler tarafından oluşturulan ikili karşılaştırma matrislerinin tutarlılık oranı ise (CR) 0.0724 olarak hesaplanmıştır. Bulunan değer 0,10'dan küçük olduğu için bulunan kriter ağırlıklarının tutarlı olduğu görülmüştür. Çalışmanın AHP aşamasının son bulması ile problemin çözümü için ilk basamak tamamlanmış olmuştur.

Problemin devam eden aşamalarında öncelikle hazırlanan ikinci anket vasıtasıyla karar vericilerden alternatifleri değerlendirmeleri talep edilmiştir. Bu değerlendirmeler ile AHP yöntemi sayesinde elde edilen kriter önem ağırlıkları entegre bir şekilde kullanılarak ve bütünsel bir değerlendirme yapılarak TOPSIS yöntemi ile enerji kaynak bölgelerinin önem derecelerine göre sıralanması işlemleri gerçekleştirilmiştir.

TOPSIS yönteminde yapılan işlemler her bir alternatif için puan değerleri hesaplamakta ve bu sayede alternatiflerin göreceli sıralamaları elde edilmektedir. İdeal çözüme göreli yakınlık C_i^* her bir alternatif için şu şekilde bulunmuştur. Rusya: 0.7179, Orta Doğu: 0.5657, Hazar ve Türki Cumhuriyetleri: 0.5554, İran İslam Cumhuriyeti: 0.3712, ve Doğu Akdeniz: 0.2318. Yapılan analiz sonuçları değerlendirildiğinde katılımcıların doldurdukları anketler neticesinde enerji kaynak bölgelerinin önem sıralamaları ise şu şekilde gerçekleşmiştir. Tüm kriterlerin değerlendirmeye dahil edildiği sonuçlara göre en yüksek öneme sahip ülke Rusya Federasyonu olarak belirlenmiştir. İkinci sırada Orta Doğu, üçüncü sırada Hazar ve Türki Cumhuriyetleri, dördüncü sırada İran İslam Cumhuriyeti ve son sırada yer alan bölge/ülke ise Doğu Akdeniz olmuştur.

Çalışmamız neticesinde ulaşılan sonuçların Rusya – Ukrayna arasındaki 24 Şubat 2022 tarihinde başlayan ve bitmesi kısa vadede mümkün görünmeyen savaşın (Rusya'nın tabiriyle operasyonun) olduğu bir dönemde elde edilmesi ve bu konjonktürel duruma rağmen tercih sıralamalarının belirlendiği bir araştırmada Rusya'nın ilk sırada yer alması da dikkat çeken bir bulgudur. Yazında bu konuda yapılan benzer çalışmalarda da elde edilen sonuçlar ve yapılan değerlendirilmeler çalışmamızın sonuçları ile de tamamen olmasa da belirli oranlarda örtüşmektedir. Uluslararası İlişkiler alanındaki akademisyenlerin yaptığı çalışmaların sonuçlarında ise de büyük oranda Rusya Federasyonu mevcut son politik ve askeri krize rağmen sahip olduğu enerji kaynaklarının zenginliği, çeşitliliği ve rezerv büyüklüğü nedeniyle ön planda gösterilmektedir.

Çalışmanın bulgularını desteklemek anlamında ilgili yazındaki belirlemeleri ve kanaatleri kısaca aktarmak gerekirse; “...Avrupa Birliği enerji arz açığı konusunda Rusya’ya önemli derecede bağımlı bulunmaktadır. Rusya ise ihraç ettiği bu enerjiyi siyasi ve ekonomik baskı aracı olarak kullanmakta ve Avrupa Birliği’nin enerji güvenliği tehlikeye düşmektedir. Rusya, zaman zaman enerji kesintilerine giderek farklı fiyat politikaları uygulamaktadır. Bu nedenle Avrupa Birliği, Rusya’ya olan bağımlılığını azaltmaya yönelik politikalar sürdürmeye çalışmaktadır. Avrupa Birliği’nin enerji politikaları arasında enerji kaynak çeşitliliğini artırma hedefi bulunmaktadır” (Güneş ve Arslan, 2018: 34).

“...Avrupa Birliği’nin son genişlemesinden sonra Rusya’dan aldığı petrol ve doğal gaz ithalatının %7 oranında artmıştır. Avrupa Birliği, akabinde bu ithalat bağımlılığını azaltmak için Orta Doğu’ya yönelmeye başlasa da bu bölgedeki siyasi kriz ortamları birliği zor duruma sokmaktadır. Siyasal kargaşası hiçbir zaman eksik olmayan Orta Doğu bölgesinin istikrarsız durumu Avrupa Birliği’ne Rusya karşısında ciddi bir alternatif durum sunmamaktadır” (Yorkan, 2009: 34).

“...Dünya da ki enerji rezervlerinin %60’nın bulunduğu Basra Körfezi’nde enerji üretim maliyetinin düşük olmasına rağmen istikrarsız ve zayıf bir bölge oluşundan dolayı Avrupa Birliği enerji arz açığını kapatmak için güvenli bir bölge konumunda olmamaktadır. Avrupa Birliği enerji arz açığını kapatmak için bölgesel çatışmalardan uzak güvenli enerji pazarları hedeflemektedir” (Aras ve Yorkan, 2005: 9).

“...Avrupa Birliği’nde doğal gaz arama faaliyetlerinin durma noktasına gelmesi, yenilenebilir enerji politikasından istenilen konuma ulaşamamaları, LNG terminallerinde artışın sağlanamaması ve alternatif enerji politikalarının yetersiz kalmasıyla birlikte AB’nin Rus doğal gazına bağımlılığının devam edeceği öngörülmektedir” (Danış, 2022).

“...Avrupa Birliği’nin Rusya’ya bağımlılığı alternatif güçlü bir enerji kaynak bölgesi olmadığından dolayı devam edeceği ve Rusya’nın, Birliğin enerji güvenliği üzerinde riskler barındırmaya devam edeceği analiz edilmiştir” (Çelik, 2023: 136).

Alternatiflerin değerlendirilmesinde ikinci sırada yer alan Ortadoğu ülkelerinin (Basra Körfezi ülkeleri ve Irak bağlamında) ise düşük maliyetli petrol ve doğal gaz üretimlerinin ve bu alanlarda uzun dönemli yeterli rezervlere sahip olmalarının sağlayacağı kolaylıkların ötesinde, bu ülkelerin kuruluş aşamalarındaki sınırlarının tartışmalı olması nedeniyle başta kendi aralarında ve sonrasında ise İran İslam Cumhuriyeti ve İsrail ile olan anlaşmazlıkları da bölge kaynaklı istikrarın sorgulanmasını öne çıkartmaktadır.

Çalışmamızdaki sıralamaya göre önemli alternatif olarak üçüncü sırada değerlendirilen Hazar ve Türki Cumhuriyetlerinin de mevcut potansiyellerinin Rusya Federasyonu ile rekabet edecek düzeyde olmaması ve Rusya Federasyonunun bu ülkelerin kaynaklarına yaptığı ikili anlaşmalar ile uzun vadeli dönemler için egemenlik kurması nedeniyle Rusya Federasyonundan bağımsız düşünölemeyeceğı bir gerçektir. Kaldı ki bu ölkelerin yönetimlerinde ve ööke içi ve ölkeler arası ticaretlerinde Rusya Federasyonu başat bir aktör olarak yerini korumaktadır.

Araştırmamızın yazına yaptığı katkılara değinmek gerekirse; akademik olarak sayısal yöntemler alanına yaptığı katkılar için öncelikle, Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerine ait araçların tekil olarak kullanılmalarının ötesinde bunların ardışık olarak kullanılarak ilgili yöntemlerin üstün yönlerinin öne çıkarılmasını sağlamaktır. Bu bağlamda özellikle de AHP kullanımında yer alan ana ve alt kriterlerden kaynaklanan uzman yanılgılarının en aza indirilmesini sağlamak için ana kriter ağırlıklarının etkilerinin ilgili alt kriterlere aktararak alt kriterlerin ana kriter etkisinden daha fazla bir etkiye sahip olmaları önlenmiştir. Sonrasında ise TOPSIS uygulamasında ana kriterleri kullanmadan fakat ana kriter etkilerini sonuçlara yansıtabak şekilde daha az sayıda kriter ile analizleri yapabilmeyi sağlamaktadır.

Çalışma aynı zamanda farklı üniversitelerin Uluslararası İlişkiler Bölümlerinde görev yapan akademisyenler ile de eşgüdömlü yapıldığı için disiplinler arası bir özellik içermektedir. Bunun bir çıktısı olarak da Uluslararası İlişkiler alanında olup, enerji arz ve güvenliğı konusunda çalışan akademisyenlere bu türden çalışmalar için olayları sayısal bakış açısıyla kurgulama, analiz etme ve değerlendirme olanağı da sunma potansiyeline sahiptir. Çalışma aşamaları ve sonuçları dikkate alınarak analizler için hazırlanan ve kullanılan konuya özel Excel tabloları farklı soru ve kriterler için yeniden düzenlenerek Uluslararası İlişkiler alanında eğitim alan öğrencilerin görüşlerini farklı eğitim seviyeleri için (eğitimlerinin ilk yıllarındaki değerlendirmeleri ve eğitimlerinin son yıllarındaki değerlendirmelerini kıyaslamak gibi) değerlendirme aracı olarak kullanma potansiyeli de içermektedir.

Son olarak da çalışmanın gerek kurgulanması ve gerekse de sonuçları Dış İlişkiler ve Enerji Bakanlığı bağlamında politika yapıcılar ve karar alıcıları ile birlikte tartışılarak karmaşık ve çok kriterli karar alma süreçlerinde sayısal yöntemlerle yapılan ve çok sayıda uzmanın ortak görüşünün yansıtıldığı akademik çalışmaları da dikkate almalarına katkıda bulunmaktır.

KAYNAKÇA

- Akbaş, F. ve Ürün E. (2016). “Enerji Güvenliği: Bölgesel Enerji Merkezi Türkiye”. *Sosyal Bilimler Dergisi*, 103-113.
- Akbaş, Z. (2010). “Küresel Ekonomik Krizlerin Önemini Artırdığı Enerji Kaynakları Üzerinden Yaşanan Rekabetin Uluslararası İlişkilere Etkisi”. Ali Koçyiğit ve Diğ. (Ed.), *Turgut Özal Uluslararası Ekonomi Ve Siyaset Kongresi-I: Küresel Krizler Ve Ekonomik Yönetişim Bildiriler Kitabı*. Malatya, 2019-2036.
- Akpınar, M. E. (2016). *Vikor Tabanlı Yeni Bir Çok Kriterli Sınıflandırma Metodu: Vikorsort*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Akpınar, E. ve Başbüyük, A. (2011). “Jeoekonomik Önemi Giderek Artan Bir Enerji Kaynağı: Doğalgaz”. *International Periodical For The Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 6(3): 119-136.
- Aktaş, H. ve Yaşar, N. (2021). “Doğu Akdeniz Jeopolitiğinin Anahtarları: Enerji Güvenliği, İşbirliği ve Deniz Gücü”. İ. Savaş (Ed.). *Atlantik’ten Hint Okyanusu’na Geleceğin İnşası*. Tasam Yayınları, İstanbul, 1-238.
- Aras, B. ve Yorkan, A. (2005). “Avrupa Birliği ve Enerji Güvenliği: Siyaset, Ekonomi ve Çevre”. *Tasam Yayınları*, 13: 1-31.
- Aras, O. N. (2001). *Azerbaycan’ın Hazar Ekonomisi ve Stratejisi*. Der Yayınları, İstanbul.
- Arslan, H. M. (2018). “Electre ve Maksimum Kapsama Modeli Yöntemleri İle Bilim Merkezlerinin Optimum Tesis Yeri Seçimi”. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 17(65): 337-355.
- Avcı, B. (2012). *Rüzgar Türbini Kanat Tasarımı ve Analizi*. Bitirme Ödevi. Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Ayhan, V. (2009). “Avrupa’nın Enerji Arz Güvenliğinde Türkiye: Petrol, Doğal Gaz ve Entegrasyon”. *Uluslararası İlişkiler Dergisi*, 5(20): 155-178.
- Ayyıldız, G. (2010). *Bulanık Ortamda Choquet İntegrali Kullanılarak Tedarikçi Değerlendirme Modeli*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Bahçe, A. F. (2023). “Türkiye’nin Doğu Akdeniz’de Mavi Vatan Politikası”. *Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(63): 481-509.
- Balat, M. (2010). “Security of energy supply in Turkey: Challenges and solutions”. *Energy Conversion and Management*, 51: 1998-2011.

- Bayazıt, Ö. (2002). “A New Methodology In Multiple Criteria Decision-Making Systems: Analytic Network Process (Anp) And An Appllcation”. *Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Fakültesi Dergisi*, 57(1): 15-34.
- Bayraç, H. N. (2009). “Küresel Enerji Politikaları Ve Türkiye: Petrol Ve Doğal Gaz Kaynakları Açısından Bir Karşılaştırma”. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(1): 115-142.
- Birol, Y. E. (2021). “Türkiye’nin Enerji Arz Güvenliği Paradigması”. B. Aytekin (Ed.), *Türkiye Ekonomisi Üzerine Kalkınma Yazıları: Kuramsal ve Ampirik Çalışmalar*. İksad Yayınevi, Ankara, 1-170.
- Born, H. (2003). *Güvenlik Sektörünün Parlamenter Gözetimi, İlkeler, Mekanizmalar ve Uygulamalar*. (Çev. E. Ortakan ve A. Kalibar), Tesev Yayınları, İstanbul.
- Boru Hatları İle Petrol Taşıma Anonim Şirketi (2016). *Sektör Raporu*. BOTAŞ. Ankara.
- Boru Hatları İle Petrol Taşıma Anonim Şirketi (2018). *Sektör Raporu*. BOTAŞ. Ankara.
- Bozkurt, S. ve Tür, T. (2015). “Dünyada ve Türkiye’de Hidroelektrik Enerji, Gelişimi ve Genel Değerlendirme”. *4. Su Sempozyumları*.
- BP (2016). *Statistical Review of World Energy*, BP Publication, London, United Kingdom.
- BP (2018). *Statistical Review of World Energy*.
- BP (2020). *Energy Outlook*.
- BP (2021). *Statistical Review of World Energy*.
- Brans, J. P. ve Mareschal, B. (2005). “Promethee Methods”. J. Figueira, S. Greco ve M. Ehrogott (Ed.), *Multiple Criteria Decision Analysis: State of the Art Surveys*. New York, 164-195.
- Cengiz, D. (2012). *Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri Üzerine Karşılaştırmalı Analiz*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Chamodrakas, I., Leftheriotis, I. ve Martakos, D. (2011). In-Depth Analysis and Simulation Study of an Innovati ve Fuzzy Approach for Ranking Alternatives in Multiple Attribute Decision Making Problems Based on TOPSIS. *Applied Soft Computing*, 11(1), 900-907.
- Chankong, V. ve Haimes, Y. Y. (1983). *Multiobjective Decision Making: Theory and Methodology*. Dover Publications, New York.
- Checci, A., Behrens, A. ve Egenhofer, C. (2009). “Long-Term Energy Security Risks for Europe: A Sector-Specific Approach”. *CEPS Working Document*, No: 309.

- Cihan, M. (2019). *Sosyolojik Bakış Açısıyla Ortadoğu, Terör ve Türkiye*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Kırıkkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kırıkkale.
- Çalışkan, Ş. (2009). “Türkiye’nin Enerjide Dışa Bağımlılık ve Enerji Arz Güvenliği Sorunu”. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 25: 297-310.
- Çelik, M. (2023). *Küresel Enerji Politikalarının Avrupa Birliği Enerji Güvenliğine Etkilerinin Analizi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Çelikpala, M. (2014). “Enerji Güvenliği: NATO’nun Yeni Tehdit Algısı”. *Uluslararası İlişkiler*, 10(40): 75-99.
- Çetin, T. (2013). “Türkiye ve Bölgesinde Enerjinin Jeopolitiği”. *Adam Akademi ve Sosyal Bilimler Dergisi*, 3(2): 1-22.
- Çınar, Y. (2004). *Çok Nitelikli Karar Verme ve 'Bankaların Mali Performanslarının Değerlendirilmesi' Örneği*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Dağdeviren, M. ve Eraslan, E. (2008). “Promethee Sıralama Yöntemi ile Tedarikçi Seçimi”. *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 23(1): 69-75.
- Demirtaş, F. C. (2022). “Sektörel Doğalgaz Tüketiminin Türkiye GSYİH Gelişimine Etkisinin İncelenmesi”. *Fiscaoeconomia*, 6(1): 189-214.
- Dinçer, H. ve Görener, A. (2011). “Analitik Hiyerarşi Süreci ve Vikor Tekniği ile Dinamik Performans Analizi: Bankacılık Sektöründe Bir Uygulama”. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(19): 109-127.
- Doğan, A. (2021). “Hazar Bölgesi’nin Jeopolitiği”. *İhtisas Akademi*, 1-3.
- Doğanay, H. ve Coşkun, O. (2017). *Enerji Kaynakları*. Pegem Akademi, Ankara.
- Elektrik Üretim Anonim Şirketi (2019). *Elektrik Üretimi ve Ticareti Sektör Raporu*, EUAŞ. Ankara.
- Eleren, A. ve Ersoy, M. (2007). “Mermer Blok Kesim Yöntemlerinin Bulanık Topsis Yöntemiyle Değerlendirilmesi”. *Madencilik*, 46(3): 9-22.
- Elibüyük, U. ve Üçgül, İ. (2014). “Rüzgâr Türbinleri, Çeşitleri Ve Rüzgâr Enerjisi Depolama Yöntemleri”. *Yekarum E-Dergi*, 2(3): 1-14.
- Emhan, A. (2007). “Karar Verme Süreci ve Bu Süreçte Bilişim Sistemlerinin Kullanılması”. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(21): 212-224.
- Enerji Raporu (2014). *Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi*, Mayıs 2015, Ankara.
- Enerji Piyasası Düzenleme Kurulu (2017). *Doğal Gaz Piyasası 2017 Yılı Sektör Raporu*. EPDK. Ankara.

- Enerji Piyasası Düzenleme Kurulu (2018). *Doğal Gaz Piyasası 2018 Yılı Sektör Raporu*. EPDK. Ankara.
- Enerji Piyasası Düzenleme Kurulu (2019). *Doğal Gaz Piyasası 2019 Yılı Sektör Raporu*. EPDK. Ankara.
- Enerji Piyasası Düzenleme Kurulu (2020). *Doğal Gaz Piyasası 2020 Yılı Sektör Raporu*. EPDK. Ankara.
- Enerji Piyasası Düzenleme Kurulu (2022). *Doğal Gaz Piyasası 2022 Yılı Sektör Raporu*. EPDK. Ankara.
- Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (2020). *Enerji İstatistik Bülteni* (sayı:413/2020-43.hafta). ETKB. Ankara.
- Erbil, Y. (2010). *Rusya - Ukrayna Doğalgaz Krizi ve Enerji Güvenliği*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Kadir Has Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Erdal, L. (2011). *Enerji Arz Güvenliğini Etkileyen Faktörler Ve Yenilenebilir Enerji Kaynakları Alternatifi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.
- Erdal, L. ve Karakaya, E. (2012). “Enerji Arz Güvenliğini Etkileyen Ekonomik, Siyasi ve Coğrafi Faktörler”. *Uludağ Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 31(1): 121.
- Erdoğan, S. (2015). *Enerji Arz Güvenliği Bağlamında Türkiye’de Enerji Politikaları*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Erdoğan, S. (2016). “Enerji Arz Güvenliği Bağlamında Türkiye’de Nükleer Enerji”. *Liberal Düşünce Dergisi*, 82: 79-98.
- Ferek, H. (2021). *Borsa İstanbul (BİST)’da Yer Alan Yatırım Ortaklığı Şirketlerinin Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ile Finansal Performanslarının Karşılaştırılması*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Muğla.
- Fackrell, B. E. (2013). *Turkey And Regional Energy Security On The Road To 2023*, Turkish Policy Quarterly.
- Furuncu, Y. ve Akbaş, Z. (2019). “Neoliberal Teori Ekseninde Küreselleşmenin Türkiye’nin Enerji Politikaları Üzerindeki Etkileri: Enerji Ticareti Boyutu”. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(72): 1724-1741.
- Gas Market Report 2021.
- Genç, T. (2013). “Promethee Yöntemi Ve Gaia Düzlemi”. *Afyon Kocatepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 15(1): 133-154.

- Gizlenci, Ş., Acar, M. ve Şahin, M. (2012). "Türkiye’de Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının (Biyodizel, Biyoetanol ve Biyokütle) Projeksiyonu," *Tarım Makineleri Bilimi Dergisi*, 8(3): 337-344.
- Grandzol, J. R. (2005). "Improving the Faculty Selection Process in Higher Education: A Case for the Analytic Hierarchy Process," *IR Applications*, 6: 1-13.
- Gurbanov, I. (2013). "Energy Dimension of Foreign Policy" *Strategic Outlook*.
- Güner, B. ve Azgün, S. (2019). "Türkiye’de Birincil Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Dinamik Bir Analiz". *Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 46: 139-169.
- Güneş, M. ve Arslan, T. (2018). "Enerji Bağımlılığında Avrupa Birliği, Rusya, Türkiye Üçgeni ve Doğu Akdeniz Alanı". *Uluslararası Beşeri Bilimler ve Eğitim Dergisi*, 4(7): 32-60.
- Güneş, M. ve Umarusman, N. (2003). "Bir Karar Destek Aracı Bulanık Hedef Programlama ve Yerel Yönetimlerde Vergi Optimizasyonu Uygulaması". *Review of Social, Economic & Business Studies*, 2: 242-255.
- Güney Doğu Anadolu Projesi (2021-2023). *Bölge Kalkınma Programı*. GAP.
- Gürel, Ş. S. (1979). *Orta Doğu Petrolünün Uluslararası Politikadaki Yeri*, SBFD Yayınları, Ankara.
- Gürel, Ş. S. ve Ergün, Ö. G. (1993). *"İkinci Petrol Krizi Sonrasında Ortadoğu Petrolleri ve OPEC", Su Sorunu, Türkiye ve Ortadoğu*, Bağlam Yayınları, İstanbul.
- Hacısalıhoğlu, Y. (2001). *Yeni Dünya Düzeni Arayışı ve Türkiye Jeopolitik Analiz*. Çantay Kitapevi, İstanbul.
- Harunoğulları, M. (2016). "Hazar Havzasındaki Jeoekonomik Mücadele ve Devletlerin Bölge Politikaları". *International Journal of Eurasia Social Science*, 7(25): 133-162.
- Harunoğulları, M. (2020). "Enerji Dağıtım Merkezi Perspektifinden Türkiye’nin Enerji Jeopolitiği". *Mukaddime*, 11(1): 177-211.
- Henig, M. I. ve Buchanan, J. T. (1996). "Solving MCDM Problems: Process Concepts". *Journal Of Multi-Criteria Decision Analysis*, 5: 3-21.
- Hodaloğulları, Z. ve Aydın, A. (2016). "Türkiye İle Rusya Arasındaki Doğal Gaz İşbirliğinin Türkiye’nin Enerji Güvenliğine Etkisi". *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 9(43): 744-755.
- İlcalı, M. (2014). *Küresel, Ulusal ve Bölgesel Düzeyde Ulaştırma Politikalarının Ülkemize Olan Etkisi*, Taşıma Dünyası Gazetesi.
- İhsan, S. (2003). *Jeopolitik Duyarlılık*. Ötüken Neşriyat, İstanbul.

- İhsan, S. (2004). *Türkiye'nin Zorlaşan Konumu (Uygarlıklar Savaşı-Küreselleşme- Petrol)*. Ötüken Neşriyat, İstanbul.
- İnel, M. N. ve Türker, M. V. (2016). "Ulusal İnovasyon Performansının Ölçümü için Çok Nitelikli Karar Verme Teknikleri ile Bir Model Denemesi". *Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 38(2): 147-166.
- Kallo, Z. (2015). *Katılım Bankalarının Performanslarının Değerlendirilmesi: Topsis ve Promethee Yöntemi ile Uluslararası Karşılaştırma*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Kakışım, C. (2018). *Hazar Bölgesi'nin Avrupa Birliği Doğal Gaz Arz Güvenliğine Katkısı*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Isparta.
- Kantar, F. (2019). *Petrol ve Türevleri İle Kirilenmiş Topraklardan Aromatik Hidrokarbonları ve Petrolü Parçalayabilen Bakterilerin İzolasyonu ve Bazı Özelliklerinin Belirlenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırşehir.
- Karabulut, B. (2005). *Strateji Jeostrateji Jeopolitik*. Platin Yayınları, Ankara.
- Karaca, Y. (2011). *Çok Kriterli Karar Verme Metotları Ve Analitik Hiyerarşi Süreci ile Matematik Eğitimi Alanında Bir Uygulama*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Bozok Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yozgat.
- Karacaer, Ş. (1998). *Antalya Yöresindeki 4 ve 5 Yıldızlı Otellerde Toplam Etkinlik Ölçümü: Bir Veri Zarflama Analizi Uygulaması*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Karakoşoğlu, N. (2008). *Bulanık Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ve Uygulama*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Denizli.
- Kavaz, İ. (2019). *Yerli ve Milli Enerji Politikaları Ekseninde Kömür (Sayı: 265)*, Seta/Analiz. İstanbul.
- Kaya, F. (2017). "Coğrafi Potansiyelleri Temelinde Türkiye Jeopolitiği ve Dünya Siyasetindeki Yeri". *Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 2-14.
- Kesgin, S. (2015). *Küresel ve Bölgesel Perspektiften Doğu Akdeniz Güvenliği*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Trabzon.
- Kılıç, F. Ç. (2015). "Güneş Enerjisi, Türkiye'deki Son Durumu Ve Üretim Teknolojileri". *Mühendis ve Makine*, 56(671): 28-40.

- Koç, E. ve Şenel, M. C. (2013). “Dünyada ve Türkiye’de Enerji Durumu - Genel Değerlendirme”. *Mühendis ve Makina*, 54(639): 32-44.
- Koçak, D. (2014). *Mobilya Sektöründe En Uygun Tedarikçi Seçimi İçin Çok Kriterli Karar Verme Tekniğinin Uygulaması*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.
- Koçel, T. (2003). *İşletme Yöneticiliği*. Beta Basım, İstanbul.
- Koyama, K.ve Kutani, İ. (2012). “Study On The Development Of An Energy Security Index And An Assessment Of Energy Security For East Asian Countries.” ERIA Research Project Report 2011 No:13.
- Kozanhan, M. K. (2022). “Enerji Politikaları ve Güvenlik Bağlamında Doğu Akdeniz”. *Anadolu Strateji Dergisi*, 3(1): 55-76.
- Kökay, F. (2021). “Enerji Güvenliği Ekseninde Doğu Akdeniz Gaz Forumu”. *Ekonomi, Politika & Finans Araştırmaları Dergisi*, 6(1): 216-239.
- Kuruüzüm, A. ve Atsan, N. (2001). “Analitik Hiyerarşi Yöntemi ve İşletmecilik Alanındaki Uygulamaları”. *Akdeniz İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 1: 83-105.
- Kuşçu, V. ve Akdemir İ. O. (2012). “Küresel Enerji Eksenleri Ve Türkiye’nin Coğrafi Konumu”. *Marmara Coğrafya Dergisi*, 26: 82-107.
- Lebe, F. (2012). *Türkiye’de Enerji Piyasası Ve Enerji Talebi: Elektrik Ve Doğal Gaz Enerjisi İçin Ekonometrik Bir Uygulama*. Yayımlanmamış Doktora Tezi. Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Erzurum.
- Livdumlu, D. (2016). *Mobilya Sektöründe Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri İle Yeni Tasarımlardan En İyisinin Seçilmesi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.
- Miş, N., Ataman, M. ve Yeşiltaş, M. (2018). *2018’de Türkiye*. Seta Yayınları.
- Odabaş, M. (2023). *TÜRUSAV (Türkiye-Rusya-Avrupa) Enerji Denklemi: Rusya Türkiye Enerji İlişkilerinin AB Enerji Güvenliğine Etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Bursa Teknik Üniversitesi Lisans Üstü Eğitim Enstitüsü, Bursa.
- On Birinci Kalkınma Planı 2019-2023. (2018). *Enerji Arz Güvenliği ve Verimliliği - Özel İhtisas Komisyonu Raporu*. Kalkınma Bakanlığı. Ankara.
- Opricovic, S. ve Tzeng, G. H. (2004). “Compromise solution by MCDM methods: A comparative analysis of VIKOR and TOPSIS”. *European Journal of Operational Research*, 156: 445-455.

- Oral, M. (2017). *Enerji Coğrafyası Perspektifinde Türkiye'nin Enerji Politikaları*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Karabük Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kastamonu.
- Oral, M. ve Özdemir Ü. (2017). "The Position of Turkey in Global Energy Geopolitics: Opportunities and Risks". *Journal of History Culture and Art Research*, 6(4): 948-959.
- Öncel, M. (2020). *Veri Zarflama Analizi Ve Kaynak Tüketim Muhasebesi Yoluyla Müşteri Kârlılık Analizi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Özen, E. (2020). "Doğal Gaz Sektör Görünümü". *Türkiye'nin Enerji Görünümü*. 135-160.
- Özer, M. (2010). *Taşınmaz Değerlemesinde Kullanılan Finansal Ve Sayısal Yöntemler: Topsis Ve Yeni Çoklu Kriter Modelleriyle Bir Uygulama*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Özev, M. H. (2017). "Küresel Denklemden Türkiye'nin Enerji Güvenliği". SETA Yayınları.
- Özey, R. (2017). *Ortadoğu'nun Jeopolitiği*. Pegem Akademi Yayınları, Ankara.
- Öznel, A. (2016). *Çok Kriterli Karar Verme Yöntemi Seçiminde Yeni Bir Yaklaşım*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Öztürk, S. ve Saygın, S. (2017). "1973 Petrol Krizinin Ekonomiye Etkileri ve Stagflasyon Olgusu". *Balkan Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(12): 1-12.
- Pamir, A. N. (2003). "Dünyada ve Türkiye'de Enerji, Türkiye'nin Enerji Kaynakları ve Enerji Politikaları". *Metalurji Dergisi*, 1-39.
- Peker, H. S. (2014). *Türkiye'nin Enerji Arz Güvenliği Ve Ölçülmesi: Türkiye'nin Enerji Arz Güvenliği Endeksine Yönelik Bir Uygulama*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.
- Pipe, J. (2013). *Dünya Enerji Sorunları Doğal Gaz Temiz Bir Fosil Yakıt mı?*. Tübitak Yayınları, Ankara.
- Rekabet Kurumu (2012). *Doğal Gaz Sektör Araştırması*. Ankara.
- Roy, B. (1991). "The Outranking Approach And The Foundations Of Electre Methods". *Theory and Decision*, 31: 49-73.
- Saaty, T. L. (1999). *Fundamentals of The Analytic Network Process*. ISAHP, Japonya.
- Sarıtunalı, H. N. (2021). "Çevresel Güvenlik ve Enerji Arz Güvenliği Bağlamında Türkiye'nin Enerji Politikası". *Uluslararası Yönetim Akademi Dergisi*, 4(2): 409-421.

- Serin, A. (2009). *Avrupa Birliği'nin Enerji Politikası Sorunsalı, Artan Enerji Bağımlılığı ve Türkiye'nin Rolü*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Sevim, C. (2012). "Küresel Enerji Jeopolitiği Ve Enerji Güvenliği". *Journal of Yasar University*, 26(7): 4378-4391.
- Singh, K. N., Kushwaha, S. ve Hamid, F. (2012). "Analytic Network Process – A Review of Application Areas". *The 1st IEEE International Conference on Logistics Operations Management*. 17-19 Ekim 2012, Fransa, 1-14.
- Şahin, A. (2017). *Bulanık Ortamda AHP ve TOPSİS Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri Kullanılarak Robot Seçimi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Şahin, İ. (2009). *Geleceğin Temiz Enerjisi Hidrojen Gazının Elektrolizle Eldesinde Tiyoüre ve Nikel Katodun Etkilerinin Araştırılması*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Şahin, S., Abravcı, S. ve Tirek, A. (2013). "Conference Proceedings, 19th International Petroleum and Natural Gas Congress and Exhibition of Turkey", 380-00126.
- Şener, S. ve Bircan, H. (2021). "Electre III ve Topsis Yöntemleri ile Ülkelerin İş Yapma Kolaylığına Göre Sıralanması". *Karadeniz Uluslararası Bilimsel Dergi*, 50: 382-408.
- Torunlar, M. (2018). "Yönetim Eyleminin Bir Parçası Olarak Karar Verme Süreçlerinde Belge/Bilgi Yönetiminin Önemi ve Katkıları". *Bilgi Yönetimi Dergisi*, 1(1): 32-43.
- Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği (1999). *Türkiye II. Enerji Sempozyumu*. TMMOB. Ankara.
- Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği (2020). *Türkiye'nin Enerji Görünümü*. TMMOB. Ankara.
- Türkiye Doğal Gaz Dağıtıcıları Birliği (2018). *2018 Yılı Doğal Gaz Dağıtım Sektörü Raporu*. GAZBİR. Ankara.
- Türkiye Doğal Gaz Dağıtıcıları Birliği (2020). *2020 Yılı Doğal Gaz Dağıtım Sektörü Raporu*. GAZBİR. Ankara.
- Türkiye Petrolleri A.O. (2020). *Petrol ve Doğal Gaz Sektör Raporu*. TPAO. Ankara.
- Ülker, H. İ., Gürson, P., Topcu, M. K. ve Erkan, T. E. (2013). "Doğu Akdeniz Enerji Kaynaklarının Güney Kıbrıs Rum Yönetimi Ekonomisine Etkileri". *International Conference On Eurasian Economies*, 1027-1031.
- Ünal, Ö. F. (2012). "Performans Değerlemede Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) Uygulamaları". *Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 1: 37-55.

- Vatansever, K. (2013). “Tedarikçi Seçim Kararlarında Bulanık TOPSIS Yönteminin Kullanımı ve Bir Uygulama”. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 13(3): 155-168.
- Velasquez, M. ve Hester, P. T. (2013). “An Analysis of Multi-Criteria Decision Making Methods”. *International Journal of Operations Research*, 10(2): 56-66.
- Verfondern, K. (2008). “Safety Considerations On Liquid Natural Gas”, *Natural Gas Research Progress*, eds. Nathan David and Theo Michel, New York, Nova Science Publishers, 167.
- Yaşa, A. G. ve Yılmaz, M. (2022). “Doğu Akdeniz’de Bulunan Doğal Gaz Rezervlerinin Bölgesel Enerji Politikalarına ve Rekabete Etkisi”. *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 32(1): 1-17.
- Yaycı, C. (2012). “Doğu Akdeniz’de Deniz Yetki Alanlarının Paylaşılması Sorunu ve Türkiye”. *Bilge Stratejisi*, 4(6): 1-70.
- Yıldız, A. (2013). *Bulanık Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ile Tedarikçi Seçimi ve Ekonomik Sipariş Miktarının Tespiti: Otomotiv Sektöründe Bir Uygulama*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Yıldız, A. (2014). “En İyi Üniversite Seçiminde Analitik Ağ Prosesinin Kullanımı”. *İleri Teknoloji Bilimler Dergisi*, 3(2): 108-119.
- Yıldız, D. ve Ekinci, E. (2015). “2014’de Küresel Enerji Denklemi Nasıl Değişti !”. *Academia*, 1-7.
- Yılmaz, M. (2012). “Türkiye’nin Enerji Potansiyeli ve Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Açısından Önemi”. *Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi*, 4(2): 33-54.
- Yılmaz, N. (2015). *Veri Zarflama Analizi İle Türkiye Birinci Futbol Ligi Takımlarının Performans Değerlendirmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Yılmaz, S. ve Kalkan, D. (2017). “Enerji Güvenliği Kavramı: 1973 Petrol Krizi Işığında Bir Tartışma.” *Uluslararası Kriz ve Siyaset Araştırmaları Dergisi*, 3: 169-199.
- Yılmaz, Ş. (2020). “Dünyada Ve Türkiye’de Birincil Enerji Arzı”. *Türkiye’nin Enerji Görünümü*. TMMOB Makina Mühendisleri Odası, 5-18.
- Yorkan, A. (2009). “Avrupa Birliği Enerji Politikası ve Türkiye’ye Etkileri”. *Bilge Strateji*, 1(1): 24-39.
- Yorulmaz, R. (2019). “Sıcak Gündem: Doğu Akdeniz”. *Ortadoğu Analiz*, 10(88): 80-83.

- Yücel, Y. B. (2018). *Çok Kriterli Karar Verme Teknikleri ile Tekstil Sektöründe En Uygun Tedarikçi Seçimi ve Bir Yazılım Uygulaması*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Bartın Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bartın.
- Zaim, A. ve Çavşı, H. (2018). “Türkiye’deki Jeotermal Enerji Santrallerinin Durumu”. *Mühendis ve Makina*, 59(691): 45-58.
- Zelvi, A. (2019). *Türkiye’deki Özel Bankaların Finansal Performanslarının Ölçümü: Topsis ve Promethee Yöntemleri ile Bir Uygulama*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Zengin, M. (2022). *Pozitivist ve Eleştirel Paradigmalar Ekseninde Türkiye’nin 21.Yüzyıl Ortadoğu Siyaseti*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Bileci Şeyh Edebali Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bilecik.
- Zionts, S. (1979). “Mcdm ? If Not A Roman Numeral, Then What?”. *Interfaces*, 9(4): 94-101.

İnternet Kaynakları:

- Botaş, Doğalgaz İletim Düzenlemeleri,
<https://www.botas.gov.tr/Sayfa/dogal-gaz-iletim-duzenlemeleri/> (erişim tarihi: 11.09.2021).
- Botaş, Devam Eden Önemli Projelerimiz,
www.botas.gov.tr (erişim tarihi: 11.06.2021).
- Botaş, Enerji Arz Güvenliği İçin Dev Bir Adım Daha,
[Enerji Arz Güvenliği İçin Dev Bir Adım Daha | BOTAŞ - Boru Hatları İle Petrol Taşıma Anonim Şirketi \(botas.gov.tr\)](http://www.botas.gov.tr/Enerji-Arz-Guvenligi-Icin-Dev-Bir-Adim-Daha) (erişim tarihi: 28.02.2022).
- Çil, İ. Karar Modellerinin Sınıflandırılması Belirsizlik Altında Karar Verme,
[Karar Modellerinin Sınıflandırılması Belirsizlik Altında Karar Verme Prof. Dr. İbrahim Çil - Pdf Free Download \(Docplayer.Biz.Tr\)](http://www.docplayer.biz.tr/Karar-Modellerinin-Siniflandirilmasi-Belirsizlik-Altinda-Karar-Verme-Prof.-Dr.-Ibrahim-Cil-Pdf-Free-Download) (erişim tarihi: 04.11.2021).
- Danış, E. E. Enerji Krizi ve Türkiye’ye Yansıması Hakkında Bilmeniz Gereken Her Şey,
[Enerji Krizi Ve Türkiye’ye Yansıması Hakkında Bilmeniz Gereken Her Şey - Fikir Turu](http://www.fikir-turu.com/Enerji-Krizi-Ve-Turkiye-ye-Yansimasi-Hakkinda-Bilmeniz-Gereken-Her-Sey) (erişim tarihi: 05.05.2023).
- Doğalgaz,
[https://enerji.gov.tr/bilgi-merkezi-enerji-dogalgaz](http://www.enerji.gov.tr/bilgi-merkezi-enerji-dogalgaz) (erişim tarihi: 20.10.2020).
- Doğal Gaz Dergi,
[Doğalgaz Dergisi 226. Sayı \(Mayıs-Haziran 2021\) \(dogalgaz.com.tr\)](http://www.dogalgaz.com.tr) (erişim tarihi: 15.06.2021).

Doğal Gaz Boru Hatları ve Projeleri,

[T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı - Doğal Gaz Boru Hatları ve Projeleri](#)
(erişim tarihi: 10.11.2020).

Doğal Gaz Piyasası,

[Doğal Gaz Piyasası \(gazid.org.tr\)](#) (erişim tarihi: 12.06.2021).

Dış İşleri Bakanlığı,

[Komşu Ülkelerle Ticaretimiz / T.C. Dışişleri Bakanlığı \(mfa.gov.tr\)](#) (erişim tarihi: 20.06.2021).

Dış İşleri Bakanlığı,

[TÜRKİYE’NİN ULUSLARARASI ENERJİ STRATEJİSİ / T.C. Dışişleri Bakanlığı \(mfa.gov.tr\)](#) (erişim tarihi: 18.06.2021).

EIA, Caspian Sea,

[International - U.S. Energy Information Administration \(EIA\)](#) (erişim tarihi: 08.03.2022).

EIA, Eastern Mediterranean,

[International - U.S. Energy Information Administration \(EIA\)](#) (erişim tarihi: 09.03.2022).

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı,

[Denge Tabloları - Enerji İşleri Genel Müdürlüğü - T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı](#) (erişim tarihi: 21.02.2022).

Enerji Beş, Gel-Git Enerjisi Nedir ? Medcezir Nedir ?

[Gelgit Enerjisi Nedir? Medcezir Nedir? - EnerjiBEŞ \(enerjibes.com\)](#) (erişim tarihi: 10.05.2021).

Enerji Atlası,

<https://www.enerjiatlası.com/rezerv/dunya-dogalgaz-rezervi.html> (erişim tarihi: 20.10.2020).

EPDK, Elektrik Piyasası Raporu 2009,

<http://www.epdk.gov.tr/default.asp>, (erişim Tarihi: 20.10.2020)

Er, F. Yönetmelik Karar Verme 4. Hafta Risk Altında Karar Verme,

<https://mergen.anadolu.edu.tr/courses/62/files/495582/download?wrap=1> (erişim tarihi: 04.01.2022).

ETKB/EİGM 2019. 2018 Yılı Genel Enerji Dengesi,

ETKB/EİGM Web Sitesi: <<http://www.eigm.gov.tr/tr-TR/Denge-Tabloları/Denge-Tabloları>>, (erişim tarihi: 20.10.2020).

ETKB 2021, Kömür Nedir ?,

[Microsoft Word - KÖMÜR NEDİR.doc \(enerji.gov.tr\)](#), (erişim tarihi: 25.03.2021).

[Türk Akımı'nın deposu Samsun - Güncel \(gazetegercek.com.tr\)](#), (erişim tarihi: 12.05.2021).

Gözler, M. Z. Boru Hatlarının Önemi,

<https://21yyte.org/tr/merkezler/islevsel-arastirma-merkezleri/enerji-ve-enerji-guvenligi-arastirmalari-merkezi/boru-hatlarinin-onemi> (erişim tarihi: 15.03.2020).

Hazar Denizi Raporu: Enerji Havzasında Mücadele,

[Hazar Denizi Raporu: Enerji Havzasında Mücadele - İNSAMER \(insamer.com\)](#) (erişim tarihi: 08.03.2022).

International Energy Agency, (2014). Energy Security,

www.iea.org/topics/energysecurity/ (erişim tarihi: 20.10.2020).

International Energy Agency, (2021). Coal,

[Coal - Fuels & Technologies - IEA](#) (erişim tarihi: 04.04.2021).

International Energy Agency, (2020). Gas,

[Gas - Fuels & Technologies - IEA](#) (erişim tarihi: 08.04.2021).

International Energy Agency, (2020). Middle East,

[Middle East – Countries & Regions - IEA](#) (erişim tarihi: 18.04.2023).

International Energy Agency, (2021). Oil,

[Oil - Fuels & Technologies - IEA](#) (erişim tarihi: 06.04.2021).

International Energy Agency, (2020). Renewables,

[Renewables - Fuels & Technologies - IEA](#) (erişim tarihi: 12.04.2021).

Küçükkaya, E., Fosil Yakıtlar Nelerdir ?,

[Fosil Yakıtlar Nelerdir? | Enerji Portalı \(enerjiportali.com\)](#) (erişim tarihi: 10.03.2021).

Mavi Akım'dan doğalgaz akışı kesilecek hat bakıma girecek,

[Mavi Akım'dan doğalgaz akışı kesilecek hat bakıma girecek \(enerjigunlugu.net\)](#) (erişim tarihi: 25.05.2021).

Obitet, (2010). Alternatif Enerji: Hidrojen Enerjisi,

http://www.obitet.gazi.edu.tr/obitet/alternatif_enerji/Hidrojen_Enerjisi.htm (erişim tarihi: 08.05.2021).

TANAP,

www.tanap.com (erişim tarihi: 05.06.2021).

[Türkiye, 39 Avrupa ülkesi içinde enerjide ithalata en fazla bağımlı beşinci ülke | Euronews](#),

(erişim tarihi: 20.06.2021).

[Trans Anadolu Doğalgaz Boru Hattı \(TANAP\) açıldı | NTV](#), (erişim tarihi: 01.06.2021).

Tuzgoluebt.Botas.Gov.Tr., (erişim tarihi: 10.06.2021).

Tuz Gölü Doğalgaz Yeraltı Depolama Projesi,

Petform.Org.Tr. (erişim tarihi: 10.06.2021).

Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü (2017). Biyokütle Enerjisi Nedir?,

http://www.eie.gov.tr/yenilenebilir/biyokutle_enerjisi.as (erişim tarihi: 03.05.2021).

Yenilenebilir Enerji Kaynakları,

http://www.mmo.org.tr/resimler/dosya_ekler/9514e888b8f2aca_ek.pdf (erişim tarihi: 06.05.2021).

<http://www.ntv.com.tr/ekonomi/turk-akimi-nedeniyle-bati-hatti-devredisi-kalacak>, (erişim tarihi: 15.05.2021).

Zengin, M. A. Belirsizlik Altında Karar Verme Ve Risk Değerlendirmesi,

<https://avys.omu.edu.tr/storage/app/public/mehmetali.zengin> (erişim tarihi: 04.01.2022).

EK 1- AHP ANKET FORMU

Merhaba,

Akdeniz Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı doktora öğrencisi olarak “Doğal Gaz Rezerv Bölgelerinin Türkiye ve Avrupa Birliği Bağlamında Çok Kriterli Karar Verme Teknikleri ile Değerlendirilmesi” konulu bir tez çalışması yapmaktayım.

Çalışmada aşağıdaki anket formları aracılığıyla veri edinme sürecindeyim. Bu formlardan ilki ile edinilecek veriler Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) uygulaması ile değerlendirilerek Kriterlerin Önem Katsayıları elde edilecektir. İkinci formdan elde edilecek veriler ile de Alternatif Kaynak Bölgeler arasında en uygun olanın seçimi ve sıralanması için Çok Kriterli Karar Verme Tekniklerinden TOPSIS kullanılacaktır. Dolayısıyla yanıtlayacağınız bu anket formlarından elde edilecek veriler, gerçekçi bir değerlendirme yapabilmek adına oldukça büyük önem taşımaktadır.

Bu anketleri yanıtlamak tamamen gönüllülük esasına dayanmaktadır. Anketler vasıtası ile toplanacak veriler, güvenli ve titiz bir şekilde analiz edilerek sadece akademik bir çalışma amacı doğrultusunda kullanılacaktır. Bu çalışma iki aşamalı bir anket süreci içermekte olup, birinci bölümünü yanıtlamanız yaklaşık olarak **10 dakika** ve ikinci bölümünü yanıtlamanız ise yaklaşık olarak **12 dakika** sürecektir.

Anketleri yanıtlama konusunda istekli iseniz, lütfen sizden istenen gerekli kısımları verilen açıklamaları dikkate alarak doldurunuz. Bu akademik çalışma tamamlandıktan sonra dilerseniz çalışmanın elektronik bir kopyası PDF formatında tarafınıza iletilecektir.

Ayırdığınız zaman ve gösterdiğiniz ilgi için çok teşekkür ederim.
İyi çalışmalar dilekleriyle,

Sebahat KOCATÜRK ÇETİN

Akdeniz Üniversitesi / Sosyal Bilimler Enstitüsü
İşletme Anabilim Dalı Doktora Öğrencisi

Anketlerdeki Önem Derecelerine Ait Açıklayıcı Bilgiler:

Önem Derecesi	Önemin Tanımı	Önem Hakkında Açıklama
1	Eşit Derece Önemli	İki Alternatif Eşit Öneme Sahip
3	Orta Derece Önemli	Bir Alternatif Diğere Göre Biraz Daha Önemli
5	Kuvvetli Derece Önemli	Bir Alternatif Diğere Göre Daha Önemli
7	Çok Kuvvetli Derece Önemli	Bir Alternatif Diğere Göre Çok Daha Önemli
9	Aşırı Önemli	Bir Alternatif Diğere Göre Aşırı Derecede Önemli
2-4-6-8	Ara Değerler	1-3-5-7-9 değerleri dışındaki ara yargı değerleri

Anketlerin Nasıl Doldurulması Gerektiğine Dair Açıklamalar:

Kriterler kendi aralarında önem dereceleri verilerek karşılaştırılır. Örneğin **Kriter1**, **Kriter2**'den 3 derece (*Orta Derece Önemli*) daha önemli ise **Kriter1** tarafında bulunan 3 seçeneği işaretlenmektedir. Kriterler Tablosundaki 1 rakamının sol tarafında bulunan sayıları seçmek soldaki kriterlerin önemini, kriterler tablosundaki 1 rakamının sağında bulunan sayıları seçmek ise sağdaki kriterlerin önemini ifade etmektedir.

Sizce uygun seçeneği metin vurgu rengi **SARI** olacak şekilde işaretleyiniz
(Bu işlemi yapmak için ilgili değerin üzerine faremin sol tuşu ile çift tıklayınız.
Açılan pencereden Metin Vurgu Rengi butonundan Sarı rengi seçiniz)

	Soldaki kritere doğru artan önem derecesi									Sağdaki kritere doğru artan önem derecesi								
Kriter1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kriter2
Kriter1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kriter3
Kriter1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kriter4
Kriter2	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kriter3
Kriter2	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kriter4
Kriter3	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kriter4

Anket Formlarında Kullanılan Kriterlere Ait Açıklamalar ve Ön Bilgiler:

Ana Kriterler	Alt Kriterler
Jeopolitik Nedenler	Coğrafi Yapı (Arazi ve Deniz Yapısı) (km²) (Doğal Gaz çıkarımı ve ihracı için arazinin yapısı ve iklimsel uygunluğu anlamında)
	Kaynak Ülkeler ve Hedef Ülkeler Arası Mesafe (km) (Doğal Gaz İhracatı / İthalatı ve Depolanması anlamında)
	Deniz Yetki Alanlarının Büyüklüğü (km²) (Doğal Gaz Çıkarımı ve İhracı/Nakli için uygunluk anlamında)
	Doğal Gaz Kaynakların Mevcut Üretim Miktarı ve Potansiyel Rezerv Büyüklüğü (m³) (Doğal Gaz Çıkarımı ve İhracatı için uzun süreli yeterlilik anlamında)
	Coğrafi Konum - Enlem ve Boylam Olarak - Doğal Gaz Alıcısı ve Satıcısı olan ülkeler farklı enlemlerde yer alıyorsa aralarında iklim farkı olacağından doğal gaz kullanım talepleri farklılık gösterecektir ve birbirlerine engel-rakip olmayacaklardır. Bu durumda daha rekabetçi bir Arz-Talep durumu olmayacaktır. - Doğal gaz Alıcısı ve Satıcısı olan ülkeler farklı boylamlarda yer alıyorsa aralarında saat dilimleri yönünden farklar olsa da ciddi iklimsel farklar olmayacaktır ve doğal gaz kullanım talepleri benzerlik gösterecektir. Bu durumda daha rekabetçi bir Arz-Talep durumu olacaktır.
Ekonomik Nedenler	Doğal Gaz Üretim Maliyeti (\$) (Rusya ve benzeri gibi soğuk kuzey bölgesinde yer alan ülkelerde doğal gaz üretim maliyetinin Suudi Arabistan, Kuveyt, Katar ve Irak gibi sıcak güney bölgesinde yer alan ülkelere göre daha yüksek olduğu araştırmalarda ifade edilmektedir)
	Doğal Gaz İhracat Kapasitesi (mt³) (Üretici ülkelerin ürettikleri doğal gazın kendi ihtiyaçları dışındaki miktarını ihracat kapasiteleri)
	Doğal Gaz İthalat Kapasitesi (mt³) (İthalatçı ülkelerin kullanacakları doğal gazı ithal etmeye yönelik ekonomik kapasiteleri)
	Doğal Gaz Transit Geçiş Kapasitesi (mt³) (Üretici - tüketici ülkeler arasında geçişi ve buna ait depolamayı yapacak ülkelerin kapasiteleri)
	İthal Eden Ülkelerin Doğal Gaza Bağlı Sanayi ve Ev-İşyeri Amaçlı Kullanım Öncelikleri (İthal eden konumundaki ülkelerin doğal gazı Sanayi üretiminde mi yoksa Ev-işyerinde kullanımında mı daha fazla önemsedikleri dikkate alınarak)
Politik Nedenler	Doğal Gaz Üreticisi Ülkelerin Yönetim Yapıları (Üretici Ülkelerdeki Rejimlerin Demokratik, Otokratik ya da Din Odaklı olmaları dikkate alınarak)
	Doğal Gaz Üreten Ülkelerin Kendi ve Yakın Coğrafyasındaki Siyasal ve Finansal İstikrar (Üretici ülkelerin siyasal ve finansal yönden mümkün olduğunca istikrarlı oluşları dikkate alınarak)
	İthalatçı Ülkelerin İçinde Yer Aldığı Uluslararası Örgütler ve Birleşmeler (Antlaşmalar ile üyesi olunan ve topluluk kurallarına uyulması zorunlu olan AB, NATO gibi ekonomik, siyasi ve askeri örgütler)
	Doğal Gaz Üretim ve İletim Bölgelerinin Küresel ve Bölgesel Güçlerin Rekabet Alanı Olması (Baltık Bölgesi, Karadeniz, Kafkaslar, Balkanlar, Doğu Akdeniz, Ortadoğu ve Basra Körfezi gibi)
	Üretici Ülkelerin Etkin Enerji Aktörü Olmasında Başat Güç Olmaları ya da Başat Güç Desteği Almaları (Başat güç olarak Rusya, Avrupa Birliği ve Amerika Birleşik Devletleri örnek alınabilir)
	Dağıtıcı Ülkelerin Etkin Enerji Aktörü Olmasında Üretici Ülkelerle Dini ve Tarihî Yakınlığı (Şu an savaş halinde olmuş olsalar da geçmişte dikkate aldığımızda Rusya ve Ukrayna'nın Ortodoks ve Slav yakınlıkları örnek olarak değerlendirilebilir)

Ana ve Alt Kriterlerin Önem Derecelerine Göre İkili Karşılaştırmalar Tabloları

1) ANA KRİTERLERİN İkili Karşılaştırmalar Tablosu

Kriter	← Önem Derecesi →																		Kriter
Jeopolitik	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ekonomik	
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Politik	
Ekonomik	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Politik	

2a) JEOPOLİTİK Ana Kriterinin Alt Kriterlerinin İkili Karşılaştırmalar Tablosu

Kriter	← Önem Derecesi →																		Kriter
Coğrafi Yapı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kaynak ve Hedef Ülkeler arası Mesafe	
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Deniz Yetki Alanlarının Büyüklüğü	
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Doğal Gaz Kaynaklarının Üretim ve Potansiyel Rezerv Büyüklüğü	
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Coğrafi Yakınlık - Enlem ve Boylam olarak	

2b) JEOPOLİTİK Ana Kriterinin Alt Kriterlerinin İkili Karşılaştırmalar Tablosu (... Devamı)

Kriter	← Önem Derecesi →																		Kriter
Kaynak ve Hedef Ülkeler Arası Mesafe	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Deniz Yetki Alanlarının Büyüklüğü	
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Doğal Gaz Kaynaklarının Üretim ve Potansiyel Rezerv Büyüklüğü	
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Coğrafi Yakınlık - Enlem ve Boylam olarak	
Deniz Yetki Alanlarının Büyüklüğü	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Doğal Gaz Kaynaklarının Üretim ve Potansiyel Rezerv Büyüklüğü	
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Coğrafi Yakınlık - Enlem ve Boylam olarak	
Doğal Gaz Kaynaklarının Üretim ve Potansiyel Rezerv Büyüklüğü	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Coğrafi Yakınlık - Enlem ve Boylam olarak	

3) EKONOMİK Ana Kriterinin Alt Kriterlerinin İkili Karşılaştırmalar Tablosu

Kriter	← Önem Derecesi →																		Kriter
Doğal Gaz Üretim Maliyeti	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Doğal Gaz İhracat Kapasitesi	
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Doğal Gaz İthalat Kapasitesi	
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Doğal Gaz Transit Geçiş Kapasitesi	
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Alıcı Ülkelerin Doğal Gaza Bağlı Sanayi ve Ev-İşyeri Amaçlı Kullanım Öncelikleri	
Doğal Gaz İhracat Kapasitesi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Doğal Gaz İthalat Kapasitesi	
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Doğal Gaz Transit Geçiş Kapasitesi	
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Alıcı Ülkelerin Doğal Gaza Bağlı Sanayi ve Ev-İşyeri Amaçlı Kullanım Öncelikleri	
Doğal Gaz İthalat Kapasitesi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Doğal Gaz Transit Geçiş Kapasitesi	
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Alıcı Ülkelerin Doğal Gaza Bağlı Sanayi ve Ev-İşyeri Amaçlı Kullanım Öncelikleri	
Doğal Gaz Transit Geçiş Kapasitesi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Alıcı Ülkelerin Doğal Gaza Bağlı Sanayi ve Ev-İşyeri Amaçlı Kullanım Öncelikleri	

4) POLİTİK Ana Kriterinin Alt Kriterlerinin İkili Karşılaştırmalar Tablosu

Kriter	← Önem Derecesi →																		Kriter
Doğal Gaz Üreticisi Ülkelerin Yönetim Yapıları	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Doğal Gaz Üreten Ülkelerin Kendi ve Yakın Coğrafyasındaki Siyasal ve Finansal İstikrar	
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	İthalatçı Ülkelerin İçinde Yer Aldığı Uluslararası Örgütler ve Birleşmeler	
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Doğal Gaz Üretim ve İletim Bölgelerinin Küresel ve Bölgesel Güçlerin Rekabet Alanı Olması	
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Üretici Ülkelerin Etkin Enerji Aktörü Olmasında Başat Güç Olmaları - Başat Güç Desteği Almaları	
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Dağıtıcı Ülkelerin Etkin Enerji Aktörü Olmasında Üretici Ülkelerle Dini ve Tarihsel Yakınlığı	
Doğal Gaz Üreten Ülkelerin Kendi ve Yakın Coğrafyasındaki Siyasal ve Finansal İstikrar	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	İthalatçı Ülkelerin İçinde Yer Aldığı Uluslararası Örgütler ve Birleşmeler	
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Doğal Gaz Üretim ve İletim Bölgelerinin Küresel ve Bölgesel Güçlerin Rekabet Alanı Olması	
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Üretici Ülkelerin Etkin Enerji Aktörü Olmasında Başat Güç Olmaları - Başat Güç Desteği Almaları	
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Dağıtıcı Ülkelerin Etkin Enerji Aktörü Olmasında Üretici Ülkelerle Dini ve Tarihsel Yakınlığı	
İthalatçı Ülkelerin İçinde Yer Aldığı Uluslararası Örgütler ve Birleşmeler	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Doğal Gaz Üretim ve İletim Bölgelerinin Küresel ve Bölgesel Güçlerin Rekabet Alanı Olması	
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Üretici Ülkelerin Etkin Enerji Aktörü Olmasında Başat Güç Olmaları - Başat Güç Desteği Almaları	
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Dağıtıcı Ülkelerin Etkin Enerji Aktörü Olmasında Üretici Ülkelerle Dini ve Tarihsel Yakınlığı	
Doğal Gaz Üretim ve İletim Bölgelerinin Küresel ve Bölgesel Güçlerin Rekabet Alanı Olması	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Üretici Ülkelerin Etkin Enerji Aktörü Olmasında Başat Güç Olmaları - Başat Güç Desteği Almaları	
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Dağıtıcı Ülkelerin Etkin Enerji Aktörü Olmasında Üretici Ülkelerle Dini ve Tarihsel Yakınlığı	
Üretici Ülkelerin Etkin Enerji Aktörü Olmasında Başat Güç Olmaları - Başat Güç Desteği Almaları	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Dağıtıcı Ülkelerin Etkin Enerji Aktörü Olmasında Üretici Ülkelerle Dini ve Tarihsel Yakınlığı	

Sabırınız, yardımlarınız ve değerli vaktinizi ayırdığınız için çok teşekkürler...

EK 2- TOPSİS ANKET FORMU

AVRUPA BİRLİĞİ ÜLKELERİNE DOĞAL GAZ İLETEN YA DA İLETECEK ALTERNATİF DOĞAL GAZ HATLARININ BESLENECEĞİ ENERJİ KAYNAK BÖLGELERİNİN ÖNCELİKLERİ BAKIMINDAN KARŞILAŞTIRMALARININ YAPILARAK SIRALANMASI

Lütfen aşağıdaki değerlendirme tablosunun sağ tarafında yer alan her bir **alternatif enerji kaynak bölgesinin** önemini aşağıda verilen önem derecesi değerlerini kullanarak belirleyiniz.
(Her bir Enerji Kaynak Bölgesi için mutlaka bir değer yazınız. Benzer değer farklı bölgeler için de kullanılabilir)

1) Çok Düşük 2) Düşük 3) Orta 4) Yüksek 5) Çok Yüksek

AB ülkelerinin Doğal Gaz Alıcısı olduğunu Dikkate Alarak Ana ve Alt Kriterleri Enerji Kaynak Bölgeleri ile İlişkilendiriniz.	Alternatif Doğal Gaz Hatlarının Besleneceği Enerji Kaynak Bölgeleri				
	Rusya Fed.	Hazar ve Türki Cum.	İran İslam Cum.	Ortadoğu	Doğu Akdeniz
1. Jeopolitik Nedenler					
1.1. Coğrafi Yapı (Arazi ve Deniz Yapısı) (km ²)					
1.2. Enerji Kaynak Ülkeleri ve Alıcı Ülkeler Arası Mesafe (km)					
1.3. Enerji Kaynak Ülkelerinin Deniz Yetki Alanlarının Büyüklüğü (km ²)					
1.4. Doğal Gaz Kaynakların Mevcut Üretim Miktarı ve Potansiyel Rezerv Büyüklüğü (m ³)					
1.5. Coğrafi Konum - Enlem ve Boylam Olarak (Yakınlık ve iklimsel uygunluk anlamında)					
2. Ekonomik Nedenler					
2.1. Doğal Gaz Üretim Maliyeti (\$)					
2.2. Doğal Gaz İhracat Kapasitesi (mt ³)					
2.3. AB Ülkelerinin Doğal Gaz İthalat Kapasiteleri Dikkate alındığında (mt ³)					
2.4. AB Ülkelerine Doğal Gaz Transit Geçiş Kapasitesi Dikkate Alındığında					
2.5. AB Ülkelerinin Doğal Gaza Bağlı Sanayi ve Ev-İşyeri Amaçlı Kullanım Öncelikleri Dikkate Alındığında					
3. Politik Nedenler					
3.1. Doğal Gaz Üreticisi Ülkelerin Yönetim Yapıları					
3.2. Doğal Gaz Üreten Ülkelerin Kendi ve Yakın Coğrafyasındaki Siyasal ve Finansal İstikrar					
3.3. İthalatçı Ülkelerin İçinde Yer Aldığı Uluslararası Örgütler ve Birleşmeler					
3.4. Doğal Gaz Üretim ve İletim Bölgelerinin Küresel ve Bölgesel Güçlerin Rekabet Alanı Olması					
3.5. Üretici Ülkelerin Etkin Enerji Aktörü Olmasında Başat Güç Olmaları ya da Başat Güç Desteği Almaları					
3.6. Dağıtıcı Ülkelerin Etkin Enerji Aktörü Olmasında Üretici Ülkelerle Dini ve Tarihsele Yakınlığı					

-Üniversiteniz :

-Bölümünüz :

-Eğitim verdiğiniz ve/ya eğitim aldığınız kurumdaki pozisyonunuz nedir?

() Prof. Dr.

() Doç. Dr.

() Dr. Öğr. Üyesi

() Dr. Araş. Gör.

-Çalışma sonuçlarını size iletebilmemiz için bizimle E-posta adresinizi paylaşır mısınız?

(E-Posta adresi:)

EK 3- KARAR VERİCİLERE AİT ANKET VERİLERİ

	Birinci karar vericiye ait anket verileri					İkinci karar vericiye ait anket verileri					Üçüncü karar vericiye ait anket verileri				
	Rusya	Hazar	İran	O.Doğu	D.Akdeniz	Rusya	Hazar	İran	O.Doğu	D.Akdeniz	Rusya	Hazar	İran	O.Doğu	D.Akdeniz
JEO	2	5	4	3	4	5	3	1	4	3	4	4	4	4	4
EKO	4	5	5	4	4	4	4	4	5	2	4	3	3	4	3
POL	5	4	5	5	5	5	4	5	5	3	4	3	3	4	3
jeo1	2	5	3	2	3	5	3	2	3	3	3	4	3	4	4
jeo2	4	5	4	3	3	5	4	3	3	2	4	3	4	4	3
jeo3	5	4	2	2	5	5	1	2	3	4	4	3	3	3	5
jeo4	5	1	4	5	4	5	3	4	4	2	4	4	4	4	3
jeo5	3	4	3	3	3	5	4	3	3	2	3	3	4	4	3
eko1	5	2	4	4	4	3	3	4	4	2	3	3	3	3	4
eko2	5	2	4	5	4	5	3	4	4	2	4	4	3	4	3
eko3	5	5	4	5	4	5	4	4	5	2	4	3	4	4	2
eko4	1	5	4	2	3	5	4	4	4	2	4	4	3	3	2
eko5	5	4	3	2	4	4	4	4	5	2	4	3	4	4	3
pol1	5	2	4	5	3	5	4	5	4	3	3	3	4	2	2
pol2	4	2	4	5	5	5	4	4	4	2	4	3	4	4	3
pol3	2	5	3	2	3	5	2	4	2	2	3	3	4	3	4
pol4	2	5	4	5	4	5	4	4	5	3	2	4	3	4	3
pol5	5	4	4	5	4	5	4	4	5	4	5	4	3	4	2
pol6	2	4	4	4	4	3	5	4	4	2	3	2	1	1	2

	Dördüncü karar vericiye ait anket verileri					Beşinci karar vericiye ait anket verileri					Altıncı karar vericiye ait anket verileri				
	Rusya	Hazar	İran	O.Doğu	D.Akdeniz	Rusya	Hazar	İran	O.Doğu	D.Akdeniz	Rusya	Hazar	İran	O.Doğu	D.Akdeniz
JEO	4	4	4	4	4	3	2	2	4	4	5	5	5	5	5
EKO	4	4	4	4	4	4	4	1	3	3	5	5	5	5	5
POL	3	3	3	3	3	4	3	2	1	3	5	5	5	5	5
jeo1	4	4	4	5	4	3	3	1	1	4	4	4	4	4	5
jeo2	4	4	4	3	3	2	3	2	2	2	5	5	5	5	5
jeo3	4	2	2	4	5	1	1	2	2	3	3	3	3	3	5
jeo4	4	4	3	4	3	4	4	2	4	4	5	5	5	5	5
jeo5	3	3	4	4	4	2	1	1	2	1	5	4	4	4	5
eko1	3	3	3	3	3	1	2	1	3	5	4	5	5	5	5
eko2	4	4	4	4	3	4	3	1	3	4	4	5	5	5	5
eko3	4	4	3	3	3	4	3	1	2	3	4	3	4	4	4
eko4	4	4	2	2	2	2	3	2	2	1	4	4	5	5	3
eko5	4	4	3	3	3	4	4	1	3	4	4	2	2	2	2
pol1	3	3	3	3	3	2	1	4	1	1	5	5	5	5	4
pol2	3	3	3	3	3	4	2	4	2	4	5	5	5	5	5
pol3	3	3	3	3	3	2	2	4	2	1	3	2	2	2	2
pol4	3	3	3	3	3	4	1	3	3	5	5	5	5	5	5
pol5	3	3	3	3	3	5	1	2	4	3	5	5	5	5	5
pol6	2	2	2	2	2	3	2	2	2	4	3	3	3	3	3

	Yedinci karar vericiye ait anket verileri					Sekizinci karar vericiye ait anket verileri					Dokuzuncu karar vericiye ait anket verileri				
	Rusya	Hazar	İran	O.Doğu	D.Akdeniz	Rusya	Hazar	İran	O.Doğu	D.Akdeniz	Rusya	Hazar	İran	O.Doğu	D.Akdeniz
JEO	3	4	3	4	4	4	4	4	4	3	5	1	5	5	5
EKO	3	3	3	3	4	5	4	3	4	4	5	2	3	4	5
POL	3	4	3	4	4	3	4	2	4	4	5	1	4	2	3
jeo1	2	3	3	3	4	3	4	4	4	4	4	3	4	5	1
jeo2	2	3	3	3	4	4	3	3	3	3	5	3	4	4	5
jeo3	2	2	2	3	3	4	4	4	4	3	5	5	4	4	5
jeo4	3	3	3	3	4	5	4	5	4	4	5	3	5	4	4
jeo5	2	3	2	3	3	4	3	3	4	3	2	2	2	2	2
eko1	3	3	4	3	4	4	4	3	4	4	2	2	2	2	2
eko2	4	3	2	3	3	5	4	3	4	4	4	3	1	5	5
eko3	2	4	4	4	4	5	4	4	4	4	1	1	1	1	1
eko4	2	3	3	3	4	4	4	3	3	3	5	4	2	3	1
eko5	2	3	3	3	3	5	4	3	3	3	1	1	1	1	1
pol1	4	4	4	4	4	2	4	2	3	4	4	1	5	3	2
pol2	4	4	4	4	4	2	4	2	3	3	5	1	2	4	3
pol3	2	3	2	3	4	3	5	3	4	4	3	3	3	3	3
pol4	4	3	3	3	3	3	4	3	4	4	1	3	2	5	4
pol5	4	3	3	4	4	3	4	2	4	4	5	4	1	2	3
pol6	4	3	3	3	4	3	4	2	3	3	2	5	1	3	4

	Onuncu karar vericiye ait anket verileri					On birinci karar vericiye ait anket verileri					On ikinci karar vericiye ait anket verileri				
	Rusya	Hazar	İran	O.Doğu	D.Akdeniz	Rusya	Hazar	İran	O.Doğu	D.Akdeniz	Rusya	Hazar	İran	O.Doğu	D.Akdeniz
JEO	5	4	4	3	2	2	4	3	3	5	4	3	4	4	4
EKO	5	4	4	3	3	4	3	3	3	3	4	4	4	4	4
POL	5	5	5	5	5	1	4	3	3	4	5	3	5	5	3
jeo1	5	4	4	3	4	5	3	4	4	3	2	2	2	2	2
jeo2	5	4	4	2	5	5	3	3	3	4	2	2	2	2	2
jeo3	5	4	4	3	5	4	3	3	3	2	3	4	4	3	4
jeo4	5	4	4	5	4	4	5	3	3	4	3	3	3	3	3
jeo5	5	4	4	2	4	4	3	4	4	4	3	2	3	2	2
eko1	3	3	2	2	4	4	3	3	4	3	5	5	5	5	5
eko2	5	4	4	4	4	4	4	2	3	2	5	5	5	5	5
eko3	5	3	3	4	3	4	3	3	3	2	3	3	3	3	3
eko4	5	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4
eko5	5	2	1	2	1	4	3	3	3	3	2	2	2	2	2
pol1	2	2	4	3	1	1	3	2	3	4	4	4	4	4	4
pol2	2	4	3	2	2	1	4	2	3	4	4	4	4	4	4
pol3	5	3	1	5	5	1	4	2	3	5	2	2	2	2	2
pol4	1	5	2	2	5	1	3	2	3	3	3	3	3	3	3
pol5	5	4	2	5	2	1	3	2	3	4	1	1	1	1	1
pol6	1	4	1	1	1	2	4	2	2	4	1	1	1	1	1

[illegible]

ÖZGEÇMİŞ

Adı ve SOYADI	Sebahat KOCATÜRK ÇETİN
EĞİTİM DURUMU	
Mezun Olduğu Lise	Antalya Anadolu Lisesi, Antalya, 2008.
Lisans Diploması	Pamukkale Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü, Denizli, 2012.
Tezli Yüksek Lisans Diploması	Akdeniz Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Ana Bilim Dalı, Antalya, 2016.
Yüksek Lisans Tez Konusu	Hizmetiçi Eğitimin Çalışan Performansına Etkisi: Bir Meta-Analiz Çalışması
Doktora Diploması	Akdeniz Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Ana Bilim Dalı, Antalya, 2024
Doktora Tez Konusu	Doğal Gaz Rezerv Bölgelerinin Türkiye ve Avrupa Birliği Bağlamında Çok Kriterli Karar Verme Teknikleri İle Değerlendirilmesi
Yabancı Dil / Diller	İngilizce
BİLİMSEL FAALİYETLER	
1) Kocatürk Çetin, Sebahat (2023). Çok Kriterli Karar Verme Alanında Yayınlanan Çalışmalar Üzerine Bir İçerik Analizi; EBSCO Veri Tabanı İncelemesi, Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 28(3), 365-385.	
İŞ DENEYİMİ	
Stajlar	
Projeler	
Çalıştığı Kurumlar	