



Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü

İşletme Anabilim Dalı

İşletme Bilim Dalı

**LNG SEKTÖRÜ İÇİN 2050 SENARYOLARI DELFİ YÖNTEMİNİN  
SENARYO PLANLAMA İLE BİRLİKTE KULLANILMASI**

Arif ÖZDEN

Doktora Tezi

Ankara, 2024

LNG SEKTÖRÜ İÇİN 2050 SENARYOLARI DELFİ YÖNTEMİNİN SENARYO  
PLANLAMA İLE BİRLİKTE KULLANILMASI

Arif ÖZDEN

Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü

İşletme Anabilim Dalı

İşletme Bilim Dalı

Doktora Tezi

Ankara, 2024

## YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI

Enstitü tarafından onaylanan lisansüstü tezimin tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı (kağıt) ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda verilen koşullarla kullanıma açma iznini Hacettepe Üniversitesine verdiğimi bildiririm. Bu izinle Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet haklarım bende kalacak, tezimin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalarda (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanım hakları bana ait olacaktır.

Tezin kendi orijinal çalışmam olduğunu, başkalarının haklarını ihlal etmediğimi ve tezimin tek yetkili sahibi olduğumu beyan ve taahhüt ederim. Tezimde yer alan telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanılması zorunlu metinleri yazılı izin alınarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini Üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederim.

Yükseköğretim Kurulu tarafından yayınlanan **“Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge”** kapsamında tezim aşağıda belirtilen koşullar haricince YÖK Ulusal Tez Merkezi / H.Ü. Kütüphaneleri Açık Erişim Sisteminde erişime açıılır.

- Enstitü / Fakülte yönetim kurulu kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren 2 yıl ertelenmiştir.
- Enstitü / Fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren ..... ay ertelenmiştir.
- Tezimle ilgili gizlilik kararı verilmiştir.

...../...../.....

**Arif ÖZDEN**

## ETİK BEYAN

Bu çalışmadaki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, kullandığım verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı, yararlandığım kaynaklara bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu, tezimin kaynak gösterilen durumlar dışında özgün olduğunu, **Prof. Dr. Mustafa KILIÇ** danışmanlığında tarafımdan üretildiğini ve Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Tez Yazım Yönergesine göre yazıldığını beyan ederim.

*Arif ÖZDEN*

Her konuda desteğini esirgemeyen ve beni anlayan;

Eşim Seda Attepe zden'e ve

Şu an hiçbir Şey anlamayacak olan (2,5 yaş), oyunlarımızda beni doktor olarak  
ağıran ve ilerde olurda bu tezi okursa yüzünde tebessüm oluŐacađını  
umduğum

Kızım Masal zden'e...

## TEŞEKKÜR SAYFASI

Bu çalışma, pek çok insanın desteği ve çabası ile gerçekleşmiştir. Özellikle eşim Doc. Dr. Seda ATTEPE ÖZDEN'e sonsuz teşekkürlerimi sunmak istiyorum. Tanıştığımız günlerde doktora yapsam mı acaba diye düşünürken beni bu süreç konusunda destekleyen, evliliğimiz sonrası ise başvurum konusunda arkamda duran eşim olmasaydı bu süreç ilerlemeyecekti. Ayrıca desteği sadece başvuru konusu ile sınırlı değildi, özellikle tez yazım sürecinde ve kontrol kısmında olmasa bu tez düzeltilmez halde okuyanın Türkçesini unutturmaya devam edecekti.

Çalışmanın gerçekleşmesinde senaryo planlama fikrini attığım ilk andan itibaren beni yönlendiren, makale konusunda çıkmaza girdiğimde beni destekleyen ve makalenin bilinen bir dergide yayınlanması konusunda destek olan, beni her anlamda destekleyerek çalışmanın tamamlanmasında her türlü çaba ve emeği gösteren danışman hocam Prof. Dr. Mustafa KILIÇ'a çok teşekkür ederim.

Tez izleme komitesinde yer alan hocam Prof Dr. Özge TAYFUR EKMEKÇİ'ye çok teşekkür etmek istiyorum. Kendisinin akademik gelişimimde katkıları çok büyüktür.

Tez izleme komitesindeki diğer hocam Prof. Dr. Özgür UĞURLUOĞLU'na da çok teşekkür ederim. Tez yaptığı katkılar tezin gelişmesini ve daha ileriye gitmesini sağlamıştır.

Ayrıca doktora başlangıç sürecimde bana destek olan ve ortaklaşa çalışma fırsatı bulduğum dersini aldığım Prof. Dr. Mehmet Baha KARAN hocama da çok teşekkür ederim. Akademik alanda enerji ile ilgili ilk yayınlarımda desteği çok büyüktür.

Bu çalışmada teşekkürü en çok hak eden delfi süreci esnasında destek vermeye gönüllü olan sektör uzmanlarıdır. Her biri çalışmaya verdikleri katkıların yanı sıra,

benim kişisel gelişimime de katkı sunmuştur. Hepsinden çok şey öğrendiğimi söyleyebilirim.

Arif Özden 11 Aralık 2023 Pazartesi

## ÖZET

ÖZDEN, Arif. *LNG Sektörü İçin 2050 Senaryoları Delfi Yönteminin Senaryo Planlama İle Birlikte Kullanılması*, Doktora, Ankara, 2024.

Günümüzde enerji alanında değişimler yaşanmaktadır. Yeni kaynak keşifleri gerçekleşmekte, yenilenebilir enerji yatırımları artmakta; teknolojik gelişmeler ile maliyetler azalmakta ve yeni hidrokarbon taşıma yöntemleri geliştirilmektedir. Bu değişen enerji piyasasında doğal gazın bir taşıma ve kullanım yöntemi olan LNG'nin önemi günden güne artmaktadır. Bu kapsamda LNG sektörüne yeni şirketler katılmakta, şirketler arasında güç dengeleri değişmektedir. Değişim hem sektörde belirsizliklere neden olmakta hem de karar vericileri etkilemektedir. Değişimlere hazır olmak ya da karar süreçlerine destek olmak için kullanılan yöntemlerden biri senaryo planlamadır. Senaryo planlamada araştırmacılar, çeşitli analizler sonrası olası gelecek durumlarını içeren senaryolar oluşturarak planlama yapmaya çalışmaktadır. Bu çalışma LNG sektörünü, delfi yöntemi kullanılarak senaryo planlama ile 2050 yılı dünya LNG piyasası ile ilgili senaryoların oluşturulmasını amaçlamaktadır. Bu çalışmada O'Brien (2004) ve Tapinos (2009) tarafından önerilen "küresel iş ağı okulu" senaryo planlama metodolojisi kullanılmış olup, ayrıca senaryo planlama yönteminin nasıl uygulanabileceği açıklanmış, adımlar detaylarıyla irdelenmiş ve diğer araştırmacılar için bu yöntemin nasıl kullanılabileceği hakkında bir rehber oluşturulmaya çalışılmıştır. Bu amaçla belirsizlik listesinin belirlenmesinde dünyada bu alanda çalışan 12 uzmanın görüşlerine delfi yöntemi kullanılarak başvurulmuştur. Yapılan delfi çalışması sonucuna göre ön plana çıkan on iki belirsizlik; savaşlar, fiyat mekanizması, yaptırımlar, Rusya, ekonomik krizler, Çin, talep tahmini belirsizlikleri, emtia fiyat değişimleri, yasal düzenlemelerdeki değişimler, ABD, finansman maliyetleri ve enflasyon olarak sıralanabilir. Belirsizlikler sonrası oluşturulan temalar doğrultusunda dört senaryo oluşturulmuştur. Bu senaryolar, ABD-Rusya savaşının devam edeceğini öngören Rusya vs ABD, fiyat krizlerinin devam edeceğini öngören Proaktif vs Deaktif, yasal ve çevresel düzenlemeler temelli Net Zero vs AB ve emtia fiyatlarındaki dalgalanmaların devam ettiği Dönüşüm ve Satın Almalar'dır. Oluşturulan



senaryolar, yapılan stratejik grup analizleri ile ele alınarak, sektörün farklı grupları için strateji önerileri oluşturulmuştur. Öne çıkan stratejiler ise pazar geliştirme, iş birliği ve depolama kapasiteleri artışıdır. LNG sektörü için önerilen stratejilerin temeli; kapasite artışları ile arz/talep güvenliğini sağlamaya, diğer şirketler ile rekabet yerine iş birliği yaparak rekabete dayalı fiyatlamayı önlemeye dayanmaktadır.

### **Anahtar Sözcükler**

Belirsizlik, Delfi Yöntemi, Doğal Gaz, Enerji, LNG, Senaryo Planlama, Strateji

## ABSTRACT

ÖZDEN, Arif *2050 Scenarios for LNG Sector; The Use of Delphi Method with Scenario Planning*, PhD, Ankara, 2024.

Nowadays, there are changes in the energy industry. New resource discoveries, renewable energy investments, technological development and new hydrocarbon transportation methods are being developed. The importance of LNG, a method of transportation and use of natural gas in the changing energy market, is increasing day by day. Change causes uncertainty and affects decision makers. One of the methods used to be ready for changes is scenario planning. In scenario planning, researchers try to plan by creating scenarios that include possible, plausible future. In the energy sector, scenario planning is actively used. In fact, Shell, one of the major energy companies, continues its scenario planning studies on a regular basis. This study aims to examine the LNG sector in the world between 2020 and 2050 in the form of sector analysis by trying to combine the LNG, delphi and scenario planning, and to create scenarios for LNG market in 2050. The scenario planning methodology suggested by O'Brien and Tapinos was used. It was explained how the scenario planning method could be applied, the steps were examined in detail, and an attempt was made to create a guide for other researchers on how this method could be used. In determining the uncertainty list and prominent uncertainties, the opinions of twelve experts working in this field around the world were consulted by applying the Delphi method. The uncertainties that come to the fore are; Wars, Price mechanism, Sanctions, Russia, Economic Crises, China, Demand Forecast Uncertainties, Commodity Price Changes, Changes in Legal Regulations, USA, Financing Costs and Inflation. Four scenarios were created. These scenarios are Russia vs USA, which predicts that the US-Russia war will continue, Proactive vs Deactive, which predicts that price crises will continue, Net Zero vs EU based on legal and environmental regulations, and Transformation and Acquisitions, where fluctuations in commodity prices continue. The created scenarios were considered together with the strategic group analyzes and strategy recommendations were created for them. Strategic groups are Exporters,

Importers, Portfolio Players, Trading Houses and National Companies. The prominent strategies are market development, cooperation and storage capacity increases. The basic strategies proposed for the LNG sector are based on ensuring supply/demand security through capacity increases and preventing competitive pricing by collaborating with other companies instead of competing.

### **Keywords**

Uncertainty, Delphi Method, Natural Gas, Energy, LNG, Scenario Planning, , Strategy

## İÇİNDEKİLER

<b>KABUL VE ONAY</b> .....	<b>i</b>
<b>YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI</b> .....	<b>ii</b>
<b>ETİK BEYAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>ÖZET</b> .....	<b>vii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>ix</b>
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	<b>xi</b>
<b>SİMGELER VE KISALTMALAR</b> .....	<b>xiv</b>
<b>TABLolar DİZİNİ</b> .....	<b>xx</b>
<b>ŞEKİLLER DİZİNİ</b> .....	<b>xxii</b>
<b>GİRİŞ</b> .....	<b>1</b>
<b>1. BÖLÜM: SENARYO PLANLAMA DELFİ VE ÇEVRE ANALİZİ</b> .....	<b>6</b>
<b>1.1. SENARYO PLANLAMA</b> .....	<b>9</b>
1.1.1. Stratejik Planlama ve Senaryo Planlama İlişkisi .....	12
1.1.2. Senaryo Planlama Teknikleri.....	17
<b>1.2. ÇEVRE ANALİZİ</b> .....	<b>28</b>
1.2.1. Porter Elmas Modeli .....	29
1.2.2. OLI Modeli.....	31
1.2.3. Pestel Analizi.....	32
1.2.4. Porter 5 Güç Analizi .....	33
1.2.5. Stratejik Grup Analizi.....	35
<b>1.3. DELFİ YÖNTEMİ</b> .....	<b>36</b>
<b>1.4. DELFİ YÖNTEMİNİN SENARYO PLANLAMA İLE BİRLİKTE KULLANILMASI</b> .....	<b>40</b>
<b>2. BÖLÜM: ENERJİ VE DOĞAL GAZ SEKTÖRÜ</b> .....	<b>47</b>

<b>2.1. ENERJİ SEKTÖRÜ .....</b>	<b>47</b>
<b>2.2. DOĞAL GAZ .....</b>	<b>50</b>
<b>2.3. LNG .....</b>	<b>55</b>
2.3.1. LNG Ticareti .....	58
2.3.2. LNG Fiyatlama .....	67
2.3.3. LNG Terminalleri .....	70
<b>2.4. ENERJİ İLE ALAKALI SENARYO PLANLAMA ÇALIŞMALARI .....</b>	<b>85</b>
<b>3. BÖLÜM: DELFİ YÖNTEMİNİN SENARYO PLANLAMA İLE BİRLİKTE KULLANILARAK LNG SEKTÖRÜ İÇİN 2050 SENARYOLARININ BELİRLENMESİ .....</b>	<b>92</b>
<b>3.1. ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ AMACI VE KAPSAMI .....</b>	<b>92</b>
3.1.1. Araştırmanın Önemi ve Amacı .....	92
3.1.2. Araştırmanın Kapsamı.....	93
<b>3.2. ARAŞTIRMANIN METODOLOJİSİ .....</b>	<b>94</b>
3.2.1. Uzman Seçimi ve Uzmanlar İle Çalışma .....	96
3.2.2. Geçerlik ve Güvenirlik .....	98
3.2.3. Çalışmanın Sınırlılıkları .....	101
<b>3.3. DELFİ YÖNTEMİNİN SENARYO PLANLAMA İLE BİRLİKTE KULLANILMASI .....</b>	<b>103</b>
3.3.1. Birinci Aşama Çevre Analizi .....	103
3.3.2. İkinci Aşama Belirsizliklerin Listelenmesi .....	137
3.3.3. Üçüncü Aşama Belirsizlikleri Ağırlıklandırılması.....	145
3.3.4. Dördüncü Aşama Senaryo Temalarının Belirlenmesi.....	153
3.3.5. Beşinci Aşama İç Tutarlılığın Test Edilmesi .....	158
3.3.6. Altıncı Aşama Senaryoların Sunulması .....	163
3.3.7. Yedinci Aşama Senaryoların Etkisinin Ölçülmesi .....	166
<b>3.4. OLASI STRATEJİLER .....</b>	<b>171</b>

3.4.1. LNG Bağımlılar Grubu.....	171
3.4.2. LNG Ağırlıklı Grubu.....	180
3.4.3. LNG Portfolyo Oyuncuları .....	190
3.4.4. LNG Ticaret Evleri (LNG Trading Houses) .....	199
3.4.5. Ulusallar .....	206
<b>SONUÇ VE ÖNERİLER.....</b>	<b>214</b>
<b>KAYNAKÇA .....</b>	<b>227</b>
<b>EK 1. Orijinallik Raporu .....</b>	<b>252</b>
<b>EK 2. Etik Kurul/Komisyon İzni ya da Muafiyet Formu .....</b>	<b>254</b>
<b>Ek-3 Yarı Yapılandırılmış Form .....</b>	<b>255</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>265</b>

## SİMGELER VE KISALTMALAR

AB: Avrupa Birliği

ABD: Amerika Birleşik Devletleri

Ar-Ge: Araştırma ve Geliştirme

ARIMA: Autoregressive Integrated Moving Average, Otoregresif Entegre Hareketli Ortalama

Boil Off Gas (BOG): Isı nedeniyle tank içindeki basıncın yükselmesine neden olan sürekli buharlaşan veya kaynayan LNG buharıdır.

BP: British Petroluem

CAPEX: Capital Expenditure, Yatırım Maliyeti

CEGH: Central European Gas Hub, Orta Avrupa Gaz Hub'ı (Avusturya Baumgarten)

CEO: Chief Executive Officer, Baş Yönetici

CNG: Compressed Natural Gas, Sıkılaştırılmış Doğal Gaz

CNPC: China Petroluem Corporation, Çin Petrol Şirketi

CPC: Tayvan Enerji Şirketi

DEC: Digital Equipment Corporation

ECA: Emission Control Area, Emisyon Kontrol Alanları

ENI: İtalyan Enerji Şirketi

FAS: Feasibility-Acceptability-Suitability, Yapılabilirlik-Kabul Edilebilirlik-Uygunluk

FID: Final Investment Decision, Yatırım Kararı

FLNG: Floating Liquefied Natural Gas, Yüzer LNG Tesisi

FSRU: Floating Storage and Regasification Unit, Yüzer LNG Depolama ve Gazlaştırma Ünitesi

Gaspool: Gaspool Balancing Service, Alman Doğal Gaz Borsası (Almanya)

GDP: Gross Domestic Product, Gayri Safi Yurtiçi Hasıla

GECF: Gas Exporting Countries Forum, Gas İhraç Eden Ülkeler Forumu

GF/SO: Güçlü Yönler Fırsatlar

GM: General Motors

GSYİH: Gayri Safi Yurtiçi Hasıla

GT/ST: Güçlü Yönler Tehditler

IBM: International Business Machine



IGU: International Gas Union, Uluslararası Doğal Gaz Birliği

IMO: International Maritime Organization, Uluslararası Denizcilik Örgütü

INEOS: İngiliz Kimya Firması

JERA: Japonya Enerji Üretim Şirketlerinin Oluşturduğu bir Satın Alma Şirketi

JKM: Japan, Korea Marker, Japonya Kore İşaretleyicisi, Asya Piyasaları Doğal gaz fiyatlama Yöntemi

KOGAS: Korean Gas, Kore Gaz, Koreli Doğal Gaz şirketi

KPMG: Klynveld Peat Marwick Goerdeler, Denetim, Vergi ve Danışmanlık Firması

LNG: Liquefied Natural Gas, Sıvılaştırılmış Doğal Gaz

LPG: Liquefied Petroluem Gas, Sıvılaştırılmış Petrol Gazı

MARPOL: Marine Pollution, Denizlerin Gemilerden Kirlenmesini Önleme Uluslararası Sözleşmesi.

MIT: Massachusetts Institute of Technology,

MMBTU: 1 Million British Thermal Units, 1 Milyon İngiliz Isı Birimi

MOLGAZ: İspanyol Smale Scale LNG şirketi

MTPA: million tonnes per annum, Yıllık Milyon Ton

NBP: National Balancing Point, Britanya Enerji Borsası (Britanya)

NCG: Net Connect Germany, Almanya Enerji Fiyat Merkezi (Almanya)

OECD: Organisation for Economic Co-operation and Development, Ekonomik Kalkınma ve İş Birliği Örgütü

OLI: Ownership-Location-Internalization, Eklektik Paradigması

OPEC: Organization of Petroleum Exporting Countries, Petrol İhraç Eden Ülkeler Birliği

OPIC: Güney Koreli Doğal Gaz Şirketi

PEG: Points de Exchange de Gas, Fransa Gaz Borsası (Fransa)

PESTEL: Political, Economical, Socio-Cultural, Technological, Environmental, Legal, Politik, Ekonomik, Sosyal Teknolojik, Çevresel Ve Hukuki

PGNIG: Polanyalı Enerji Şirketi

Pre-FID: Pre Final Investment Decision, Ön Yatırım Kararı

PSV: Point di Scompio Virtuale, İtalyan Enerji Borsası (İtalya)

PWC: PricewaterhouseCoopers, Denetim, Vergi ve Danışmanlık Firması

RWE: Alman Enerji Firması

S1, S2.....SX: Strateji Önerileri

SEMA: Fransız Bilişim Şirketi, Halihazırda faaliyet göstermemektedir.

SMALL SCALE LNG: Küçük miktarda LNG satışını temsil etmektedir. 50.000 m<sup>3</sup> altında yer alan satış miktarlarını içermektedir.

SRI: Stanford Research Institute

SSCB: Sovyet Sosyalist Cumhuriyetler Birliği

STK: Sivil Toplum Kuruluşu

SWOT: Strengths -Weaknesses – Opportunities – Threats, Güçlü, Zayıf, Fırsatlar Tehditler

TEPCO: Tokyo Electric Power Company, Tokyo Elektrik ve Enerji Şirketi

TFDE: Tri-Fuel Diesel Electric, Üç Yakıtlı Elektrik Motoru

TPAO: Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı

TTF: Title Transfer Facility, Hollandalı Doğal Gaz Fiyatlama Borsası (Hollanda)

USD: Amerikan Doları

Vb.: Ve Benzeri

WB: World Bank, Dünya Bankası

WEC: World Energy Council, Dünya Enerji Konseyi

XDF: Duel Fule Engine, İki Yakıtlı Yeni Nesil Motor

YK: Yönetim Kurulu

YSA: Yapay Sinir Ağları

ZEE: Zeebrugge Hub, Belçikalı LNG terminali ve Borsası (Belçika)

ZF/WO Zayıf Yönler Fırsatlar

ZT/WT: Zayıf Yönler Tehditler

## TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 1 Senaryo Planlama Çalışmaları.....	11
Tablo 2 Senaryo Tahmin Vizyon .....	12
Tablo 3 Mintzberg 10 Okul.....	15
Tablo 4 Çeşitli Çalışmalar ve Alanlar .....	28
Tablo 5 Delfi Senaryo Planlama Literatür Tablosu.....	42
Tablo 6 Rezerv Miktarları .....	52
Tablo 7 Doğal Gaz Üretim ve Tüketim .....	53
Tablo 8 Doğal Gaz Tüketimi En Yüksek 10 Ülke .....	54
Tablo 9 2018 yılı LNG İthalat Bölgeleri .....	61
Tablo 10 2022 Verileri ile LNG İthalatı .....	62
Tablo 11 2018 Yılı LNG İhracatçıları .....	62
Tablo 12 2022 İhracat Verileri .....	63
Tablo 13 LNG Terminal Maliyetleri.....	73
Tablo 14 Maliyetler.....	80
Tablo 15 Birim Maliyet Kıyaslaması .....	81
Tablo 16 FSRU Gemileri.....	84
Tablo 17 Literatür Tablosu .....	88
Tablo 18 Katılımcı Tablosu .....	97
Tablo 19 Guba ve Lincoln'ün Nitel Araştırma Kriterleri.....	99
Tablo 20 2050 GSYİH Sıralama Beklentileri .....	117
Tablo 21 LNG İthalatı ve Tüketimdeki Payı.....	125
Tablo 22 LNG İhracatçı Ülkeler ve Payları .....	127
Tablo 23 LNG Şirket Ciroları .....	130
Tablo 24 Belirsizlik Listesi .....	138
Tablo 25 Belirsizlik Puanları.....	145
Tablo 26 En Düşük Puan Alan Belirsizlikler .....	146
Tablo 27 Doğal Gaz Üretim ve Tüketim .....	147
Tablo 28 Aralıklar Tablosu .....	152
Tablo 29 Senaryo Tablosu .....	155
Tablo 30 Rusya vs ABD Senaryosu Etkileri ve Stratejik Gruplar.....	156

Tablo 31 Proaktif vs Defansif Etkileri ve Stratejik Gruplar .....	157
Tablo 32 Net Zero vs AB Etkileri ve Stratejik Gruplar .....	157
Tablo 33 Dönüşüm vs Satın Alma Etkileri ve Stratejik Gruplar .....	158
Tablo 34 Belirsizlik Soruları .....	159
Tablo 35 İç Tutarlılık .....	160
Tablo 36 Katılımcı 1'in İç Tutarlılık Çalışması .....	161
Tablo 37 İç Tutarlılık Kontrol .....	162
Tablo 38 Örnek SWOT Matrisi .....	167
Tablo 39 Senaryolara Göre Fırsatlar ve Tehditler .....	167
Tablo 40 Stratejik Gruplara Göre Güçlü ve Zayıf Yönler .....	169
Tablo 41 LNG'ye Bağımlılar SWOT Matrisi .....	172
Tablo 42 LNG'ye Bağımlılar FAS Analizi .....	180
Tablo 43 LNG Ağırlıklı SWOT Matrisi .....	182
Tablo 44 LNG Ağırlıklılar FAS Analizi .....	189
Tablo 45 Portfolyo Oyuncuları SWOT Matrisi .....	191
Tablo 46 Portfolyo Oyuncuları FAS Analizi .....	198
Tablo 47 Ticaret Evleri SWOT Matrisi .....	200
Tablo 48 Ticaret Evleri FAS Analizi .....	205
Tablo 49 Ulusallar SWOT Matrisi .....	207
Tablo 50 Ulusallar FAS Analizi .....	212
Tablo 51 Öne Çıkan Stratejiler .....	220

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1 Tahminleme ve Senaryo Planlama .....	8
Şekil 2 GBN Modeli.....	18
Şekil 3 TAIDA Modeli .....	24
Şekil 4 Takip Aşaması ve Eşleştirme .....	25
Şekil 5 Örnek Senaryo Gösterimi.....	26
Şekil 6 Shell Yaklaşımı .....	27
Şekil 7 İşletme İç ve Dış Çevresi.....	29
Şekil 8 Porter Elmas Modeli.....	30
Şekil 9 Porter 5 Güç Analizi+ Diğer Paydaşlar .....	35
Şekil 10 Enerji Kaynak Sınıflandırma.....	48
Şekil 11 Birincil Enerji Kaynakları.....	49
Şekil 12 Enerji Tüketimi Değişimi.....	50
Şekil 13 Bölgesel Görünüm .....	52
Şekil 14 LNG'nin kimyasal özellikleri.....	56
Şekil 15 LNG Üretim Süreci .....	57
Şekil 16 Maliyet farkları.....	57
Şekil 17 LNG Ticareti .....	58
Şekil 18 LNG ve Boru Gazı Kıyaslaması .....	59
Şekil 19 LNG'nin Ticaretteki Payı.....	60
Şekil 20 Bölgeler Arası LNG Ticareti.....	64
Şekil 21 LNG Kontrat Dağılımı .....	66
Şekil 22 Avrupa Hubları .....	68
Şekil 23 Doğal Gaz ve Petrol Fiyatları .....	70
Şekil 24 Katar Ras Laffan Sıvılaştırma Tesisi Görünüşü .....	71
Şekil 25 Soğutma Mantığı .....	72
Şekil 26: Prelude Shell Offshore FLNG-Avustralya.....	76
Şekil 27: Petronas Offshore FLNG1-Malezya .....	77
Şekil 28: Hilli Episeyo Offshore FLNG-Kamerun.....	78
Şekil 29: Tango Inshore FLNG-Arjantin .....	78
Şekil 30 Üretim Süreleri .....	81

Şekil 31: Membrane Tank ve Moss Tank.....	82
Şekil 32 Şeffaflık Endeksi .....	106
Şekil 33 Demokrasi Endeksi .....	107
Şekil 34 IMO'nun Sülfür Limitleri (Global ve ECA) .....	110
Şekil 35 Var Olan ve Gelecekte Olması Öngörülen ECA'lar .....	111
Şekil 36 ABD Enerji kaynak Kullanımları 1775-2009 .....	112
Şekil 37 GSYİH Dağılımı 2050.....	116
Şekil 38 Resesyon Yılları .....	118
Şekil 39 Ülkelere Göre Yaşlanma .....	120
Şekil 40 IMO Güncellemeleri.....	123
Şekil 41 LNG İthalatçıları Stratejik Grup Analizi .....	126
Şekil 42 LNG İhracatçıları Stratejik Grup Analizi.....	128
Şekil 43 LNG Şirketleri.....	130
Şekil 44 LNG Ticaret Evleri Stratejik Grup Analizi.....	132
Şekil 45 LNG Ticareti Stratejik Grup Analizi.....	133
Şekil 46 Porter 5 Güç Analizi ve Diğer Paydaşlar .....	137
Şekil 47 Belirsizlikler ve Senaryo İlişkileri .....	164



## GİRİŞ

Günümüz dünyasında bilgi ve bilgi işleme yöntemleri hızla ilerledikçe, değişimler artmakta ve yeniliklere uyum süreleri hem kişiler hem de örgütler için kısalmaktadır. Değişimlerle birlikte artan belirsizlikler de çalışanlar, yöneticiler, planlamacılar gibi karar vericiler için dikkate alınması gereken bir konu haline gelmektedir. Bu kadar hızlı değişen bir çevrede karar verme süreci, daha da kapsamlı bir analiz ve adaptasyonu gerekli hale getirmektedir. Bu durum stratejiler ile yönetimi ön plana çıkarmaktadır. Bu sebep ile strateji, stratejik yönetim ve stratejik planlama günümüz dünyasında belirsizlikler ile uğraşanlar için önemli kavramlardır.

Strateji kavramı, günümüzde sık kullanılan kavramlardan biridir. Strateji kelimesi çok farklı yerlerde kullanılmaktadır. Örneğin, *“evin konumu çok stratejik”*, *“sınavda çok stratejik bir hata yaptım”* gibi kullanımları mevcuttur (Kavuncubaşı, 2022, s. 20). Strateji Chandler (1969 s. 8) tarafından *“bir örgütün uzun vadeli hedeflerini tayin etmesi, bunlara ulaşmak için gerekli eylem setini benimsemesi ve gerekli kaynak tahsisinin yapılması”* şeklinde tanımlanmıştır. Porter (1980) ise, stratejiyi bir örgütün rakiplerini yenebilmek ya da onlara karşı ayakta durabilmek için nasıl yarışacağına dair geliştirdiği perspektif, duruş veya pozisyon olarak ele almıştır. Yönetim biliminde ise strateji *“işletmeye istikamet vermek ve rekabet avantajı sağlamak amacıyla, işletme iç ve dış çevresini sürekli analiz etme, amaçları belirleme, bu amaçlara ulaştıracak faaliyetleri planlama ve kaynakları tahsis etme becerisidir”* şeklinde tanımlanmaktadır (Dinçer, 1998). Dinçer (1998 s. 19) ayrıca stratejinin geleceğe dönük bir çaba olduğu konusuna da değinmektedir. Henry Mintzberg ise beş ayrı tip strateji bakış açısı tanımlamıştır. Burada temel ayırım, stratejinin kullanım alanıdır (Mintzberg 5P of strategy). Bunlar (Mintzberg, 1987):

- **Plan olarak strateji**, bir sonucun elde edilmesi için neyin, nerede, nasıl, ne zaman yapılacağına önceden kararlaştırılmasıdır (Kavuncubaşı, 2022). Strateji kavramının en yaygın anlamı da stratejinin bir plan

olduğudur. Plan olarak stratejiler amaçlanan, amaçlanmış ama gerçekleştirilemeyen, kasıtlı bilinçli stratejilerdir

- Rakibi mağlup edebilme amacıyla yapılması gereken hamlelerin belirlenmesi için **strateji bir manevra yeteneğidir.**
- Örgütün faaliyet gösterdiği çevrede durumunu belirlemek için **strateji bir konumdur** (strategy as position). Burada neyi rakiplerden farklı yaptığı ve rekabet avantajları ön plana çıkmaktadır.
- Yapılması istenenleri yerine getirmek için eylemleri belli bir plan şeklinde ele alan **strateji bir davranış modelidir.** Davranışlardaki tutarlılık; öğrenme ve stratejilerde öğrenileni uygulamadır.
- Örgütün çevredeki gücünü ve zayıflığını anlamak için örgütü analiz eden **strateji bir bakış açısıdır.**

Senaryo planlama ise strateji ve stratejik yönetimin araçlarından birisi olarak ele alınmaktadır. Planlama hem belirsizliklerin yönetilmesi hem de stratejilerin oluşturulması için en temel adımlardan birisidir. Senaryo planlama ise planlama araçlarından biridir. Bu çalışmanın temelinde senaryo planlama metodolojisi yer almaktadır. Bu noktada senaryo planlamanın temelini oluşturan senaryolardan bahsetmekte yarar vardır. Micheal Porter (1985, s. 63)'e göre senaryolar; “geleceğin ne olacağına dair kendi içinde tutarlı bir bakış, tahminden öte olası bir gelecek durumu” şeklinde tanımlanabilmektedir.

Bu tanımların ve amaçların yanı sıra pek çok yazar, senaryoların geleceği birebir tahminlemek olmadığını iletmektedir (Schoemaker, 1995). Çünkü çevresel koşullar belirsizlik yaratmakta, çeşitli değişkenler yapılan tahminleri etkilemektedir. Bu nedenle dinamik çevre koşullarında kullanımı yaygın olan senaryo planlama, bu çalışmanın merkezinde yer almaktadır. Çalışmanın odak noktası ise LNG'dir. LNG, belirsizliklerin ve değişkenlerin etkisinin yüksek olduğu sektörlerden biridir. LNG bir enerji kullanım yöntemi ve doğal gaz taşıma şeklidir. Enerji alanında farklı kaynakların kullanımı yaygındır. En sık kullanılan birincil enerji kaynakları petrol, doğal gaz ve kömürdür. Bu üç kaynak dünyadaki birincil enerji tüketiminin yaklaşık yüzde 82'sine tekabül etmektedir. Bu kaynaklardan

doğal gaz ve doğal gazın hem taşıma hem de kullanım yöntemi olan LNG ise son yıllarda yaygınlık kazanmaktadır. Bu çalışmada hem artan önemine binaen hem de dinamik bir çevrede yer alması sebebiyle belirsizliklere açık olan LNG sektörü seçilmiş olup delfi yöntemi kullanılarak senaryo planlama ile LNG sektörü irdelenmeye çalışılmıştır.

LNG'nin bu çalışmada seçilmesinin temelinde LNG'nin ilerleyen yıllarda değişmesi beklenen enerji kaynakları içinde geçiş yakıtı olarak ele alınması ve bu sebep ile kullanımının artacak olma beklentisi yer almaktadır. Ayrıca boru hatlarına bağımlılığı sebebiyle bölgesel bir emtia olarak kalan doğal gazın artan LNG payı ile küresel bir emtia haline dönüşmesi, LNG sektörüne yeni firmaların katılmasına sebep olmakta ve dinamik çevre koşulları daha da karmaşıklaşmaktadır. Bir diğer taraftan LNG üretimi, taşınması ve kullanımı ile alakalı yeni teknolojik gelişmeler mevcuttur. Bu nedenler ile ilerleyen yıllarda öneminin daha da fazla artması beklenen LNG sektörü ile senaryo planlama bu çalışmada bir arada ele alınmıştır. Senaryo planlama çalışması aynı zamanda sektörden uzman kişilerinde yer aldığı delfi yöntemi ile kurgulanarak sektör temsilcilerinin de bakış açıları yansıtılmaya çalışılmıştır. Bu kapsamda hem senaryo planlama hem delfi hem senaryo planlama çalışmasında kullanılan çevre analizi yöntemleri hakkında literatür sağlanmış olup hem de enerji, doğal gaz ve LNG hakkında sektör bilgileri özetlenmeye çalışılmıştır.

### **Tezin Amacı ve Önemi**

Bu tezin birincil amacı, dünyadaki LNG sektörünün 2020-2050 yılları arasında sektör analizi şeklinde irdelenmek ve 2050 yılı dünya LNG piyasası ile ilgili senaryoların oluşturulmasıdır. Ayrıca bu senaryolara ilişkin 2050 yılındaki olası LNG sektörü bilgilerinden yola çıkarak şirketler ve olası satıcı ya da tüketici ülkeler için strateji önerilerinde bulunmaktadır. Bu tezin ikincil amacı ise senaryo planlama yönteminin nasıl uygulanabileceğinin adımlarını detaylıca açıklayarak senaryo planlama yönteminin kullanılması için bir rehberin oluşturulmasıdır.

Senaryo planlama yönteminin birincil enerji türlerinden biri olan doğal gazın son yıllarda yaygınlaşan taşıma ve kullanım yöntemi olan LNG sektörüne uygulanması ile bu sektörde yer alan şirketler ve olası satıcı ya da tüketici ülkeler için belirsizliklerden hareketle senaryolar oluşturulmuş ve bu senaryolar doğrultusunda strateji önerileri sunulmuştur. Çalışmada delfi yöntemi kullanılarak sektörde yer alan Avrupalı, Amerikalı ve Asyalı uzmanlar ile görüşülerek küresel senaryolar ve stratejiler oluşturulmuştur. Ayrıca çalışmanın hem nitel araştırma hem delfi yönteminin kullanımına hem de senaryo planlama literatürüne katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

### Araştırma Soruları

Bu çalışmanın cevaplamaya çalıştığı araştırma soruları şunlardır:

- “Belirsizlikler ile dolu gelecekte paydaşlarının beklentilerini karşılamak için LNG sektöründe olası gelecek durumları ve uygulanabilecek stratejiler nelerdir?”
- “Belirsizlik faktörlerinin ve stratejik yönetim araçlarını bir arada kullanan ve uzun vadeli planlama çalışmalarında destek sağlayan **senaryo planlama** uygulaması nasıl yapılır?”

Bu çalışmada 2050 yılına ilişkin LNG sektörü hakkında durum saptaması yapılacağı ve senaryo planlama metodolojisinin nasıl uygulanacağı anlatılacağı için herhangi bir hipotez bulunmamaktadır.

### Tezin Yapısı

Bu çalışmanın birinci bölümünde; senaryo planlama, senaryo planlamada kullanılan stratejik çevre analizi yöntemleri ve delfi ile ilgili literatür incelenmektedir. İlk bölümde senaryo planlama ile stratejik planlama arasındaki ilişki irdelenmekte olup, senaryo planlamanın tarihçesinden, gelişiminden ve

tekniklerinden de bahsedilmiştir. Delfi yöntemi hakkında literatür bilgisi sağlanmış; delfi ve senaryo planlamanın birlikte yapıldığı çalışmalar hakkında da bilgi verilmiştir.

İkinci bölümde genel olarak enerji ve doğal gaz hakkında sektörel bilgiler verildikten sonra, enerji alanında yapılmış olan senaryo planlama çalışmalarına ilişkin literatür taramasının sonuçları özetlenmektedir. Üçüncü bölümde hangi metodolojinin uygulanacağı, uzman seçiminin nasıl yapıldığı, geçerlik ve güvenilirlikten bahsedilmiştir ve senaryo planlamanın LNG sektör uygulaması gerçekleştirilmiştir. Burada yapılan çevre analizlerine dayalı senaryolar ve bu senaryolara göre olası stratejiler belirlenmiştir. Son bölümde ise sonuçlar ve strateji önerileri tartışılmıştır.

## 1. BÖLÜM: SENARYO PLANLAMA DELFİ VE ÇEVRE ANALİZİ

Teknolojinin sürekli geliştiği günümüzde işletmeler belirsizlik yaratan durumlar ve belirsizlikler ile baş etmelidir. Belirsizliklerin ve bu belirsizliğin asıl sebebi olan etmenlerin tahmin edilmesi işletmelerin ayakta kalabilmesi için hayati önem taşımaktadır. Planlama da bu tahminlere dayanan yönetim fonksiyonlarından birisidir (Ülgen ve Mirze, 2013). Planlama; en genel tanımlama ile işletmenin geleceğine yönelik alınan kararların bir bileşkesidir.

Senaryo planlama çalışması, bir çeşit planlama ve tahmin çalışmasıdır. Senaryo planlama; çoğunlukla stratejik planlama ile birlikte ele alınmaktadır. Stratejik planlama ise genellikle stratejik yönetimin başlangıcı olarak ele alınmakta ve hedeflere ulaşacak yollar için ilk planlama faaliyetleri olarak tanımlanmaktadır (Aktan, 2008, s. 6). Stratejik planlama; kurum ve örgütlerin yönetilmesi, bu kurumların güçlü ve zayıf yönlerinin, paydaşlarının belirlenmesi ile geleceğe yön verecek şekilde yönetimi için sistemli bir süreç olarak ele alınmaktadır (Berry ve Wechler, 1995). Geleneksel planlama ise stratejik planlamanın aksine daha kısa vadede bölüm bazlı ve operasyon odaklı yapılmaktadır. Geleneksel planlamada stratejik planlamanın içerdiği süreç temelli ilerleme ve stratejik düşünme yer almamaktadır (Göksu, 2006).

Erkut (2009) stratejik planlama sürecinin gelişimini şu şekilde sınıflamıştır;

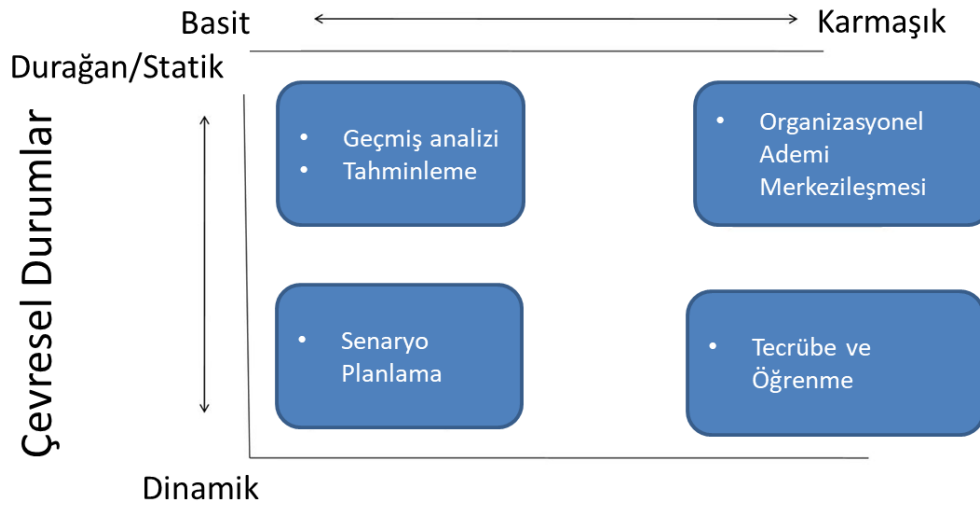
- M.Ö. 340 - 1900 askeri planlama faaliyetleri,
- 1900 - 1930 kavramsallaştırma,
- 1930 - 1950 bütçeleme bir başka deyişle parasal planlama,
- 1950 - 1960 kapsamlı olmasa da operasyonel planlama,
- 1960 - 1965 uzun vadeli gelecek planlaması,
- 1965 - 1970 bütüncül yaklaşım ile toplu planlama süreci,
- 1970 - 1980 stratejik planlamaya evrilme,
- 1980 - 1985 çevre ile etkileşimli planlama,

- 1985 - 1990 senaryolar süreci,
- 1990 - 1995 stratejik kültür süreci,
- 1995 - sonrası stratejik yetkinlikler.

Geleceğe yönelik alınan kararların ve yapılan planlamaların başarısı, yöneticilerin yaptıkları tahminlerin gücüne bağlıdır. İşletmeler varlıklarını devam ettirebilmek için hem çevrede olabilecek değişiklikleri önceden tahmin etmek, hem de bu değişikliklere uyum sağlamak zorundadırlar. Bu nedenle, sürekli değişimin yaşandığı, küreselleşme ile gittikçe artan rekabet ortamında işletmeler, başarılı olabilmeleri ve başarılarını devam ettirebilmeleri için stratejik yönetim model ve tekniklerine daha çok başvurumaktadırlar. Burada yapılan planlama aslında stratejik planlamadır (Kahveci, 2008). Stratejik planlama; işletmenin geleceğine ve değişikliklerine, misyon ve hedeflerine yönelik, dış çevreyi ve rekabeti de dikkate alarak uygulanabilir olan alternatifler arasından birini seçerek uygulamaya koymak üzere yapılan plandır. Stratejik plan geleceğe yönelik çabaları içermektedir. Burada geleceği tahminlemek için kullanılan yöntemler stratejik planlama ve stratejik yönetim alanında da kullanılmaktadır (Demir ve Yılmaz, 2010).

Stratejik planlama çevresel faktörlerden ve değişen çevreden etkilenmektedir. Planlamanın çevresel etmenlerden etkilenmesi nedeni ile senaryolar da örgütlerde, gelecekteki değişimlerle başa çıkmak ya da en azından değişimleri anlamak için kullanılan yaygın bir yöntem haline gelmiştir. Senaryo planlamacılar tek bir gelecek yerine, yani geleceği öngörmek yerine gelecekte **oluşabilecek** pek çok olası durumu kapsamaya çalışan **senaryoları** savunmaktadırlar. Senaryo planlama, gelecek için birden fazla olaya odaklanmakta ve olası durumu yakalamayı öngörmeye çalışmaktadır. Senaryo planlama ayrıca belirsizliklere ve eğilimlere de dayanmaktadır.

## Çevresel Durumlar



### Şekil 1 Tahminleme ve Senaryo Planlama

**Kaynak:** Hunger, D., ve Wheelen, T. L. (2003). Essentials of Strategic Management. Prentice Hall. Sayfa 3, 23, 123; Johnson, G., Scholes, K. and Whittington, R. (2008) Exploring Corporate Strategy: Text and Cases. 8th Edition, Sayfa 423 Prentice Hall, Harlow.

Yönetimin temelinde planlama ve planlamanın temelinde ise çevresel değişimler yer almaktadır. Johnson vd (2008) çalışması kapsamında çevresel durumların statik-dinamik ve basit ve karmaşık şeklinde sınıflandırması sonucunda Şekil 1'de yer alan grafik oluşmuştur. Bu grafiğe göre organizasyonlarda basit ve statik çevre koşullarında tahminleme ve geçmiş analizi; basit ve dinamik çevre koşullarında senaryo planlama; karmaşık ve statik çevre durumlarında ademi merkezileşme; karmaşık ve dinamik çevre koşullarında ise tecrübe ve öğrenme devreye girebilecektir.

Karmaşık çevre koşullarında uygulanması önerilen ademi merkeziyetçi organizasyon yapısı statik koşullarda yararlı olmaktadır. Diğer taraftan çevresel koşulların karmaşık olmasının yanı sıra dinamik koşullar geçerli ise yani sürekli değişen çevre faktörlerinin bir anda etkilediği organizasyonlarda ise tecrübe ve



öğrenme devreye girmektedir. Burada kastedilen örgütsel öğrenmedir. Örgütsel öğrenme iki türlü oluşabilmektedir. Birinci bakış açısı uyarıya yanıt yaklaşımıdır. Bu kapsamda çevredeki uyaran değişimlerine verilen tepkiler ile öğrenme gerçekleşir. Diğer görüş ise bilişsel öğrenmedir. Burada öğrenme süreci tecrübe, deney ve eylemlere dayanmakta ve öğrenmenin geliştirilebilir bir yapı olduğu düşünülmektedir. Bu görüşe göre örgütsel öğrenme bireysel öğrenmeye dayalıdır. Bireyler öğrendikçe örgütler de bu tecrübelerden istifade etmektedir. Karmaşık ve değişken çevre koşullarında hem çalışanların hem de yöneticilerin tecrübelerine odaklanılmaktadır (Pınar, 2006).

Bu çalışmada ise görece olarak daha az oyuncuya sahip olan bu sebep ile daha basit bir çevrede faaliyet gösterdiği söylenebilen, fakat aynı zamanda sürekli değişen yasalar, çevresel faktörler ve belirsizliklerden etkilenen dinamik çevre yapısı etkisindeki LNG sektörü senaryo planlama ile birlikte ele alınmaktadır. LNG sektörü, çevresel anlamda çok farklı belirsizlikler içermesi sebebiyle dinamik çevreye iyi bir örnektir. Bir diğer taraftan ürünün bir emtia olması ve az sayıda firma tarafından yönlendirilmesi ile basit bir çevreye sahip olduğu da söylenebilir. Bu bilgiler ışığında bu çalışmada LNG ve senaryo planlama birlikte ele alınmıştır. Ayrıca çalışma alanı olan delfi yöntemi de ayrı bir alt başlıkta detaylandırılmıştır. Senaryo planlama çalışmasında çevre analizlerinin detaylı şekilde kullanılması sebebiyle de çevre analizleri de ayrı bir alt başlık olarak ele alınmıştır. Çalışmanın temel konusunun LNG olması sebebiyle de enerji doğal gaz ve LNG ile bilgiler de detaylandırılmıştır.

## **1.1. SENARYO PLANLAMA**

Senaryo planlama, strateji üzerine bir düşünce akımı olarak doğmuş ve dinamik ama daha basit olarak ele alınabilen çevre koşullarında aktif olarak kullanılmaya başlanmıştır. Senaryo planlamacılar, gelecek için bir tek bir tahmin yapmanın aksine, farklı farklı durumları aktarabilecek çoklu senaryolara odaklanmaktadır. Senaryolar, akla yatkın durumları resmederek kişilerin ve şirketlerin ilgili senaryo durumlarına göre çalışmalar yapmasını sağlamayı amaçlar. Bu kapsamda her ne

kadar senaryo olmasa da geçmişte bazı kendi şirketler kendilerini hazırlamak için bazı sözler etmiş ama bu sözler senaryolar şeklinde çalışılmamıştır. Bunlardan ön plana çıkan bazı sözler şu şekildedir:

- 1901: Dünyada araba pazarı 1 milyondur. CEO, GM'
- 1943: Bilgisayarlar için temel pazar yalnızca 5 adettir. YK başkanı, IBM
- 1968: ABD'de Japon arabaları için bir pazar bulunmamaktadır. CEO, Chrysler
- 1977: Herkesin bir bilgisayar alması için bir neden yoktur. – CEO, DEC

Senaryoların kullanılmasının tarihi ise geçmişe dayanmaktadır. İspanyol Cizvit İlahiyatçı Luis de Molina, *“gelecekteki koşullu beklenmedik olay”* ve *“tahminlenebilir”* (conditional future contingents' or 'futurabilia') tabirlerini 16. yüzyılda kullanmıştır. Senaryo planlama, günümüzde kullanıldığı gibi ilk olarak, RAND Corporation'da (kar amacı gütmeyen bir AR-GE kuruluşu) askeri amaçlar için kullanılmaya başlanmıştır. RAND çalışanı Herman Kahn tarafından geliştirilen “gelecek-şimdi” isimli teknik ile ilk uygulamalar yapılmıştır. İlerleyen yıllarda senaryo terimi benimsenmiş ve kullanılmaya başlanmıştır. 1960'ların ortalarında Kahn, senaryo yazımı konusunda uzmanlaşmış olan Hudson Enstitüsü'nü kurmuştur. Enstitü ve çalışmanın bilinirliği ise nükleer savaş çalışmaları ile başlamıştır. Aynı zamanlarda Stanford Araştırma Enstitüsü (Stanford Research Institute-SRI); politik, ekonomik ve araştırma gücünü iş gelişiminin temel iticisi olarak gören şirketlere uzun dönemli planlamalar sunmaya başlamıştır. SRI gibi örgütlerin çalışmaları, büyük toplumsal değişimleri planlamaya doğru dönüştürmüştür (Ringland, 1998). Vietnam Savaşı'nı desteklemek için askeri harcamalar artınca, geleceğe bakmaya ve toplumsal değişimler için plan yapmaya ilgi duyulmaya başlanmıştır. Bakış açılarındaki bu değişim genel olarak içinde bulunulan zamanın toplumsal dönüşümlerinden de etkilenmiştir. Hudson Enstitüsü'nün 1960'larda müşterileri Shell, Corning, IBM, General Motors gibi firmalardır. Kahn daha sonra tek bir adamın düşüncesinin kurumsal planlamada nasıl bir eğilimi taşıdığını net şekilde gösteren “Yıl 2000” (Kahn ve Wiener, 1967) eserini yayınlamıştır (Aşçı, 2017).

Senaryo planlama ile alakalı farklı yöntemler ve teoriler olmasına rağmen çoğu yazara göre senaryo planlama tamamıyla yeni bir fenomendir (Bradfield vd., 2005). Senaryolar ve senaryo planlama ile ilgili yapılmış çeşitli tanımlar ve odak noktaları aşağıda yer alan Tablo 1’de özetlenmektedir:

**Tablo 1 Senaryo Planlama Çalışmaları**

Yazar	Tarih	Tanım	Bağımlı Değişken
Porter	1985	<i>“... geleceğin ne olacağına dair kendi içinde tutarlı bir bakış, tahminden öte olası bir gelecek durumu ...”</i>	Olası gelecek durumları
Schwartz	1991	Karar verebilecekleri alternatif gelecek ortamlar hakkındaki sıralamaya yönelik bir araç	Alternatif gelecek senaryoları
Simpson	1992	Gelecek çevresi için seçenekli öneriler sunan bir yöntem	Seçenekli gelecekler
Schoemaker	1993	<i>“Bir veri yığınına sınırlı birkaç olası duruma indirgeyen ve belirli koşullar altında bir elemanın nasıl ilişkileneceğini anlatan bir hikayedir.”</i>	Gelecek durumları ile ilgili karar durumları
Van Der Heijden	1997	(1) Dış senaryolar, kendi içinde tutarlı geleceği simgeleyen gelecek senaryolarıdır. (2) İç senaryolar ise bilişsel harita üzerinden hedeflerin belirlenmesidir.	Olası gelecek durumları
Ringland	1998	Gelecekteki belirsizliklere odaklanan stratejik planlama parçası	Gelecek belirsizliklerinin yönetimi
Kahane	2012	Hayali, fakat gerçekleşebilir odaklanmış gelecek hikayeleri	Gerçekleşebilir gelecek hikayeleri
Godet	2000	Senaryolar olması istenen ya da beklenen geleceğin yansıtılmasıdır.	Gelecekteki gerçeği yansıtmak

Porter (1985), Simpson (1992), Van Der Heijden (1997) ve Kahane (2012) senaryoları gelecek durumu ya da seçmeli durumlar olarak nitelerken, Schwartz (1991) ise alternatifler ve alternatif senaryolardan bahsetmiştir. Schoemaker (1993) ve Ringland (1998) ise senaryoların ve gelecek durumlarının karar süreçlerinde kullanılabileceğinden bahsetmiştir. Bu tanımlardan hareketlerle senaryolar ve senaryo planlama; olası akla yatkın alternatif gelecek senaryoları hazırlayıp basit ve anlaşılır şekilde karar vericilere destek olmaya çalışmaktadır.

Tablo 2’de ise senaryo planlama ile yakından ilişkili olan tahminleme ve vizyon kavramları kıyaslanmaktadır. Görüleceği üzere senaryo planlama; daha az kullanılmakta olan, belirsizlik temelli, riskleri resmeden ve geleceği öngörmeye çalışan bir modeldir. Tahminleme ve vizyon ise her ne kadar gelecek temelli olsa da riskleri göstermek yerine saklamaya çalışırlar ve daha sık kullanılırlar.

**Tablo 2 Senaryo Tahmin Vizyon**

Senaryolar	Tahminleme	Vizyon
Olası, Akla Yatkın Gelecek	Olması Muhtemel Gelecek	Arzulanan Gelecek
Belirsizlik Temelli	Belirli İlişkiler Temelli	Değer Temelli
Riskleri Gösterir	Riskleri Gizler	Riskleri Gizler
Neye Karar Verileceği ile İlgilenir	Karar Vermeye Cesaret	Harekete Geçirme
Az Uygulanır	Günlük Uygulama	Sıklıkla Uygulama
Orta ve Uzun Dönem Bakış Açısı	Kısa Dönem Bakış Açısı	Değişimin Tetikleyicisi

**Kaynak:** Lindgren, M., ve Bandhold, H. (2003). Scenario Planning: The Link Between Future and Strategy. Table 2.1 Sayfa 25. Palgrave Macmillan.

### 1.1.1.Stratejik Planlama ve Senaryo Planlama İlişkisi

Günümüz dünyasında bilgi ve bilgi işleme yöntemleri hızla ilerledikçe değişimler artmakta ve karar vermek için kullanılabilecek süreler kısalmaktadır. Örgütler de değişimlere aynı hızda karşılık vermek zorunda kalmaktadırlar. Değişimlerle birlikte, artan belirsizlikler de çalışanlar, yöneticiler, planlamacılar kısaca karar

vericiler için dikkate alınması gereken bir girdi haline gelmiştir. Bu kadar hızlı değişen bir çevrede karar verme daha da kapsamlı bir analiz ve adaptasyonu gerekli hale getirmiştir. Bu kapsamda stratejik planlama, örgütlerde gelecekteki değişimlerle başa çıkmak ya da en azından değişimleri anlamak için iyi bilinen bir yöntem haline gelmiştir. Strateji üzerindeki planlama temelli bu çalışmalar bir diğer düşünce akımı olan senaryo planlama ile ilgili çalışmaları doğurmuştur. Senaryo planlamacılar tek bir gelecek yerine yani geleceği öngörmek yerine gelecekte **oluşabilecek** pek çok olası durumu kapsamaya çalışan **senaryoları** savunmaktadırlar (Kahane, 2012; Simpson, 1992). Senaryo planlama, gelecek için birden fazla olaya odaklanmakta ve olası durumu yakalamaya öngörmeye çalışmaktadır. Bir başka deyişle senaryo planlama hem geleceği tahmin yöntemi hem karar süreçlerine hem de stratejik planlama sürecine destek olabilen bir yöntemdir. Özetle gelecekteki belirsizlikleri etkili bir şekilde yönetmeye yardımcı olmaya çalışır (University Strategic Planning Comitte, 2010).

Küreselleşme ile birlikte kısa karar süreleri ve adaptasyon ihtiyaçları için örgütler yetkinliklerini ve yeteneklerini kullanmalıdır. Stratejik yönetim bu kapsamda örgütlere temel prensipler sunmaktadır. Stratejik planlama da stratejik yönetimin önemli bir parçasıdır. Stratejik planlama geleceği izleyip eğilimleri belirlemeye yarayan bir süreç olarak da tanımlanmaktadır (Gürer, 2006). Yapılan diğer tanımlar şu şekilde özetlenebilir:

- Örgütün mevcut pozisyonundan varmayı umduğu pozisyona ulaşmasını sağlayan işlemlerin toplamıdır (Bayraktar ve Kakırman Yıldız, 2007).
- Gelecek hakkında ve geleceğin nasıl olacağı hakkında düşündürmektir (Prahalad ve Hamel, 1994).
- Bir analiz sürecidir, işletme ve çevrenin analizi ile başlar (Mintzberg, 1987).
- Bailey'e göre ise stratejik planlama şu sorulara cevap vermeye çalışır (Bailey, 1981)
  - Şimdi neredeyiz? (durum)
  - Buraya nasıl geldik? (hız)
  - Nereye gidiyoruz? (mevcut yön)

- Nereye gitmeliydik? (istenen yön)
- Oraya nasıl ulaşıyoruz? (stratejik plan)

Senaryo planlama ise “stratejik planlamanın geleceğin belirsizliklerini yönetmeye yarayacak araç ve teknolojilerle ilişkili kısmı” olarak tanımlamıştır (Ringland, 1998). Mintzberg ise senaryo planlamayı, planlama okulunda strateji geliştirme için bir araç olarak ele almaktadır (Mintzberg, 1990). Schoemaker (1995) ise senaryo planlamayı uzun dönemli planlama ve karar destek sistemi olarak ele almaktadır. Senaryo planlama, stratejik planlama ile genellikle birlikte ele alınmaktadır. Her ne kadar birlikte ele alınsa da senaryo planlama ve senaryolar stratejik planlama içinde bir anlayış olarak gösterilmektedir. Stratejik planlamanın evrimini sınıflandıran bir çalışmaya göre milattan önceki zamanlardan 1900’lü yıllara kadar gelen sürede stratejik planlama aslında askeri amaçlar için yapılmaktaydı, 1900’den 1930’a kadar ise kavramsallaşma süreci yaşanmıştır, 1930’dan 1950’lere kadar ise finansman boyutu ile bütçeleme ön plana çıkmıştır. 1950 ve 1960’lı yıllar arası ise savaş sonrası dönemde kalkınma planları ile daha çok operasyonel planlama ağırlık kazanmıştır. 1960’lı yıllardan sonra ise daha uzun vadeli planlama ve bütüncül yaklaşım etkisi ile yön belirleme gibi kavramlar devreye girmiştir. Kurumsal planlama ile ilgili çalışmalar ele alınmıştır. 1980 ile 1985 arası açık örgüt, çevre ile etkileşim ve geri bildirim içine alan planlama yaklaşımı ile stratejik yönetim süreci değer kazanmıştır. 1985 ile 1990 yılları arasında ise alternatifler arasından değerlendirmeler ve değişimlerin ele alındığı stratejik senaryolar ön plana çıkmıştır. Bu senaryolar günümüzde de geçerliliğini korumaktadır. 1995 yılından sonra ise yetkinlikleri dikkate alan planlama süreci başlamıştır (Erkut, 2009). Senaryo planlama yukarıda da bahsedildiği gibi Mintzberg’in on okul yaklaşımı içinde planlama okulu altında ele alınmıştır (Bknz: Tablo 3):

Tablo 3 Mintzberg 10 Okul

Strateji Formülasyonlarında Düşünce Okulları	
EKOL	SÜREÇ
<b>Kuralcı Modeller</b>	
Tasarım	Kavramsal
Planlama	Biçimsel
Konumlandırma	Analitik
<b>Tanımlayıcı Modeller</b>	
Bilişsel	Bilgi Sağlama
Girişimci	Yaratıcı Yenilikçi
Öğrenme	Ortaya Çıkma
Güç	Güç
Kültürel	Ortak Değerler
Çevresel	Belirleyici Çevre
<b>Bütünleştirici Modeller</b>	
Şekilsel	Birleştirici

**Kaynak:** Mintzberg, H. (1990) Strategy Formation: Schools of Thought. In: Frederickson, J., Ed., Perspectives on Strategic Management, Harper Business, New York, 105-237.

Planlama okulunda strateji, uzun dönemli bir şekilde incelenir. Tasarım Okulu'nun yöntemlerini ele alır. Stratejinin nasıl geliştirildiği sorusuna cevap bulmaya çalışılır. Kuralcı bir yaklaşımdır ve yöneticilere strateji geliştirme süreciyle ilgili tavsiye sağlar (Dinçer, 1998). Planlama Okulu'nun strateji geliştirme süreci şu şekilde ele alınabilir:

- Amaçların belirlenmesi,
- Strateji ve/veya stratejilere karar verilmesi,
- İşletmenin iç ve dış çevresinin analizinin yapılması (Eryiğit, 2013),

Buradan da görüleceği üzere planlama okulunda stratejik yönetim ve planlama bilinçli bir yaklaşım ile sıraya konulmuştur. Bir şablon haline getirilmiştir. Van der Heijden (1997), bu sınıflamada stratejik planlamayı detaylandırmak için stratejik yönetim ve planlamanın üç temel paradigmasını tanımlamıştır:

- Rasyonalist,

- Evrimsel ve
- Süreçsel (van der Heijden, 1997).

Rasyonelist yaklaşımda, stratejistin ve stratejinin görevi, en iyi çözümü bulmak ya da üretmektir. Igor Ansoff, Alfred Chandler, Frederick Taylor ve Alfred Sloan gibi araştırmacıların bu yaklaşımı benimsediği söylenebilir. Temelinde üst düzey yöneticilerin bir araya gelip stratejik bir plan oluşturulması yatmaktadır. Evrimsel yaklaşımda ise örgütsel davranışın karmaşıklığı ele alınmakta ve stratejinin sadece geriye dönük olarak ifade edilebileceği öne sürülmektedir (Mintzberg, 1990). Bu yaklaşımda sistemlerin başarılı bir strateji belleği geliştirebileceğine inanılmaktadır (van der Heijden, 1997). Süreç yaklaşımı ise öğrenebilen ve geçmiş hatalarından ders alan bir sistemi temsil eder (van der Heijden, 1997). Senaryolar ise stratejik planlamanın yani planlama okulunun üç aşamasında da yer alabilecek bir yöntem olarak ele alınabilecektir. İster rasyonalist ister evrimsel ister süreçsel bir çalışma yapılsın senaryolar hepsinde geleceği tahminleme yöntemi olarak ele alınabilecektir. Bu kapsamda senaryo planlamadan bahsetmekte yarar vardır.

Senaryo planlama, senaryolara dayanır. Senaryo planlama literatürüne büyük katkılar sunmuş Schoemaker'e göre ise verileri birkaç olası duruma indirgeyen ve belirli koşullar altında görünmeyen dünyanın nasıl ilişkilendirilebileceğini anlatan bir hikayedir (Schoemaker, 1995). Senaryoların amaçları ise (Becker, 1983) tarafından şu şekilde tanımlanmıştır:

- Çeşitli durumlara ilişkin yardım edecek olası politikaları ve faaliyetleri tahmin etmek
- Tanımlanan ya da tanımlanmaya çalışılan durumlarda bu politikalar veya faaliyetlerin ne kadar başarılı olabileceğini belirlemek
- Planlamaya katılan farklı farklı kişilerin olduğu gruplarda ortak bir görüş elde edebilmek



Buna benzer bir şekilde (Burt ve Chermack, 2008) senaryoların üç etmenini şu şekilde ele almıştır:

- Mevcut durumun analizi
- Gelecek dünya nasıl oluşabilir sorusunu cevaplamak
- Geleceği tanımlamak

Stratejik planlama ve senaryo planlama arasında bazı kullanım farkları da mevcuttur. Çünkü senaryo planlama dinamik çevrelerde daha etkili iken, rasyonel bir fikir üzerinde ilerleyen stratejik planlama ani değişikliklerden daha çok etkilenmektedir. Kaos teorisi burada senaryo planlamaya destek olmaktadır. Kaos teorisi, olayların rastlantısal bir biçimde meydana geldiğini ve açık neden sonuç ilişkileri bulunmadığı temeli ile ilerlemektedir. Kaos durumu doğada sıklıkla karşılaştığımız düzenlilik ile çelişmektedir. Kaos teorisi planlamacıların rasyonel yaklaşımla doğrusal projeksiyonlar yapmalarını ve bu projeksiyonlara bağlı kalmalarını sorgulamış ve bu rasyonel yaklaşıma karşı çıkmıştır (Karalar, 2002). Bu durumda tek bir plan yerine aynı senaryo planlama mantığında olduğu gibi birden fazla senaryo ya da durum için planlar yapılmasına sebep olmaktadır (Yazar, 2020). Özetle, stratejik planlama senaryo planlamayı da kapsayan daha genel bir planlamayken, senaryo planlama bir yöntem olup çeşitli analizleri içermektedir ve günümüz kaotik değişken çevrenin ihtiyaçlarına cevap oluşturabilmeye çalışmaktadır.

### **1.1.2.Senaryo Planlama Teknikleri**

Literatürde senaryo planlama çalışması yapan ya da yöntem öneren birden fazla yöntem ve araştırmacı bulunmaktadır. Bu bölümde değişik yöntemler ve araştırmacılar sınıflandırılmaya çalışılmıştır. Bu çalışmada ise senaryo planlama metodolojisi olarak küresel iş ağı yöntemi uygulanmıştır.

## Küresel İş Ağı (Global Business Network)

Küresel iş ağı adı ile anılan görüş Royal Dutch Shell (Shell) firmasının yaptığı çalışmalar ile başlamıştır. Pierre Wack, ilk önce senaryo planlama ilk temsilcilerinden Khan'ın kavramlarını kullanarak Shell uygulamalarını başlatmıştır (Wack, 1985). Bu alandaki uygulamacılardan bir diğeri Peter Schwartz da öncelikle Shell'de çalışma hayatına başlamış ve senaryo planlama çalışmalarında yer almış, daha sonra da kendi şirketi ile çalışmalarını sürdürmüştür. Schwartz (1991), senaryo oluşturma sürecine ilişkin kavramsal bir bakış ortaya koymuştur. Bu katkı, küresel iş ağı tarafından kullanılan yaklaşımın da temelini oluşturmuştur. Buradan hareket ile aslında bu yöntemin Shell'in yöntemi olduğu söylenmektedir (Aşcı, 2017). Senaryo planlama sonrasında şirketin yetkinlikleri, vizyon ve misyon ile birleştirilerek strateji oluşturma sürecine odaklanmıştır (GBN Global Business Network, 2008) (Bknz: Şekil 2):



### Şekil 2 GBN Modeli

**Kaynak:** GBN Global Business Network, (2008). Introduction to Scenarios, Sayfa 3

O'Brien (2004) ve Tapinos (2009), Schwartz (1991)'in önerdiği yönteme çok benzer bir yöntem önermektedir. Bu yaklaşıma göre, birinci adım çalışma konusunun belirlenmesidir. Konu ile alakalı olarak dış çevre analizi yapılmalıdır.

Fakat bu sadece ilk adımdır. Örneğin büyüme oranları, ekonomik göstergeler vb gibi etmenlere ilişkin planlama yapılan şirketin bu tür sorunlarla nasıl baş edeceği konusunda senaryolar oluşturulmamasını, senaryoların kapsamlı bir süreç sonunda oluşması gerektiğini belirtmiştir.

İkinci adım ise şirketin yerel çevredeki belirsizliklerin belirlenmesidir. Burada kritik faktörler belirlenmekte ve olası durumları incelenmektedir. Başlıca faktörler belirlendikten sonra, üçüncü adım, makro çevre içerisinde bu faktörlerin ele alınmasıdır. Burada destekleyici ya da engelleyici faktörler göz önüne alınıp, güçlerin belirlenmesine geçilmektedir. Faktör belirleme sürecinde beyin fırtınası yöntemi aktif kullanılan yöntemlerden birisidir. Makro çevre etmenleri PESTEL isimli model de ele alınan politik, ekonomik, sosyo-kültürel, teknolojik, çevresel ve hukuki faktörlerdir.

Dördüncü adımda ikinci ve üçüncü aşamada ele alınan faktörler ve güçlerin belirsizlik düzeyleri ve önem dereceleri kendi içlerinde karşılaştırılır (Aşçı, 2017). Bir sonraki adımda genel senaryolar oluşturulmaktadır. Burada senaryolar değerlendirme sonrası farklılaşan uçlara odaklanacaktır. Beşinci adımda hikâye anlatımı da başlayacaktır (O'Brien, 2004; Schoemaker, 1995; Tapinos, 2009; Fuseini, 2009). Altıncı adımda ise detaylandırma yapılacaktır (Fuseini, 2009; Schwartz, 1991). Yedinci adımda senaryoların üzerinden olası durumlar ile ilgili çıkarımlar yapılacaktır. Burada, senaryolar için kullanılacak stratejilerin etkileri, risk faktörleri gibi konular ele alınacaktır. Sekizinci adım ise "öncü göstergelerin" seçimidir. Bu senaryoda organizasyon nasıl etkilenir bu aşamada açıklanmaktadır (Korte ve Chermack, 2007).

Bu sekiz adım başlıklandırılacak olursa;

- Birinci Adım: Konunun tespiti
- İkinci Adım: Önemli faktörlerin tespiti
- Üçüncü Adım: İtici güçlerin araştırılması

- Dördüncü Adım: Önemli faktörlerin ve itici güçlerin sınıflandırılması
- Beşinci Adım: Senaryo temellerinin oluşturulması
- Altıncı Adım: Senaryoların detaylandırılması
- Yedinci Adım: İlişkili çıkarımların yapılması
- Sekizinci Adım: Öncü göstergelerin tespiti şeklindedir.

Küresel iş ağı uygulamalarında en bilinen model bu çalışmada da kullanılan O'Brien (2004) ve Tapinos (2009)'un metodolojisinin temelini oluşturan Schwartz'ın sekiz adımlı modeli olsa da Conway'in beş adımlı modeli de kullanılmaktadır (Fuseini, 2009).

Conway'in modelinde birinci adım öncelikle temel konunun tespitidir. Bu kapsamda genellikle fikir liderleri ya da organizasyon içinde önemli rollerde yer alan kişiler ile görüşmeler gerçekleştirilmelidir. Bu kısım bir nevi delfi analizidir ve şirket içinde söz hakkı olan kişiler ile görüşülmektedir. Bu sürecin sonunda organizasyonun içindeki durum ve araştırma konusu hakkında detaylı bilgi alınmaktadır. İkinci adım aynı Schwartz'ın modelinde olduğu gibi değişimi etkileyen etmenlerin tespiti ve kritik belirsizliklerin tespit edilmesidir. Üçüncü adımda ise derecelendirme yapılmaktadır. Burada hem konular önem sırasına göre sınıflandırılmakta hem de itici güçler ele alınmaktadır. Senaryoların oluşturulduğu adım da burasıdır. Dördüncü adımda ise karar vericilerin bir önceki adımda ele alınmış olan senaryolara nasıl tepki vereceği ele alınmaktadır. Bu aşamada stratejiler de düşünülmektedir. Bu aşamada pek çok strateji ele alınıp en uygunları seçilmeye çalışılır. Beşinci aşama ise takip aşamasıdır. Seçilen stratejilerin senaryolara uygunluğunun takibi yapılır (Conway, 2004).

Senaryo planlama tekniği olarak dört aşamalı küresel iş ağı modeli kullanımı da mevcuttur. Burada aslında sekiz ya da beş aşamalı diğer uygulamaların kademeleri daha az aşamada uygulanmaktadır (GBN Global Business Network, 2004) .

Görüleceği üzere modeller birbirine çok benzemektedir. Temelinde konunun tespiti, itici güçlerin ve belirsizliklerin belirlenmesi ve stratejilerin oluşturulması yatmaktadır. Bundan sonra ele alınacak diğer metotlar da özünde aynı temele dayansalar da uygulamalarda ve kullanılan yardımcı araçlarda farklılık bulunmaktadır. Bu çalışmada O'Brien (2004) ve Tapinos (2009)'un önerdiği metodoloji kullanılmış olup bu metodoloji küresel iş ağı okulunda yer almaktadır.

### **Fransız Okulu**

Fransız Okulu literatürde "la prospective school" (Fransızca, muhtemel gelecek) olarak ele alınmaktadır. İngilizce literatürde ise "Fransız Okulu" olarak ele alınmıştır (Bradfield vd., 2005). Okulun en bilinen temsilcisi Michel Godet'tir. 1974 yılında SEMA<sup>1</sup> firmasının gelecek araştırmaları departmanının başına geçmiş ve çalışmalara başlamıştır (Aşçı, 2017). Godet'in çalışmaları bir başka Fransız araştırmacı olan Gaston Berger'in 1950'li yıllardaki çalışmalarına benzemektedir. Berger 1950'li yıllarda gelecek duruşu (foresight stance) adını verdiği çalışmalar yapmış ve senaryo planlama benzeri çalışmalar gerçekleştirmiştir (Ringland, 1998). Fakat Godet bu çalışmaları daha sistematik hale getirmiştir. Godet senaryoları iki farklı şekilde ele almaktadır:

- Gelecekteki durumları tanımlayan durum senaryoları,
- Gelecekteki bir duruma yol açan olayları tanımlamaya çalışan geliştirme senaryoları (Bradfield vd., 2005).

Godet senaryo planlama tekniğinde, küresel iş ağına olduğu gibi, belirsizliklerin belirlenmesi, önemli faktörlerin tespiti gibi konular bulunmaktadır. Ayrıca analizlerde, yetkinlik ağacı ve paydaşlar ile ilgili analizlerin de kullanılmasını önermektedir (Godet, 2000).

---

<sup>1</sup> Anglo-fransız IT danışmanlık firması, günümüzde bu firma Fransız petrol gaz arama şirketi Schlumberger tarafından yönetilmektedir.

Modelde bilgisayar sistemlerinden de destek alınmaktadır. Model üç aşamalı şekilde kurgulanmıştır. Birinci aşama, konu ile alakalı ilişkili konuların incelenmesi ve sürecin başlatılmasıdır. Burada çapraz etki tablosu kullanılmaktadır (Durance ve Godet, 2010). Bu aşamada verilerin bir veri tabanına derlenmesi ve öğelerin detaylı ve niceliksel bir şekilde incelenmesine odaklanılmaktadır (Aşcı, 2017).

İkinci aşamada temel amaç, belirsizlik etmenlerinin anahtar değişkenler ve stratejilerin tespiti ile azaltılmaya çalışılmasıdır. Olasılıklar bu aşamada bir dizi hipotez aracılığıyla listelenir. Yazılım kullanımı ile farklı kombinasyonlar yaratılmaya çalışılır. Üçüncü aşama ise senaryoların geliştirilmesidir.

### **Gelecek Grubu Çalışmaları (Future Group)**

Gelecek grubu senaryo planlama yöntemi de araştırma merkezi çıkışlı bir başka yöntemdir. Burada senaryo planlama yapabilmek için trend etki analizi kullanılmaktadır. Bu yaklaşım; hazırlık, geliştirme ve raporlama ile kullanma olmak üzere üç aşamayı içerir (Ringland, 1998). Eğilimin mantığında gerçekleşen değişimler vardır (Gvozdikov, 2014).

Eğilimin mantığını anlamak için çeşitli sorular sorulmaktadır. Soruların amacı odaklanma, konuya karar verme ve itici güçleri belirlemektir. Bu kapsamda “Gelecekteki muhtemel gelişmelerin araştırılması gerekiyor mu?” “Karar vermede yardım için hangi değişkenlere bakılmaya ihtiyaç duyuluyor?” “Kuruluşun gelecekteki özelliklerini şekillendirme konusunda en büyük yeteneği olan güçler ve gelişmeler nelerdir?” gibi sorulara cevap aranmaktadır. Bu kısım hazırlık aşaması olarak da ele alınmaktadır. Geliştirme aşaması ise bu soruların cevapları üzerine ortaya çıkarılmaya çalışılan eğilimler üzerinden senaryo ve strateji oluşturmayı içermektedir. Raporlama aşaması ise sunum kısmıdır.

## Referans Senaryoları

Ackoff (1970, 1978, 1981) örgütlerin dışsal değişimle başa çıkmak için dört modunu tanımlamıştır. Hareketsizlik (deaktif); değişiklikleri görmezden gelerek, her zamanki gibi işe devam etmeyi ifade eder. Reaktiflik, değişikliklerin olmasını bekler ve ardından bir yanıt geliştirir. Önceden etkinlik (preaktif), değişiklikleri tahmin etmeye ve gerçekleşmeden önce örgütsel pozisyonlar kurmaya çalışmayı içerir ve proaktiflik, paydaşlar için geleceği yaratmak adına dış çevre ile interaktif katılımı gerektirir. Ackoff'un bu çalışması referans senaryolarının temelini oluşturmuştur (Aşçı, 2017). Referans senaryoları temelli yapılan çalışmalar bu dört referans senaryo üzerinden ilerlemektedir. Senaryolar deaktif, reaktif, preaktif ve proaktif şekilde konumlandırılıp detaylandırılmaktadır.

## Prosedürel Senaryolar

Amara ve Lipinski (1983) ile Chandler ve Colde (1982), senaryolar oluşturmak için çok benzer yöntemler kullanmış ancak her ana faktör veya değişken için ayrı tahminler hazırlamışlardır. Chandler ve Colde; senaryoları, çevredeki olası olayları, bir dizi işletme üzerinde birbirleriyle ilişkilendirilmiş modeller aracılığıyla test eden tutarlı durumlar olarak tanımlamışlardır. Aslında yapmaya çalıştıkları şey, belirsizlikler üzerinden senaryoları oluşturmaktır. Amara ve Lipinski ise belirsizlikleri makroekonomik modeller, toptan fiyatlar, GSYİH veya tüketici harcamaları açısından öngörülebilir değerlere dönüştürmeye çalışmaktadır. Bu yaklaşımlarda kullanılan modeller bilgisayarlı tabanlıdır ve prosedürel senaryolar için sezgisel ve niceliksel teknikler içeren iyi bir örnek teşkil etmektedir (Amara ve Lipinski, 1983; Channon, 1983). Belirsizlikler temelli bilgisayar tabanlı modeller ile çıkarımlar ve senaryolar oluşturulmaya çalışmaktadır.

## Basit Yaratıcı Yöntemler Yaklaşımı

Bu yöntemin temelinde basit yaratıcı yöntemlerin kullanımı vardır. En sık kullanılan yöntemleri delfi ve beyin fırtınasıdır. Üç aşamadan oluşmaktadır. Birinci aşamada analizde basit yaratıcı tekniklerin kullanımı ile belirsizlikler belirlenmeye çalışılır. Burada aşamalar daha genel tanımlanmıştır. Farklı adımlar da eklenebilecektir. İkinci aşama gelişme aşamasıdır. Bu aşamada değişkenlerin olası gelişim yolları tahminlenmeye çalışılır. Gelişme aşamasında eğilim temelli analizler yapılmakta ve senaryolar belirlenmeye çalışılmaktadır. Son aşama ise sentez aşamasıdır. Gelecekteki durumlara farklı pozisyonlar oluşturmak için değişken faktörler üzerindeki karşılıklı bağımlılıkları göz önünde bulundurur, burada bilgisayar desteği de kullanılabilir (Aşçı, 2017). Çok sık kullanılan bir yöntem olmamak ile beraber basit yaratıcı yöntemler diğer modellerin içinde kullanılabilir.

### **Kairos Gelecek Senaryo Planlama Yaklaşımı (Kairos Futures)**

Yöntemin uygulayıcı yaratıcıları Mats Lindgren ve Hans Bandhold'dur. Bu model aynı zamanda TAIDA olarak da bilinmektedir. Süreç ön hazırlık ile başlayıp, Şekil 3'de de görüleceği üzere TAIDA'nın İngilizce baş harflerini oluşturan beş aşamalı planlama süreci ile devam etmektedir: Takip, analiz, şekillendirme, karar verme ve uygulama (Lindgren ve Bandhold, 2003).



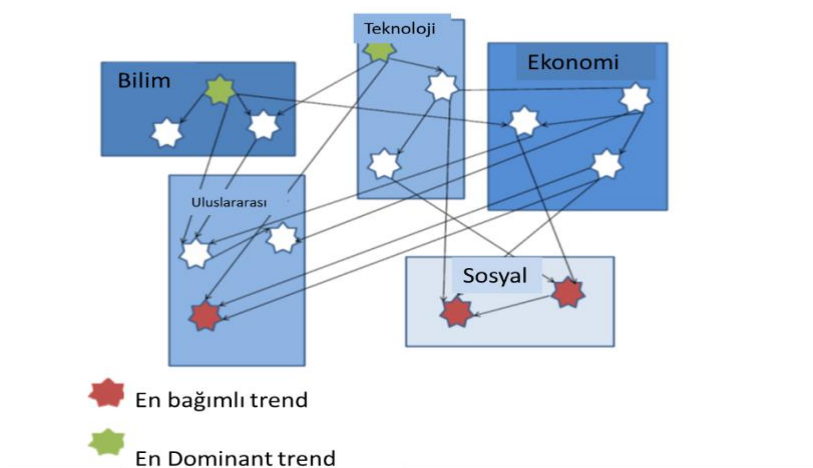
### **Şekil 3 TAIDA Modeli**

**Kaynak:** Pastor, F. M. (2009). Exploring Scenario Planning Processes - Differences and similarities, Sayfa 7, [Master].



Bu aşamalar içerisinde Lindgren ve Bandhold'a göre (2003) en zor aşama hazırlık aşamasıdır. Çünkü bu aşamada düşünülen ve yaratılmaya çalışılan senaryolar açık değildir. Zaman çizelgeleri belli değildir, net olmayan sorular da mevcuttur. (Pastor, 2009)

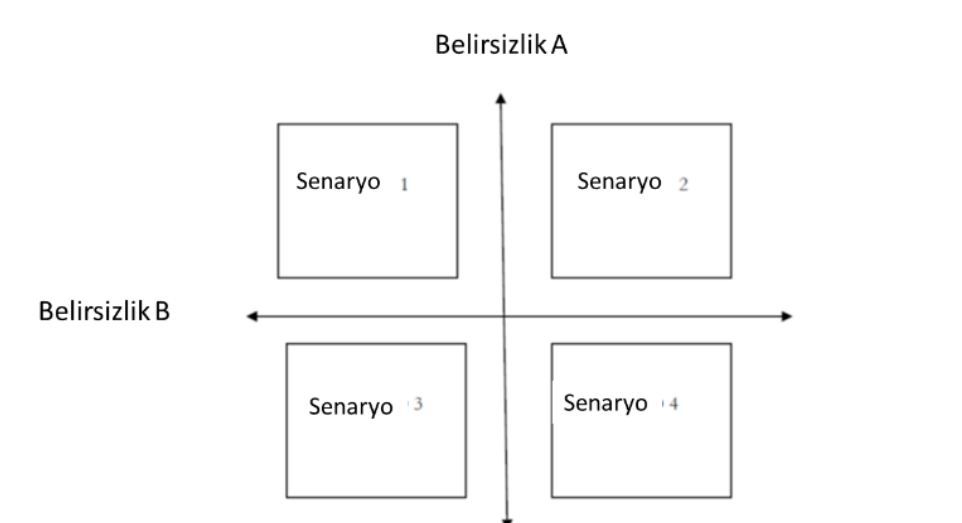
Takip aşamasında ise çevre analizleri yapılmaktadır. Bu aşamada mülakatlar yapılabileceği gibi delfi yöntemi de kullanılabilir. Mevcut data ile analiz yapılması, uzman panelleri düzenlenmesi gibi yöntemler de kullanılmaktadır. Bu aşamada eğilimler oluşturulmaya çalışılır (Lindgren ve Bandhold, 2003). Analiz aşamasında ise bulunan eğilimler analiz edilmeye çalışılır. Takip aşamasında eğilimler PESTEL gibi makro analizler kullanılarak yapıldığı için politik, teknolojik, uluslararası gibi alanlardaki eğilimler sınıflandırılır ve birbirleri ile ilişkisi irdelenir (Pastor, 2009).



#### Şekil 4 Takip Aşaması ve Eşleştirme

**Kaynak:** Pastor, F. M. (2009). Exploring Scenario Planning Processes - Differences and similarities, Sayfa 12, [Master].

Bu eğilimler temelinde yöntem, birbirleri ile ilişkilendirilebilecek iki belirsizlik üstünden Şekil 5'de de görüleceği üzere dört senaryo oluşturmaya yönlendirmektedir. Bu aşamada senaryolar oluşturulur (Lindgren & Bandhold, 2003).



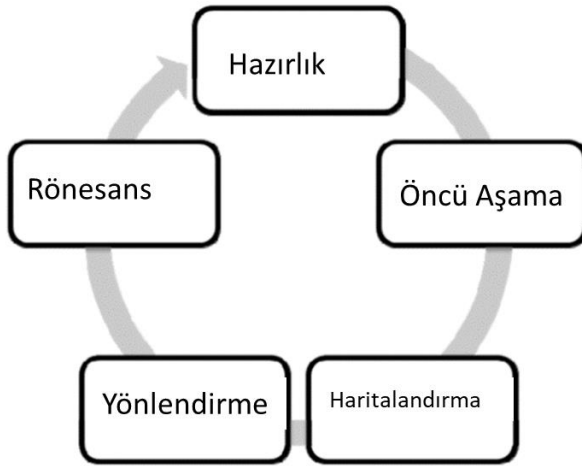
### Şekil 5 Örnek Senaryo Gösterimi

**Kaynak:** Pastor, F. M. (2009). Exploring Scenario Planning Processes - Differences and similarities, Sayfa 13 [Master].

Şekillendirme aşamasında ise senaryolar detaylandırılır ve anlatılır, karar verme aşaması ise önemli aşamalardan birisidir. Karar verme aşamasında potansiyel stratejiler yazılmaya çalışılmaktadır. Burada stratejilerin işe yarayıp yaramayacağı hangi durumları çözmek için gerekli olduğu belirlenmeye çalışılır (Pastor, 2009). Uygulama aşaması ise iki yönlüdür; birincisi seçilen stratejilerin uygulanması iken ikinci yön ise stratejilerin takip edilmesidir.

### Shell Senaryo Planlama Yöntemi

Shell senaryo planlama yöntemi, küresel iş ağı yöntemine benzemektedir. Senaryo planlamanın ilk uygulayıcı şirketlerinden olan Shell modelinin işleyişi beş aşamalı bir yöntemi içermektedir. Bunlar Şekil 6'da görüleceği üzere hazırlık, öncü aşama, haritalandırma, yönlendirme ve rönesansdır (Shell, 2001).



### Şekil 6 Shell Yaklaşımı

**Kaynak:** Shell. (2001). An Explorer's Guide, Sayfa 21.

Hazırlık aşamasında senaryolar için ön çalışmalar yapılmaktadır. Bu noktada kimler ile görüşülebileceği, uzmanların belirlenmesi ve ana bilgi kaynakları araştırılmaktadır. Bu aşamada gelecek eğilimlerini belirlemek için senaryoyu etkileyecek faktörler belirlenir ve kümelenir. İkinci aşama olan öncü aşamada ise belirlenen faktörler üzerinde araştırmalar yapılmaktadır. Senaryoların genel hatları bu aşamada belirlenir (Pastor, 2009).

Haritalandırma aşamasında senaryoların sunumu yapılmaktadır. Yani senaryolar belirsizlikler temelli özetlenmekte, senaryolardaki olası durumlar anlatılmaktadır. Yönlendirme aşamasında ise senaryolardaki durumlara göre stratejiler oluşturulmaktadır. Her bir senaryo için farklı farklı stratejiler özetlenmektedir. Rönesans aşamasında ise gelecek durumlar tahminlemeye çalışılır. Shell'in modelinde senaryo planlama hiç bitmemekte, tekrardan hazırlık aşaması başlamaktadır (Shell, 2001).

Kısa açıklamalardan da görüleceği üzere oluşturma aşamalarında adım sayıları değişse de sürecin özü hep aynıdır. Oluşturma süreci öncelikle araştırılacak konu ile başlamaktadır. Yaygın çalışmalar enerji (petrol, doğal gaz birincil enerji vb.),

kimya sektörü, savuma sanayi gibi uzun vadeli planlama çalışmalarının daha sıklıkla yapıldığı alanlardadır (Bknz: Tablo 4):

**Tablo 4 Çeşitli Çalışmalar ve Alanlar**

Alanlar	Yazarlar
Havacılık ve Uzay Bilimleri	Millett ve Randles (1986)
Tarım Ürünleri	Helgason ve Wallece (1991)
Bankacılık Ürünleri	Prebble ve Reichel (1988)
Kimyasal Ürünler	Zenter (1987)
Veri İşleme	Schultz (1986)
Petrol ve Enerji	Gross (1984), Jones (1985)
Kamu Hizmetleri	Ports (1985)

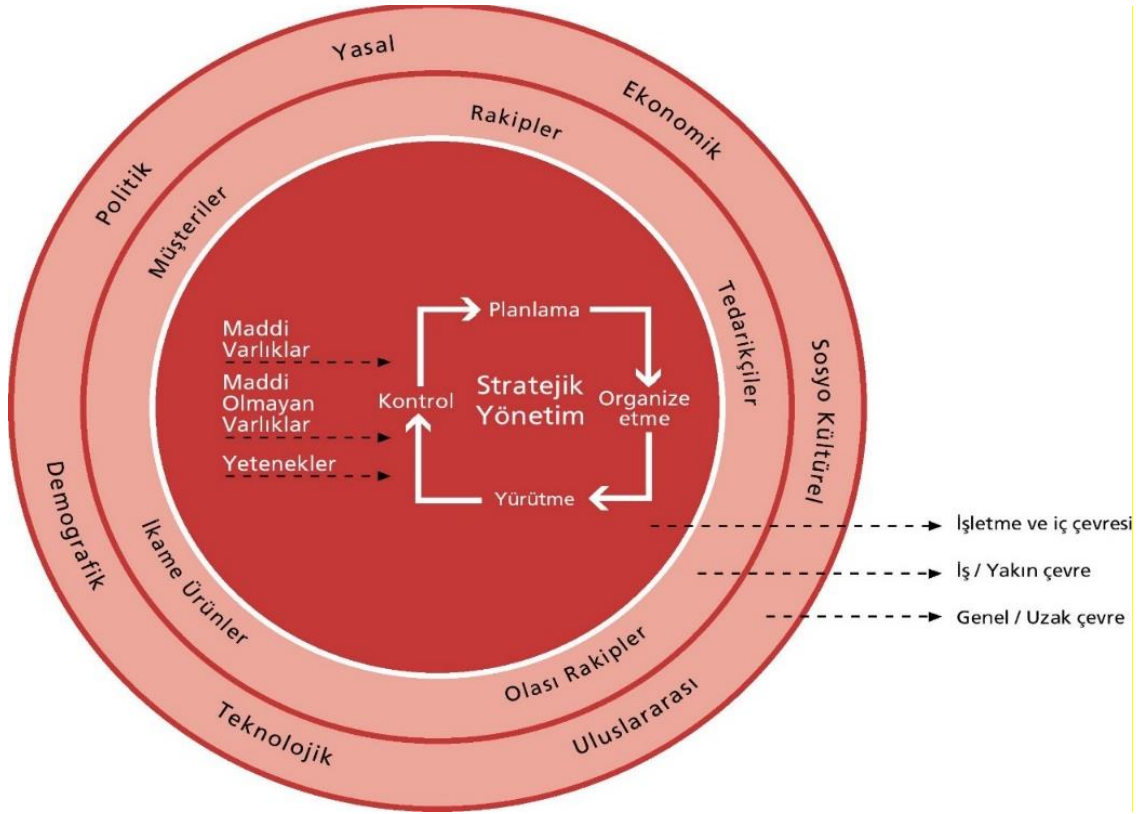
**Kaynak:** Özden, A. (2011). Scenario Planning in Logistics and Supply Chain Industry: DB Schenker AG Case Study. Aston Business School.

İlgili uzmanların seçimi aşaması sonrası senaryo oluşturma süreci, belirsizliklerin belirlenmesi ve bu belirsizliklerin puanlanıp kümelenmesi ile başlamaktadır. Daha sonra sektörel analizler yapılır ve olası senaryolar açıklanır. Senaryolar için ayrı ayrı stratejilerin ele alınması ise sonraki aşamadır. Bu aşamada ayrıca raporlama da ele alınmaktadır.

Senaryo planlama çevre analizlerini içerdiği için bir sonraki bölümde bu çalışmada kullanılan çevre analiz yöntemleri hakkında bilgiler sağlanmıştır.

## 1.2. ÇEVRE ANALİZİ

Bu çalışmada kullanılan senaryo planlama metodolojisinde birinci aşamasında çevre analizleri yapılmaktadır. Bu bölümde ise bu çalışmada kullanılmış olan çevre analiz yöntemleri hakkında bilgiler yer almaktadır. Şekil 7 işletme çevresinin genel sınıflandırmasını göstermektedir. Senaryo planlama çalışmasında hem iş hem de genel çevreye odaklanılmaktadır (Ülgen ve Mirze, 2013).



### Şekil 7 İşletme İç ve Dış Çevresi

**Kaynak:** Ülgen, H., ve Mirze, K. (2013). İşletmelerde Stratejik Yönetim, Sayfa 82. Beta Yayınevi.

#### 1.2.1. Porter Elmas Modeli

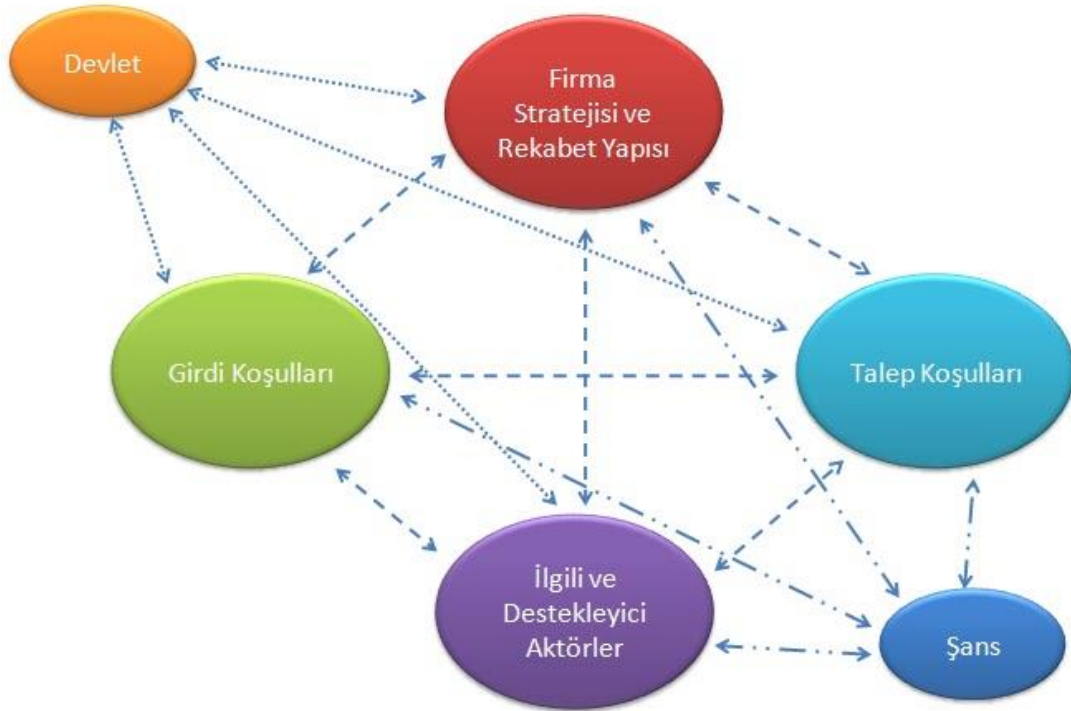
Porter, 1990 yılında yayınladığı çalışmada ülkelerin rekabet avantajlarına odaklanmıştır. Bu çalışmasında ABD, İsviçre, Singapur gibi on ülkeyi incelemiş ve bu ülkelerdeki çeşitli sektörleri ele almıştır. Bu yaklaşımın temeli ise uluslararasılaşma koşullarını, yerel koşulları da ele alarak incelemektir. Burada incelenen dört ana, iki de ara faktör yer almaktadır (Bknz:Şekil 8). Ana faktörler:

- Girdi Koşulları,
- Firma Stratejisi, Rekabet Yapısı
- Talep Koşulları

- İlgili ve Destekleyici Aktörler

Ara faktörler ise:

- Şans
- Devlet'tir.



### Şekil 8 Porter Elmas Modeli

**Kaynak:** Porter, M. E. (1990). The Competitive Advantage of Nations. Free Press.

- **Girdi koşulları**, üretim ya da satış için gerekli olan faktörleri içermektedir. Bunlar değer zinciri analizinde ele alınan koşullardır. İnsan kaynakları, fiziki altyapı, bilgi altyapısı, sermaye vs. gibi koşullar burada yer almaktadır. Bu hususlar üretebilmeyi ve ne kadar üretebileceğimizi belirlemektedir.

- **Talep koşulları**, o ürüne olan tüm talebi ele almaktadır. Fakat burada talebi ikiye ayırmak gerekecektir: iç talep ve dış talep. İkisi ayrı ayrı ele alınmalıdır. Bunlara ek olarak talebin niteliği, alıcıların talepkarlığı, kullanıcının seçiciliği, geniş ve/veya büyüyen iç pazar da dikkate alınan diğer unsurlardır.
- **İlgili ve destekleyen sanayi**, burada ürünün üretimini kolaylaştıracak tedarikçiler ön plana çıkmaktadır. Hammadde, üretim ekipmanları, yarı mamul tedarikçileri vb. burada ele alınmaktadır.
- **Firma stratejisi ve rekabet**, ise bölgesel şartlar, sektörde faaliyet gösteren diğer firmaların yapısı, kurulma nedenleri ve amaçları, buldukları çevrede rekabet olup olmadığı, yerli-yabancı sermaye, firmaların inovasyon kapasiteleri, rekabete yaklaşımları, sürdürülebilir rekabetçi avantaj oluşumuna ve gelişimine elverişli ortam, yerel rekabet gibi koşulları incelemektedir (Porter, 1990).

Bu dört alan birbirileri ile ilişkilidir ve birbirlerini etkilerler. **Şans** ise doğru zamanda doğru yerde olma durumunu ve faktörlerin o ülke veya sektör için kolaylık sağlamasını ele alırken, **devlet** kısmı ise devletin şirketlere ne ölçüde yardımda bulduklarını ele almaktadır (Porter, 1990).

### 1.2.2. OLI Modeli

1977 yılında Dunning'in uluslararası işletmecilik literatürüne kattığı OLI paradigması sektörlerdeki uluslararasılaşmayı anlatmak için kullanılan yöntemlerden birisidir. Sektörde kendi ülkelerinde LNG ile alakalı hiçbir altyapı ya da üretim olmamasına rağmen uluslararasılaşarak sektörü yönlendiren Shell, BP, ENI gibi çok uluslu şirketler mevcuttur. Burada bu şirketlerin neden başka ülkelerde bu yapıyı kurduklarını açıklayabilecek modellerden birisi OLI'dir. Dunning'in 1977 yılında ortaya attığı OLI Paradigmasında çokuluslu bir şirketin neden doğrudan yabancı yatırım yaptığına odaklanılmıştır (Dunning, 1977). Burada OLI;

- İşletme ulusal piyasada rekabet avantajına sahip olmalıdır – sahiplik yurtdışına transfer edilebilmelidir. (**O-owner**)
- İşletme yabancı pazarların bazı özelliklerinden olumlu yönde etkilenmektedir – “**L**” (**location**) Burada kaynaklar yani, hammadde, toprak, iş gücü, teknoloji devreye girmektedir.
- İşletme rekabet avantajını koruyabilmek için değer zincirinin tamamını kontrol etmeye ihtiyaç duymaktadır “**I**” (**internalization**) (Dunning, 1977).

OLI modeline göre firmaların neden yurtdışı yatırım yapmaya ihtiyaç duyduğu ve bunu nasıl yaptığı açıklanmaya çalışılabilmektedir.

### 1.2.3. PESTEL Analizi

PESTEL (PESTLE) analizi, örgütlerin içinde buldukları **Politik, Ekonomik, Sosyal Teknolojik, Çevresel ve Hukuki** ortamdaki nasıl etkilendiklerini saptamak amacıyla yapılmaktadır. Bir nevi sektörü çevreleyen dış dünyanın genel hatları ile analiz edilmesidir (Kavuncubaşı, 2022; Ürün, 2003). PESTEL analizi bir makro çevre analizi olduğu için yeni eğilimleri ve diğer kaynakları görme fırsatı sağlamaktadır (Ringland, 1998). Bu özelliği sayesinde PESTEL analizi belirsizliklerin belirlenmesinde en sık kullanılan yöntemlerden biridir (O'Brien, 2004).

Politik çevre unsurları genellikle, politika yapıcı ya da politikayı etkileyenlerin (parti, hükümet, sivil toplum kuruluşu, birlikler vb) ulusal ya da uluslararası düzeydeki çalışmaları ya da hareketleridir (Somers-Cox, 2014). Kobrin (1979, s. 77) ise politik çevreyi, politik risk faktörleri olarak ele almaktadır. Politik çevredeki değişimlerin politik riskler doğurduğundan bahsetmektedir. Howell's ise bu politik risklerin ve belirsizliklerin sektörü şekillendirdiğine, yatırımları etkilediğine değinmiştir (Fern Fort University, 2020) . Ekonomik çevre unsurları ise ekonomik krizler, işçilik maliyetleri, yatırım maliyetleri, enflasyon oranları gibi ekonomik anlamda sektörü etkileyen unsurlardır (Pitatzis, 2016). Sosyo-kültürel etmenler



ise nüfus değişim hızı, yaşlanma oranları şehirleşme gibi sosyal anlamda değişime sebep olan unsurları içermektedir (PwC, 2017). Teknolojik çevre unsurları ise verimlilik artışlarına, maliyet azaltımına yönelik çalışmalar ve iletişim teknolojilerindeki gelişmeler, Ar-Ge merkezlerinin sayısının artması ve dijitalleşmede ilerlemeler gibi unsurlardır (Ins., 2017). Çevresel etmenler ise çevresel değişimler, çevre ile ilgili beklentiler, küresel ısınma gibi konuları kapsamaktadır. Hukuki çevre unsurları ise yaptırımlar, yasalar, yönetim şekilleri, hukuki altyapı gibi unsurlardır.

#### 1.2.4. Porter 5 Güç Analizi

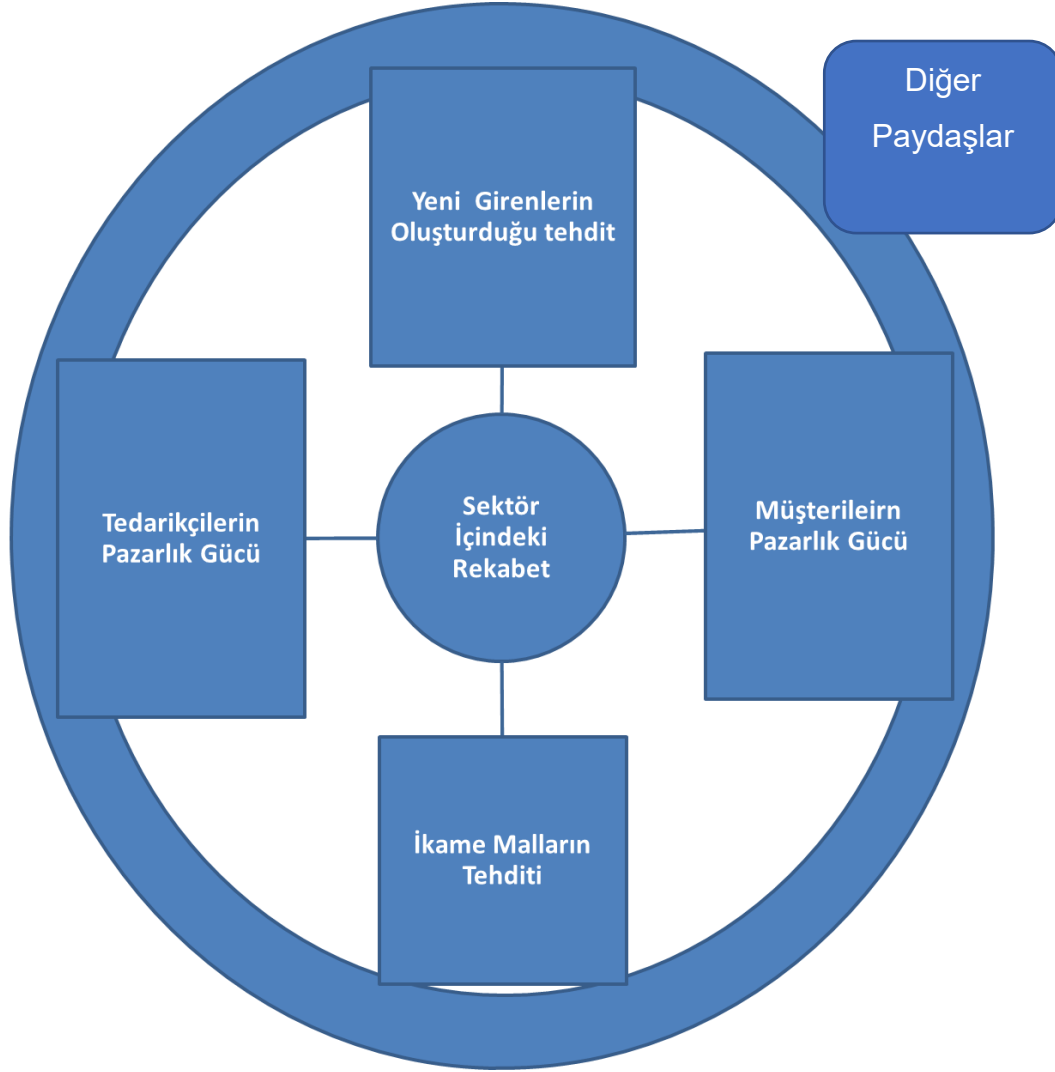
Porter (1979) sektördeki rekabeti etkileyen beş güçten bahsetmiştir. Bunlar (Bknz: Şekil 9):

- **Sektöre yeni girenlerin oluşturduğu tehditler;** genellikle sektöre yeni girmeye çalışacak ya da çalışan firmaların sektörde yeni pazar payı elde etme çabaları sebebiyle oluşturdukları tehditlerdir. Sektörde yer alan firmalar yeni firmaların girmesini engelleyebilmek için rekabetçi fiyatlar uygulayabilirler. Fakat bu tarz firmaların sektöre girişini engelleyen, sektörlere göre değişen etmenler de mevcuttur. Bunlar; arz yönlü ölçek ekonomileri, talep yönlü ölçek faydaları, müşterinin değiştirme maliyetleri, sermaye ihtiyacı gibi faktörlerdir. Ayrıca devlet politikaları da bu faktörlere eklenebilir (yerli avantajı sunma, ithal ikameci politikalar vb.). Bir diğer taraftan sektördeki oyuncular yeni girene karşı fiyat kırabilir ya da kaynak aktarımı gerçekleştirebilirler (Porter, 1979, 1980, 2008).
- **Alıcıların pazarlık gücü;** finansal olarak güçlü ve büyük alıcı firmalar yani müşterilerin pazarlık gücü genelde yüksek olmaktadır. Aynı zamanda eğer sektörde alıcı sayısı az ise yine alıcıların pazarlık gücü yükselmektedir. Piyasada malını satmaya çalışan çok fazla satıcı varsa, alıcı az ve güçlüyse pazarlık gücü yükselecektir. Alıcıların, fiyat duyarlılıkları yüksekse de alıcının pazarlık gücü artmaktadır. Bir diğer

alıcı avantajı ise değiştirme maliyetinin düşük olmasıdır. Yani üretimini ya da alımını herhangi bir ek maliyete katlanmadan ya da çok az katlanarak değiştiriyorsa sektörde bir alıcı avantajı oluşmaktadır (Porter, 1979, 1980, 2008).

- **Tedarikçilerin pazarlık gücü;** tedarikçinin gücü malı alandan daha güçlüyse (gelir bazında), satış yaptığı sektöre çok bağımlı değilse, tedarikçi değiştirme maliyetleri çok yüksek ise, ikamesi yoksa tedarikçi güçlüdür (Porter, 1979, 1980, 2008).
- **İkame tehdidi;** ikame mal, sektördeki ürün/hizmet ile aynı işlevi gören ürün/hizmetlerdir. İkame ürünün daha uygun fiyatlı olması, daha bulunabilir olması, ikame ürüne geçme maliyetinin düşük olması gibi durumlarda ikame ürün tehdidinden bahsedilebilecektir.
- **Sektör içi rekabet düzeyi;** bir diğer etkili husus ise sektördeki rekabet düzeyidir. Sektördeki rekabet artıkça sektöre girmeye çalışan sayısı azalmaktadır. Artan rekabet sektörün çekiciliğini de azaltmaktadır (Porter, 1979).

Porter'ın bu çığır açan çalışmasına daha sonra paydaşların gücü ve tehdidi de eklenmiştir (Hunger ve Wheelen, 2003). Burada modelde yer almayan diğer paydaşların sektör üzerindeki etkisine değinilmiştir. Modelin dışında kalan paydaşlar, devlet, STK'lar, endüstri grupları gibi enerji alanında etkili olan kişi ve gruplardır.



### Şekil 9 Porter 5 Güç Analizi+ Diğer Paydaşlar

**Kaynak:** Hunger, D., ve Wheelen, T. L. (2003). Essentials of Strategic Management. Prentice Hall.; Porter, M. E. (1980). Competitive Strategy Techniques For Analysing Industries and Competitors.

### 1.2.5. Stratejik Grup Analizi

Stratejik grup analizi; genellikle aynı sektörde ve rekabet halinde olan şirketlerin kümelenmelerini modellemek, pazarın hangi segmentine hizmet ettiklerini, büyüklük olarak kime daha yakın olduklarını belirlemek, coğrafi ayrılma gibi etmenleri göstermek için kullanılmaktadır (Budayan vd., 2020). Bir sanayide

stratejik grupların oluşabilmesi için, öncelikle işletmelerin farklı davranabilmesi gerekir. Bu farklı davranma hali işletmelerin farklı alanları hedeflemesi ya da farklı amaçlar ile ilerlemelerine sebep olabilmektedir. Ayrıca, sanayide zaman içerisinde oluşan değişiklikler ve işletmelerin sanayinin geleceği konusunda farklı öngörülere sahip olmaları farklı stratejik grupların oluşmasına yol açan nedenlerden bazılarıdır (McGee ve Thomas, 1986, s. 151).

Stratejik grup kavramının literatürde farklı kullanımları mevcuttur. Porter, rekabetçi davranışların benzerliğine odaklanmakta ve stratejik grubu, “bir sanayide stratejik boyutlar açısından aynı veya benzer stratejileri izleyen işletmelerin oluşturduğu gruptur” şeklinde tanımlamaktadır (Porter, 1980, s. 129). Porter’a göre bu gruplar tek bir işletme olabileceği gibi (yani sektörde o segmente tek bir işletme ağırlık koymuş ya da tamamını ele geçirmiş olabilir), birden fazla işletmeden de oluşabilir (Porter, 1979, 1980, 2008). Mehra (1994) ise stratejik grubu, bir sanayide benzer kaynaklar demeti kullanarak rekabet eden işletmelerin oluşturduğu gruptur şeklinde tanımlamaktadır. Bir diğer görüş ise işletme kaynaklarının farklı şekilde kullanılması sebebiyle grupların oluşması işletme kaynaklarının farklı kullanılmasından kaynaklanmaktadır (Mahoney ve Pandian, 1992, s. 371). Hoyt ve Sherman, (2004, s. 239) ise aynı gruptaki işletmelerin benzer şekilde davrandığını varsaymaktadır.

Stratejik grup analizi kullanımı, o sektörde ve alt sektörde değişimlerin ve dinamiğin anlaşılmasını kolaylaştırır, şirketlerin esas rakiplerini tanımasını sağlar, rekabet stratejileri oluşturmayı kolaylaştırır, kritik başarı faktörlerinin detaylandırılmasını sağlayabilir (McGee ve Thomas, 1986; Mehra, 1994).

### **1.3. DELFİ YÖNTEMİ**

Delfi ismi, Theodore J. Gordon’un “Futures Research Methodology” kitabına göre aynı senaryo planlama çalışmalarında olduğu gibi 1940’lı yılların sonlarında ABD’li RAND Corporation tarafından geliştirilmiş bir tekniktir. Delfi tekniği; kısaca

karar için yeterli verinin olmadığı durumlarda genel olarak belirli sorular üzerinden bireysel olarak alınan görüşleri genelleştirmeye çalışan bir yöntemdir (Aydemir ve Şenerol, 2014). Delfi yöntemi, ilerleyen yıllarda farklı alanlarda kullanılmaya devam edilmiştir. 1960'larda teknolojik tahminler ve karmaşık sosyal problemlerin değerlendirilmesine odaklanırken (Landeta, 2006, s. 468), ilerleyen yıllarda ekonomi, yöneylem araştırmaları, sosyoloji, sosyal bilimler vb. alanlarda da kullanılmaya başlanmış ve yaygınlaşmıştır (Kuleyin, 2013). Özetle, 1940-50'li yıllarda askeri alanlarda kullanımı başlayan yöntem, 1960'lı yıllarda sivil hayatta kullanılmış, 1970'lerde işletmelerde kullanımı başlamış, 1980'lerde kalıcı bir yöntem haline gelmiş, 1990'larda ise yaygınlık kazanmıştır.

Delfi yönteminin uzmanlarının bilgilerine dayanan bir yöntem olduğu belirtilmektedir (Renzi ve Freitas, 2015). Bir diğer tanım ise şu şekilde yapılabilir: Çeşitli yapılandırılmış ya da yarı yapılandırılmış soru formları yardımı ile kontrollü bir şekilde görüş geribildirimini alarak konu ile ilişkili seçilmiş uzmanlardan bilgi toplamak ve toplanan bilgileri sentezlemek için yapılandırılmış bir süreç (Yousuf, 2007 s. 80). Yöntemin işleyişi genelde şu şekilde olmak ile birlikte gelişen iletişim araçlarından da yararlanılmaktadır:

- Araştırma yapılan konu ile ilgili bir grup uzman bir araya getirilir.
- Uzmanlara hangi gelişmelerin en muhtemel gelişme olduğu, bu gelişmelerin ne zaman gerçekleşebileceği, nedenleri ve sonuçları sorulur. Burada önemli nokta verilen cevapların temellerinin sorgulanmasıdır. Bu da içerik analizi fırsatı yaratacaktır.
- Ortaya çıkan sonuçlar toplanır, bir mantık çerçevesinde özetlenir ve uzmanlara geri bildirilir. Uzmanlar bu aşamada isimsiz olarak diğer uzman görüşlerini de inceleyebilirler. Amaç mümkün olan en iyi uzlaşma noktasına ulaşmaktır (Aşçı, 2017, s 318).

Bir diğer uygulama sıralaması şu şekilde ele alınmıştır (van Zolingen ve Klaassen, 2003):

- Konunun belirlenmesi ve problemin tanımlanması,
- Gerekli uzmanlıkların belirlenmesi,
- Uzmanların seçimi ve heterojen bir çalışma grubu oluşturulması,
- İlk delfi anketinin hazırlanması ve dağıtımı,
- İlk delfi anketinin analizi,
- Eğer gerekliyse ikinci tur delfi anketinin uygulanması,
- İkinci delfi anketinin analizi ve
- Bir grup toplantısının gerçekleştirilmesi şeklindedir. Uygulamalarda çok benzer metodlar kullanılmaktadır.

Özetle delfi yöntemi farklı aşamalardan oluşur. İlk olarak uzman seçimi gerçekleşir, konu hakkında görüşler alınır, daha sonra ise alınan görüşler grup içinde kıyaslanmaya çalışılır. Temel amaç nihai ortak görüşe varmaktır (Agustan vd., 2019; Bahar ve Somuncu Demir, 2021; Flostrand vd., 2020; Phadnis, 2019).

Delfi; bir problem durumunda probleme ve çözüme ilişkin uzman görüşlerinin sistematik bir biçimde derlenmesine yardım eden bir yöntemdir (Şahin, 2001). Bir başka tanım ise gelecek temelli konulara ilişkin belirlenmiş uzmanların görüşlerinin toplanması, bir araya getirilmesi, karşılıklı olarak paylaşılması ve bu sayede katılımcı uzmanlara cevapları üzerinde bir defadan fazla düşünme fırsatı verilmesine dayanan bir yöntemdir şeklindedir (Şengür, 2010).

Delbecq ve Van de Ven ve Gustafson'a (1975) göre delfi yöntemi;

- Olası alternatiflerin belirlenmesi
- Yorumlama avantajları ile yargıların keşfedilmesi
- Fikir birliği bulma vb. konularında kullanılabilir.

Diğer kullanım alanları olarak belirsizlikler, politik, finansal ya da görüşlerin ağırlıklı farklılaştığı ortamlar olarak sıralanmaktadır (Özsoy, 2006). Delfi yöntemi genelde konu ile ilgili uzmanlara görüş sorulan fikir-oylama tekniklerini kullanarak

ilerleyen bir yöntemdir (Demirbaş, 2008). Bu yöntem özellikle fikre dayalı tahminlerin yapılması için çok uygundur (Aşçı, 2017).

Delfi yöntemi üç temel özelliğe sahiptir. Bunlar (Demirbaş, 2008; Şengür, 2010):

- Katılımda gizlilik: Bilgilerin ve verilen cevapların kime ait olduğu gizli tutulur.
- Analiz: Delfi setleri sonrası analizler yapılır ve bu analizler katılımcılarla paylaşılır.
- Kontrollü geri besleme: Delfi yöntemi geribildirim ve gözden geçirmeyi içerir. Buradaki amaç, süreçteki katılımcıların bilgi sahibi olmasıdır.

Farklı uygulama ve isimlendirme şekilleri olan delfi ile alakalı Mullen'in 2003 yılında yaptığı araştırmaya göre, 23 farklı delfi çeşidi bulunmuş; bunlara genellikle klasik delfi, konvensiyonel delfi, vb isimler verilmiş ve 20 farklı şekilde ifade edilmiştir. Bunlar; delfi tekniği, delfi uygulaması, delfi paneli tekniği, delfi metodu, vb. dir (Mullen, 2003, s. 38-39; Kuleyin, 2013). Bir başka çalışmada ise sınıflandırma klasik delfi, politika ve karar verme delfileri şeklinde sınıflandırılmıştır (van Zolingen ve Klaassen, 2003).

Delfi yönteminin başlıca avantajı olarak sınırlamaları kaldırmış olması gösterilmektedir. Gelecek tahmini gibi konularda uzlaşmayı araması da büyük avantaj olarak görülmektedir (Yavuz, 2007). Diğer avantajları olarak hızlı ulaşılma, uzak mesafelerden katılımcı bulabilme, grubun düşüncesini etkilenmelerden uzak bir şekilde yansıtabilme, esnek zamanlı veri akışı sağlayabilme, düşük maliyet, gelecek eğilimlerini ölçmede uzman görüşlerini elde edebilme, ayrıntılı yanıtlar alma kolaylığı vb gösterilebilir. Dezavantajları ise uygulamaya yapan kişiye doğrudan bağlı olmasıdır. Yanlış katılımcı seçme ihtimali mevcuttur. Çünkü panelistin uzmanlıklarına ya da çevresine göre katılımcı seçilmektedir (Aydemir ve Şenerol, 2014).

Delfi metodunda çalışmaya katılanların kimlikleri veri ve görüş güvenliliği için saklı tutulur. Uzmanların mümkün olduğunca eşit düzeyde olmasına dikkat edilir. Temel amaç tek bir görüş almak değil, çeşitli görüşlerin birbirine yakın uzmanlar tarafından sağlanmasıdır. Uzmanların birbirlerinden etkilenme düzeyi minimuma indirilmeye çalışılır (Özsoy, 2006). Uzman sayısı genellikle 5-20 arasında değişmektedir. Delfi yöntemi uzmanlar arası tutarlılık sağlanana kadar tekrarlanır. Genelde açık uçlu sorular kullanılır (Kavuncubaşı, 2022).

Bu yöntemin kullanımı, belirsizliklerin belirlenmesi aşamasında ve genel anlamda senaryolarda yaygındır (Aşçı, 2017). Delfi yöntemi nitel çalışmalarda sıklıkla uygulanan bir yöntemdir. Bu çalışmanın 2-3 ve 5. Aşamalarında delfi temelli uzman görüşleri alınmıştır. Yavuz (2007), Kuleyin (2013), Aydemir ve Şenerol (2014) ve Şengür (2010) buna benzer bir model kullanmıştır. Bu çalışmalarda iki türlü delfi kullanılmıştır (Aydemir ve Şenerol, 2014; Kuleyin, 2013; Şener, 2010; Yavuz, 2007). Bu çalışmada ise aşama 2 ve 3 birbirleri ile alakalı olduğu için tek bir set yeterli görülmüş, ikinci görüşme yerine uzmanlardan puanlamaları alınmıştır.

#### **1.4. DELFİ YÖNTEMİNİN SENARYO PLANLAMA İLE BİRLİKTE KULLANILMASI**

Delfi genel olarak uzman görüşlerine dayanan bir yöntemdir. Temel amaç sistematik şekilde bilgi toplamaktır (Şengür, 2010). Delfi yöntemi, temelinde çok sayıda kişiye aynı soruların ya da anketin uygulanmasını ve katılımcıların görüşlerini netleştirmesini içermektedir (Demirbaş, 2008). Delfi yöntemi, uzmanların bilgilerine dayanan bir destek sistemidir (Renzi ve Freitas, 2015). Bir diğer tanım ise şu şekilde yapılabilir: Yönlendirme formları yardımı ile sistematik bir şekilde görüş geribildirimini alarak konu ile ilişkili seçilmiş uzmanlardan bilgi toplamayı, analiz etmeyi temel alan bir yöntemdir (Yousuf, 2007). Delfi, konu ile ilgili uzman görüşlerinin sistematik bir biçimde derlenmesine yardım eden bir yöntemdir (Şahin, 2001).



Senaryo planlamanın belirsizliklerin belirlenmesi ile başlayan bir tahminleme yöntemi olması sebebiyle, çalışmayı yapan kişinin sübjektif bakış açılarını azaltmak için de delfi yöntemi kullanılmaktadır (Aşçı, 2017). Senaryo planlama ve delfi yöntemi birlikte kullanıldığında süreç şu şekilde ilerlemektedir: Araştırma yapılan konu ile ilgili bir grup uzman bir araya getirilir. Onlara hangi gelişmenin en muhtemel (veya en tercih edilen) gelişme olduğu ve ne zaman gerçekleşeceği sorulur. Aynı zamanda verecekleri cevabın nedenlerini de ortaya koymaları istenir (Aşçı, 2017). Senaryo planlama ile delfinin birlikte kullanıldığı çalışmalar mevcuttur.

Genellikle çalışmalarda temel eğilimlerin, dinamiklerin, belirsizliklerin belirlenmesinde uzmanlardan faydalanılmaktadır (Aşçı, 2017). Örneğin Endonezya denizcilik sektörünü tahminlemeye çalışan bir çalışmada belirsizliklerin ve eğilimlerin belirlenmesi için delfiden yararlanılmış ve uzmanlara anket uygulanmıştır (Agustan vd., 2019). Çin'deki yenilenebilir enerjinin geleceği ile ilgili senaryo planlama çalışmasında ise 12 uzman ile görüşmeler gerçekleştirilmiş ve anahtar değişkenler belirlenmeye çalışılmıştır (Chen vd., 2020). Bir başka çalışmada ise 2030 yılı dijital üretimde bakım hakkında delfi temelli bir senaryo çalışması yapılmış olup burada eğilimler uzmanlar yardımı ile belirlenmeye çalışılmıştır (Bokrantz vd., 2017). Senaryo planlamanın yanı sıra diğer tahmin yöntemlerinin ele alındığı çalışmalar da bulunmaktadır. Örneğin Hazar havzasındaki enerji kaynaklarının güzergahlarının belirlenmesi için SWOT temelli bir delfi çalışması yapılmıştır. Burada da belirsizlikler için delfi çalışması uygulanmıştır (Tavana vd., 2012). Ayrıca bazı bibliyografya ve nasıl yapılır tarzı çalışmalar da mevcuttur (Flostrand vd., 2020; Phadnis, 2019; Renzi ve Freitas, 2015; Schmalz vd., 2021).

Tablo 5 delfi ve senaryo planlama ile ilişkili yapılmış ve bir önceki paragrafta da anlatılan bazı yayınları özetlemektedir.

Tablo 5 Delfi Senaryo Planlama Literatür Tablosu

Yıl	Çalışma Türü	Çalışmayı Yapan	Dergi İsmi	Çalışmanın adı	Odaklandığı Alan	Delfi Süreci	Kaynak
2006	Makale	Pasi Rikonen, Jari Kaivo-oja ve Jyrki Aakkula	Foresight	Delphi expert panels in the scenario-based strategic planning of agriculture/ Senaryo bazlı Delphi uzman panelleri tarımın stratejik planlaması	Senaryo planlama ile delfi yöntemi birlikte kullanıldığında 2 ayrı uzman yaklaşımı olduğu özetlenmiştir. Bunlardan birincisi broad expert information process (BEIP, Geniş uzman bilgi süreci) model; and narrow expert information process (NEIP, Dar uzman bilgi süreci) model.	Delfi analizi yapılmamış olup, yöntemlerin avantajları ve dezavantajları hakkında bilgi sağlanmıştır.	(Rikonen vd., 2006)
2010	Makale	Roberto Biloslavo, Slavko Dolinšek	Foresight	Scenario Planning for Climate Strategies Development by Integrating Group Delphi, AHP and Dynamic Fuzzy Cognitive Maps/ Entegre Grup Delphi,AHP ve Dinamik Bulanık Bilişsel Haritalar çalışmasıyla İklim Stratejilerinin Geliştirilmesine Yönelik Senaryo Planlama Çalışması	Delfi çalışması ile belirsizliklerin belirlenmesine ve itici güçlerin belirlenmesine çalışılmış daha sonra senaryolar için AHP ve bilişsel haritalama kullanılmıştır.	Delfi süreci hakkında detaylı bilgi verilmemiş olup sürecin başında uzmanlar ile yapıldığı bilgisi paylaşılmıştır.	(Biloslavo ve Dolinšek, 2010)
2010	Makale	S.K. Prusty, Pratap K.J. Mohapatra, C.K. Mukherjee	Technological Forecasting & Social Change	GOS tree (Goal–Objective–Strategy tree) approach to strategic planning using a fuzzy-Delphi process: An application to the Indian Shrimp Industry / Stratejik planlamaya GOS ağacı (Hedef-Hedef-Strateji ağacı) yaklaşımı bulanık Delphi süreci kullanma: Hint Karides Endüstrisine bir uygulama	Gelecek tahmini için hedef-amaç-strateji ismi verilen bri tahminleme yöntemi için belirsizlik belirleme ve eğilim kısmı için delfi yöntemi kullanılmıştır.	Toplam 30 kişi katılmış ve 2 panel düzenlenmiştir.	(Prusty vd., 2010)

Yıl	Çalışma Türü	Çalışmayı Yapan	Dergi İsmi	Çalışmanın adı	Odaklandığı Alan	Delfi Süreci	Kaynak
2012	Makale	Madjid Tavana, Mohsen Pirdashti, Dennis T. Kennedy, Jean-Pierre Belaud, Majid Behzadian	Energy Policy	A Hybrid Delphi-SWOT Paradigm for Oil and Gas Pipeline Strategic Planning in Caspian Sea Basin / Hazar Denizi Havzasında Petrol ve Gaz Boru Hattı Stratejik Planlaması için Hibrit Delphi-SWOT Paradigması	Hazar havzasındaki petrol ve gaz yataklarının uluslararası piyasaya taşınması için gerekli olan güzergahların belirlenmesi için planlama çalışmasında delfi kullanımı çalışma her ne kadar bir senaryo planlama çalışması olmasa da swot temelli bir çalışma olması sebebiyle bir nevi tahminleme ve planlama çalışmasıdır.	5 üst düzey yönetici ile expert çalışması	(Tavana vd., 2012)
2015	Bildiri	Adriano Bernardo Renzi, Sydney Freitas	6th International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics (AHFE 2015)	The Delphi method for future scenarios construction/Gelecek senaryosu oluşturmak için Delfi Yöntemi	Bildiri delfi ve senaryo planlamanın nasıl harmanlanacağını anlatmaktadır. Bir nasıl yapılır tipi çalışmadır.	Delfi ve senaryo planlama birlikte nasıl yapılır konusuna odaklanmıştır. Uzman seçimi hakkında bilgiler sağlamaktadır.	(Renzi ve Freitas, 2015)
2016	Makale	Petra Radeljak Kaufmann	Aplied Geography	Integrating factor analysis and the Delphi method in scenario development: A case study of Dalmatia, Croatia / Faktör analizi ve Delphi yönteminin senaryoya entegre edilmesi geliştirme: Dalmaçya, Hırvatistan'a ilişkin bir örnek olay incelemesi	Senaryo planlama delfi analizi ve faktör analizinin birlikte kullanıldığı bir çalışmadır.	Belirsizlik ve eğilim belirlemek için delfi kullanılmıştır.	(Radeljak Kaufmann, 2016)

Yıl	Çalışma Türü	Çalışmayı Yapan	Dergi İsmi	Çalışmanın adı	Odaklandığı Alan	Delfi Süreci	Kaynak
2016	Makale	Sungjoo Lee, Chanwoo Cho, Een-kee Hong, Byungun Yoon,	Expert Systems With Applications	Forecasting mobile broadband traffic: Application of scenario analysis and Delphi method /Mobil geniş bant trafiğinin tahmin edilmesi: Senaryo analizi ve Delphi yönteminin uygulanması	Delfi yöntemi ile uzman görüşlerine dayanarak gelecek mobil band internet kullanımı tahmini	3 set delfi panel görüşmesi yapılmıştır.	(Lee vd., 2016)
2017	Makale	Jon Bokrantz, Anders Skoogh, Cecilia Berlin, Johan Stahre	International Journal of Production Economics	Maintenance in digitalised manufacturing: Delphi-based scenarios for 2030 /Dijitalleştirilmiş üretimde bakım: 2030 için Delphi tabanlı senaryolar	Dijital üretim teknolojilerinde bakım ekiplerinin değişimi için yazılan makalede delfi yöntemi belirsizlik belirleme aşamasında uygulanmıştır.	Uzman görüşmeleri yapılarak belirsizlik belirlenmeye çalışılmıştır.	(Bokrantz vd., 2017)
2019	Bildiri	Agustan, Djoko Karmiadiji, Mega Novetrissha Putri, Oni Bibin Bintoro, Ira Nurhayati Djarot, Hasan Soleh, Aris Irawan, Hary Soebagyo	2019 IEEE International Conference on Aerospace Electronics and Remote Sensing Technology (ICARES)	Combining Delphi Study and Scenario Planning for Indonesia Research Priorities in Maritime Sector/Delphi Çalışması ile Senaryo Planlamanın Birleştirilmesi Endonezya Denizcilik Sektöründe Araştırma Öncelikleri	Çalışma TASDA (Trend Assessment and Scenario Analysis) methodu ile senaryo planlama çalışmasıdır. Delfi kısmı eğilimlerin (belirsizliklerin) belirlenmesi için yapılmış olup online anket şeklinde yapılmıştır.	Denizcilik alanı çalışması için sektörde en az lisans mezunu 7 yıl tecrübeli ya da yüksek lisans mezunu 5 yıl tecrübeli ya da doktora mezunları seçilmiştir. Online anket yapılmıştır. Ve odak grup çalışması gerçekleştirilmiştir. Toplamda anket kısmına 156 kişi odak grup çalışmasına ise 45 kişi katılmıştır.	(Agustan vd., 2019)

Yıl	Çalışma Türü	Çalışmayı Yapan	Dergi İsmi	Çalışmanın adı	Odaklandığı Alan	Delfi Süreci	Kaynak
2019	Makale	Shardul S. Phadnis	Future Foresight Science	Effectiveness of Delphi- and scenario planning-like processes in enabling organizational adaptation: A simulation-based comparison/ Delphi ve senaryo planlama benzeri süreçlerin etkinliği organizasyonel adaptasyonun sağlanmasında: simülasyon temelli karşılaştırmak	Çevresel ve organizasyonel değişikliklerde Delfi ve senaryo planlamanın karşılaştırılmasının yapılması bu işlem için simülasyon kullanılmıştır.	Bir uygulama yapılmamış olup çeşitli durumlarda delfinin etkisi kıyaslanmıştır. Senaryo planlama ile ilişkisinde detaylı şekilde ele alınmamıştır.	(Phadnis, 2019)
2020	Makale	Kaihua Chen, Zhipeng Ren, Shijun Mud, Tara Qian Sun, Rongping Mu,	Technological Forecasting & Social Change	Integrating the Delphi survey into scenario planning for China's renewable energy development strategy towards 2030/ Delphi araştırmasını Çin'in yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik senaryo planlamasına entegre etmek 2030'a yönelik enerji geliştirme stratejisi	Senaryo planlama sürecinde belirsizlik belirleme aşamalarında delfiden yararlanılmıştır. 2030 yılı için yenilenebilir enerji senaryoları oluşturulmaya çalışılmıştır.	12 uzman ile görüşme yapılmıştır. Anahtar değişkenler belirlenmeye çalışılmıştır. Daha sonra 195 uzmana anket gönderilmiş olup anketler 168 cevap alınmıştır. Belirsizlikler anahtar değişkenlerden oluşturulmuş olup senaryo süreçlerinde yararlanılmıştır.	(Chen vd., 2020)
2020	Makale	Ulrike Kluge, Jürgen Ringbeck, Stefan Spinler	Technological Forecasting and Social Change	Door-to-door travel in 2035 – A Delphi study/Kapıdan Kapıya Seyahat 2035 - Delfi Çalışması	Belirsizlik belirleme aşamasında yarıyapılandırılmış form ile delfi çalışması uygulanmıştır.	18 kişi ile görüşülmüştür. Yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Belirsizlik ve anahtar eğilimleri belirlemek için uygulanmıştır.	(Kluge vd., 2020)

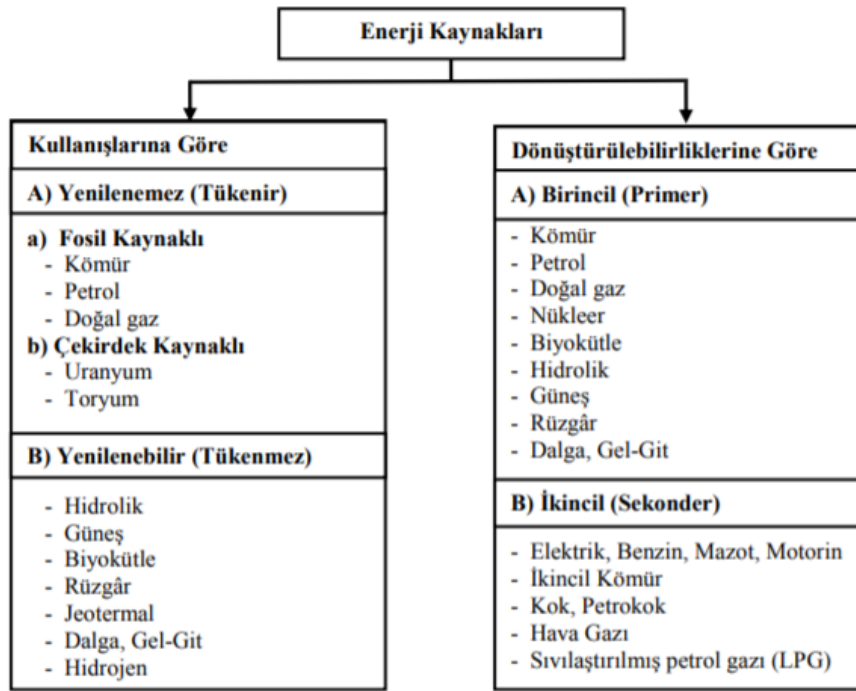
Yıl	Çalışma Türü	Çalışmayı Yapan	Dergi İsmi	Çalışmanın adı	Odaklandığı Alan	Delfi Süreci	Kaynak
2020	Makale	Andrew Flostrand, Leyland Pitt, Shannon Bridson	Technological Forecasting & Social Change	The Delphi technique in forecasting– A 42-year bibliographic analysis (1975–2017) / Tahminlemede Delphi tekniği – 42 yıllık bibliyografik analiz (1975–2017)	Delfi yönteminin tahminleme çalışmalarında nasıl kullanıldığını literatür taraması ve bibliyografya şeklinde ele alan bir çalışmadır.	Bir delfi uygulaması bulunmamaktadır.	(Flostrand vd., 2020)
2020	Makale	Claudete Oliveira Moreira, Norberto Santos	Cuadernos de Turismo	Tourism Qualitative Forecasting Scenario Building Through the Delphi Technique / Delfi Tekniği ile Kalitatif Turizm Tahmini için Senaryo Planlama	Delfi yöntemi ve senaryo planlama birlikte ele alınıp paydaş görüşleri alınmaya çalışılmıştır. Portekiz'in Mondego bölgesi turizm planlaması için uygulama yapılmıştır. Delfi itici güçlerin ve belirsizliğin tespiti için kullanılmıştır.	48 kişi ile panel görüşmesi yapılmıştır.	(Oliveira Moreira ve Santos, 2020)
2021	Makale	Ulrike Schmalz, Stefan Spinler, Jürgen Ringbeck	MethodsX	Lessons Learned from a Two-Round Delphi-based Scenario Study /İki Turlu Delphi Tabanlı Senaryo Çalışmasından Öğrenilen Dersler	Bu makale delfi ve senaryo planlama uygulaması sonrası süreçte iyileştirilebilecek noktaları özetlemek için yazılmıştır. Esas çalışma kapıdan kapıya hava taşımacılığı 2035 senaryo çalışmasıdır.	18 kişi ile görüşülmüştür. Yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Belirsilik ve anahtar eğilimleri belirlemek için uygulanmıştır.	(Schmalz vd., 2021)

## 2. BÖLÜM: ENERJİ VE DOĞAL GAZ SEKTÖRÜ

### 2.1. ENERJİ SEKTÖRÜ

Enerji, tüm dünyada üretimin temel girdilerinden birisidir ve iş yapabilme yeteneği olarak tanımlanmaktadır (Koç ve Kaya, 2015). Aynı zamanda ekonomik ve sosyal açıdan da ülkelerin ve toplumların gelişimine destek olan önemli girdilerden biridir. Aynı zamanda enerji, dünyadaki nüfus ve sanayi hareketlerinden doğrudan etkilenmektedir (Koç ve Şenel, 2013). İlkçağlardan günümüze enerjinin farklı kaynakları kullanılmıştır. Enerji ile ilgili tarihte her bir değişim büyük toplumsal hareketlere sebep olmuş ve hayatı daha da kolaylaştırmıştır. Yerleşik hayat ile birlikte hayvan enerjisi ile başlamış, daha sonra rüzgâr enerjisi keşfedilmiş ve bu enerji kaynağı gemilerin yelkenlerinde ve değirmenlerde kullanılarak enerji gücü açığa çıkarılmıştır. Özellikle Sanayi Devrimi sonrası enerji kaynakları konusunda savaşlar yaşanmış kaynakları elinde tutan ve birim elde etme maliyetleri düşük olan ülkeler avantaj elde etmiştir (Koç vd., 2018).

Enerjinin mekanik (potansiyel ve kinetik), ısı, elektrik, kimyasal ve nükleer gibi değişik türleri bulunmak ile birlikte, bu yöntemler bir diğerine dönüşebilmekte ve farklı şekilde sınıflandırılabilir (Koç ve Kaya, 2015). Sınıflandırma için birden çok yöntem uygulanmakla birlikte, en bilindik ve yaygın yöntemler enerji kaynaklarını birincil ve ikincil diye ya da tükenip tükenmemesine göre sınıflandırmaktır (Bknz: Şekil 10).



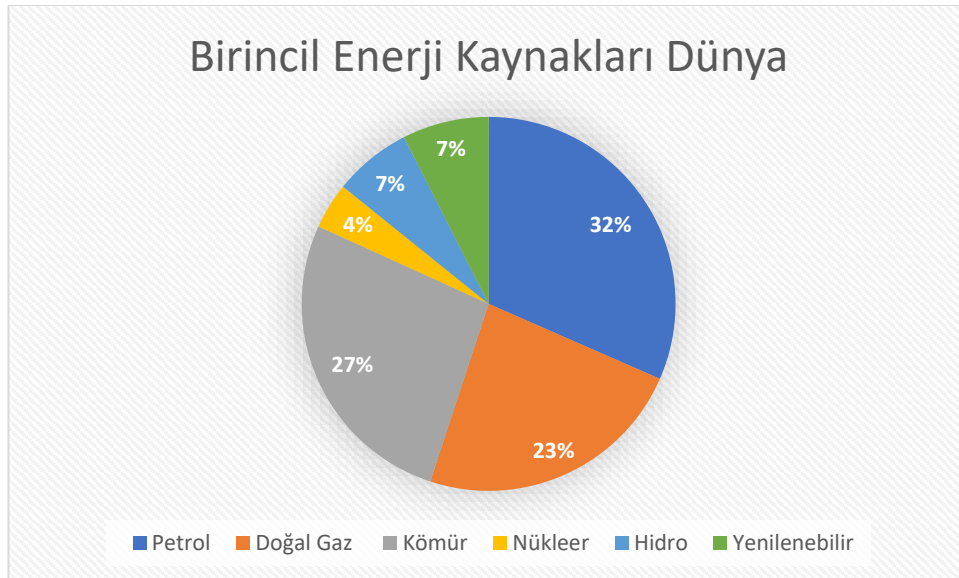
### Şekil 10 Enerji Kaynak Sınıflandırma

**Kaynak:** Koç, A., Yağlı, H., Koç, Y., ve Uğurlu, İ. (2018). Dünyada ve Türkiye’de Enerji Görünümünün Genel Değerlendirilmesi. Sayfa 87, Mühendis ve Makina, 59(692), 86–114.; Koç, E., ve Kaya, K. (2015). Enerji Kaynakları ve Yenilenebilir Enerjinin Durumu. Sayfa 37, Mühendis ve Makina, 56(668), 36–47.

Kullanım durumunda yenilenemez enerji kaynakları, genellikle fosil kaynaklar olup geçmişten günümüze oluşmuş ama kullanıldıkça tükenen enerji kaynaklarını içermektedir. Yenilenebilir enerji kaynakları ise; tükenmeden devam edebilecek kaynakları ifade etmektedir (Şenel, 2012). Birincil enerji ise enerjinin herhangi bir değişim ya da dönüşüme uğramamış şeklidir. Birincil enerji kaynakları, genelde petrol, kömür, doğal gaz, nükleer, dalga, hidrolik, güneş, rüzgar, biyokütle vb. şeklinde gösterilmektedir. İkincil enerji ise birincil enerjinin çeşitli işlemler sonucu dönüştürülmesi sonucu elde edilen enerjidir. En bilinenleri, elektrik, akaryakıtlar (benzin, mazot vb), ikincil kömür, LPG, LNG’dir (E. Koç ve Şenel, 2013).

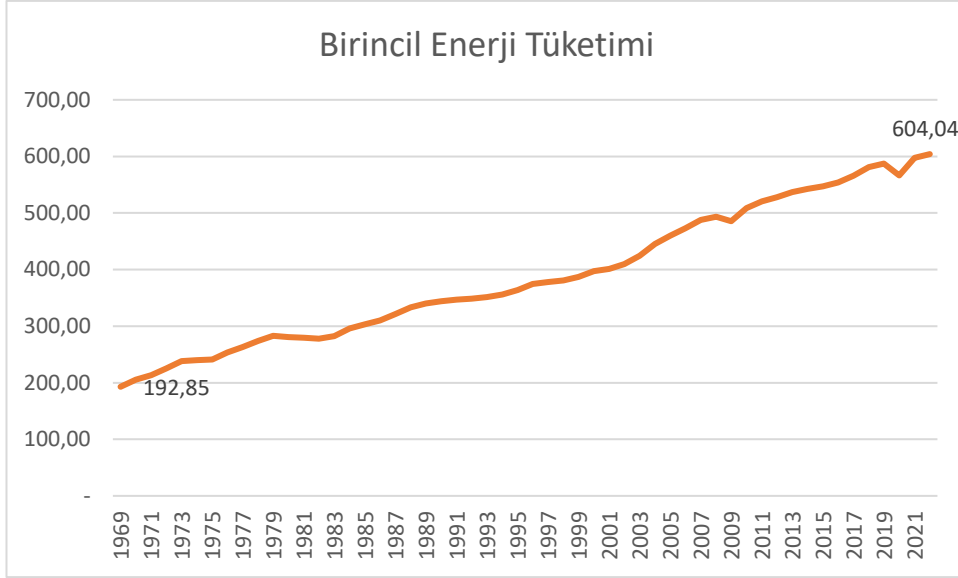


Dünyada kullanılmakta olan enerjinin çoğu birincil enerji kaynaklarından elde edilmektedir. 2022 yılı tamamında dünyada birincil enerji kullanım miktarı Şekil 12'de görüleceği üzere 604,04 Exajoule olarak gerçekleşmiştir. Bu tüketim, yıllara göre artış göstermektedir. Şekil 11'de ise birincil enerji kullanımında en büyük paya sahip olan kaynakların sırasıyla; petrol (%31,5), kömür (%26,7) ve doğal gaz (%23,4) olduğu görülebilmektedir. Bu üç kaynak, tüm dünyada birincil enerji talebinin yaklaşık %82'sini oluşturmaktadır (BP, 2023). Fakat bu üç büyük hidrokarbon kaynağının payı yıldan yıla azalmaktadır. Örneğin, 2019 yılında bu oran %85 iken 2021 yılında %83'e 2022 yılında ise %82'ye gerilemiştir. Her ne kadar üç büyük hidrokarbonun payı azalsa da yenilenebilir enerjinin payı 2018 yılından 2022 yılına kadar %4'den %7,5'e yükselmiştir (BP 2019). Bu kaynaklar içinde hem payı hem de tüketimi artan doğal gaz, yayınlarda geçiş yakıtı (transition) olarak gösterilmektedir (WEC 2016). Doğal gaz bir önceki yıla göre %3 azalış göstermiştir (BP, 2023).



**Şekil 11 Birincil Enerji Kaynakları**

**Kaynak:** BP. (2023). World Energy Statistics 2022.



### Şekil 12 Enerji Tüketimi Değişimi

**Kaynak:** BP. (2023). World Energy Statistics 2022

Bu çalışma en önemli birincil enerji kaynaklarından biri olan doğal gazın taşıma ve satış yöntemi olan LNG'ye odaklanacağı için doğal gaz ve LNG piyasası sonraki bölümlerde detaylandırılmıştır.

## 2.2. DOĞAL GAZ

Doğal gaz, fosil yakıtlar grubundan hidrokarbon kökenli birincil enerji kaynaklarından biridir. Doğal gazın nasıl oluştuğu ile ilgili farklı görüşler bulunmaktadır. Genel kanı ise doğal gazın milyonlarca yıl önceki canlı atıklarının yer altında basınç ve sıcaklığa maruz kalarak oluşturduğu yapılar olduğu şeklindedir (Akpınar ve Başbüyük, 2011). Doğal gaz, kayaçların arasında yer alabildiği gibi serbest şekilde de bulunabilmektedir. Bilişimi ağırlıklı olarak metandan oluşmak ile beraber etan, bütan, propan gibi karbonlu yapıları da içermektedir (Macmillan, 2001). Doğal gaz, diğer yaygın fosil yakıtlardan kimyasal formu sebebiyle ayrılır. Doğal gaz, oda sıcaklığında olan bir gazdır ve yanma anında diğer yakıtlar kadar çevreyi kirleten atık gaz açığa çıkarmaz (Gültekin ve Örgün, 1993). Bir diğer avantajı, havadan daha hafif olmasıdır. Bu

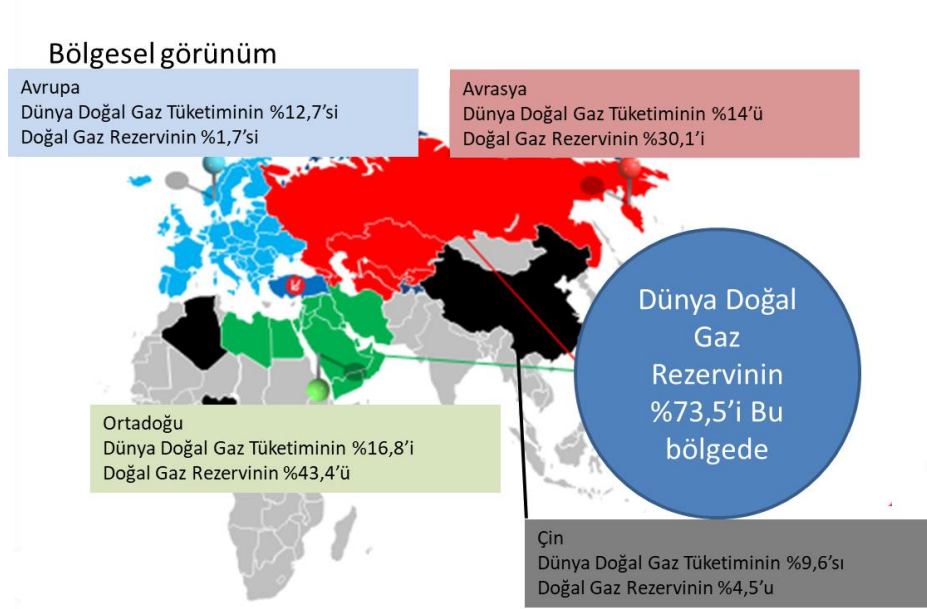
sebepler ile yukarı yönlü hareket eder ve rahatlıkla atılabilir (Akpınar ve Başibüyük, 2011).

Doğal gazın geçmişine bakıldığında, Antik Mısır'da kutsal ateş olarak, 17. yüzyılda İtalya'da aydınlatmada, 1815 yılında ise Amerika'da üretim alanında kullanılmıştır (Akpınar ve Başibüyük, 2011). Günümüze benzer ilk kullanım ve boru hattı ile taşıma işlemi de ABD'de 1800'li yılların sonlarında gerçekleşmiştir.

Doğal gaz, önemli bir emtia olma özelliğini son yıllarda kazanmıştır. Önceki yıllarda doğal gaz petrolün aksine taşımada yaşanan zorluklar sebebiyle birbirlerine yakın ülkeler arasında ticarete konu olmaktaydı. Doğal gazın taşıma zorluğu, dünya ölçeğinde bir pazar yapısına kavuşmasını geciktirmiştir. Doğal gaz klasik anlamda başlıca üç bölgesel piyasada fiyatlanmaktadır. Bunlardan birincisi, Kuzey Amerika gaz piyasalarında hakim olan ve gazın tam rekabetçi bir ortamda ticarileşmesi suretiyle emtia fiyatının 'Hub' denilen gaz ticaret ve dağıtım merkezlerinde belirlendiği spot piyasa modeli (gazın gazla rekabeti), ikincisi Türkiye'nin de dahil olduğu Avrupa piyasasında kullanılan içerisinde 'al ya da öde' gibi üretici ve tüketiciyi anlık piyasa farklılaşmalarına karşı güvenceye alan şartları da barındıran ve gaz fiyatının petrol ürünlerine endeksli olarak belirlendiği modeli ve üçüncü olarak da gaz fiyatlarının uzun dönemli LNG kontratlarında doğrudan petrol fiyat ortalamalarına bağlandığı ve nakliye/navlun maliyetlerinin yansıtıldığı Asya (Japanese Crude Cocktail) modelidir. Fakat son yıllarda Avrupa'nın da Hub fiyatlara dönmesi ile birlikte uzun vadeli kontrata dayalı fiyatlandırma bozulmaktadır. Bu bölgesel farklı yapının sebebi gazın pazara ulaştırılması için ciddi altyapı yatırımı gerekmesidir. Bu sebepler ile uzun yıllar petrol birinci tercih olmuştur (Tümertekin ve Özgüç, 2007). 1970 petrol krizi sonrası doğal gazın kullanımı hem çevrim santralleri ile hem de petrole olan güvenin azalması ile artmıştır.

Dünyada doğal gazın rezerv noktaları ve tüketim noktaları önemlidir. Doğal gaz genellikle boru hatları ile taşındığı için rezervlere yakın coğrafyalarda temel

tüketime konu olmuştur. Fakat son yıllarda sıvılaştırma ile taşıma (LNG) ve sıkıştırarak taşıma (CNG) ile yaygınlığı artmıştır.



### Şekil 13 Bölgesel Görünüm

**Kaynak:** BP. (2023). World Energy Statistics 2022.

Şekil 13'da ve Tablo 6'de görüleceği üzere bölgesel olarak doğal gaz üretim ve tüketimine bakıldığında; sadece beş ülkenin dünya rezervlerinin % 65'ine sahip olduğu, bu ülkelerin ise ağırlıklı olarak Asya ve Ortadoğu'da yer aldığı görülmektedir.

**Tablo 6 Rezerv Miktarları**

Ülke	Rezerv TCM	Yüzde
Rusya	37,4	19,88%
İran	32,1	17,07%
Türkmenistan	13,6	7,23%
Katar	24,7	13,13%
ABD	12,6	6,70%
Dünya	188,1	

**Kaynak:** BP. (2023). World Energy Statistics 2022

En fazla üretim yapan on ülkeye ve bu ülkelerin tüketimine bakıldığında (Bknz: Tablo 7), Rusya, Cezayir, Katar Norveç gibi ülkelerin ihracatçı, Çin gibi ülkelerin ise ithalatçı oldukları görülmektedir. 2018 yılından 2022 yılına üretimi en çok artan ülke en fazla üretim yapan ülkeler içinde Çin iken, üretimi en fazla azalan üretici ise Rusya'dır. Çin'deki tüketim de artış göstermiştir. Tabloya ayrıca AB ve dünyadaki değişim de yansıtılmıştır. Görüleceği üzere, AB'nin tüketimi dünyadaki tüketim artış göstermesine rağmen dörtte bir oranında azalmıştır. Buna rağmen 2022 yılında AB'nin doğal gaz ihtiyacı 300 bcm üzerindedir (BP 2023; BP 2019)

**Tablo 7 Doğal Gaz Üretim ve Tüketim**

Ülke	2018 Üretim bcm	2018 Tüketim bcm	2022 Üretim bcm	2022 Tüketim bcm	2018-2022 Üretim değişimi	2018-2022 Tüketim değişimi	2022 Fark
ABD	831,8	817,1	978,6	881,2	18%	8%	97,4
Rusya	669,5	454,5	618,4	408	-8%	-10%	210,4
İran	239,5	225,6	259,4	228,9	8%	1%	30,5
Kanada	184,7	115,7	185	121,6	0%	5%	63,4
Katar	175,5	41,9	178,4	36,7	2%	-12%	141,7
Çin	161,5	283	221,8	375,7	37%	33%	-153,9
Avustralya	130,1	41,4	152,8	41,6	17%	0%	111,2
Norveç	120,6	4,5	122,8	4	2%	-11%	118,8
Suudi Arabistan	112,1	112,1	120,4	120,4	7%	7%	0
Cezayir	92,3	42,7	98,2	44,3	6%	4%	53,9
AB	109,2	458,5	41,1	343,4	-62%	-25%	-302,3
Dünya	3867,9	3848,9	4043,8	3941,3	5%	2%	102,5

**Kaynak:** BP. (2019). World Energy Statistics 2019 . BP. (2023). World Energy Statistics 2022 .

Tablo 8'da görüleceği üzere en fazla tüketim yapan ülkelere bakıldığında ilk beş ülkenin dünyanın tüm tüketiminin %50'sinden fazlasını oluşturduğu görülmektedir. AB ise tek başına tüketimin %9'unu oluşturmaktadır. Üretimi ise yalnızca 41,1 bcm'dir ve dünya üretimin yalnızca %1'ine tekabül etmektedir (BP, 2023)

**Tablo 8 Doğal Gaz Tüketimi En Yüksek 10 Ülke**

Ülke	2022 Tüketim	Yüzde
ABD	881,2	22%
Rusya	408	10%
Çin	375,7	10%
İran	228,9	6%
Kanada	121,6	3%
Suudi Arabistan	120,4	3%
Japonya	100,5	3%
Meksika	96,6	2%
Almanya	77,3	2%
Birleşik Krallık	72	2%
AB	343,4	9%
<b>Dünya</b>	<b>3941,3</b>	

**Kaynak:** BP. (2023). World Energy Statistics 2022.

Türkiye'deki duruma bakacak olursak, Türkiye ilk doğal gaz kullanımına 1970'li yıllarda Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı (TPAO) tarafından Hamitabat ve Kumrular doğal gaz sahalarında keşfedilen doğal gazın 1976 yılında Pınarhisar Çimento fabrikasında kullanılmasıyla başlamıştır (Deli, 2013). İlk doğal gaz ithalatı ise SSCB'den 1986 yılında başlamıştır. Türkiye günümüzde ise 50 bcm'lik büyük bir pazar haline gelmiştir. 2022 yılı verilerine göre Türkiye'de doğal gaz tüketimi 51,2 bcm olarak gerçekleşmiştir. Dünyada en çok tüketim yapan 16. Avrupa'da ise Almanya, İngiltere ve İtalya'nın ardından 4. ülkedir (BP, 2023). LNG tüketimi ve ithalatında da durum benzerdir. Dünyadaki en büyük 9. LNG ithalatçısı ve Avrupa'da Fransa, İspanya, İtalya ve İngiltere'nin ardından 5. en büyük ithalatçıdır (BP, 2023).

Dünyadaki toplam doğal gaz ticareti ise toplam tüketimin %32'sidir. Gerisi üretilen doğal gazın üretici tarafından tüketimi ya da depolanması ile gerçekleşmektedir. Toplam 968,5 bcm olan bu gaz ticaretinin %43'ü 1970'li yıllarda doğmuş olan LNG ile geriye kalan ise boru hatları ile taşınmaktadır. Hala bu boru hatlarına bağımlılık doğal gazın bölgesel bir emtia olmasına sebep olmaktadır. Fakat LNG'nin payı son yıllarda yüzde 40'ı aşarak neredeyse boru hatları ile denk seviyeye yaklaşmıştır (BP, 2023).

### 2.3. LNG

Sıvılaştırılmış Doğal Gaz (LNG-Liquified Natural Gas), yerin altında uzun yıllar boyunca basınç ve sıcaklığa maruz kalarak kimyasal değişime uğramış organik bir yakıt olan doğal gazın belli işlemlerden geçirilerek sıvılaştırılması ile oluşur. Yani doğal bir oluşum değildir, bir işlem sonucu oluşturulmaktadır. Doğal gaz, atmosfer basıncında,  $-162^{\circ}\text{C}$  ye kadar soğutulduğunda yoğunlaştırılarak sıvı faza geçmekte ve "Sıvılaştırılmış Doğal Gaz" (LNG) olarak adlandırılmaktadır. LNG esas olarak yaklaşık %90 oranında metandan ( $\text{CH}_4$ ) oluşmakla birlikte, diğer karbonları da içermektedir (2 karbonlu etan ( $\text{C}_2\text{H}_6$ ), 3 karbonlu propan ( $\text{C}_3\text{H}_8$ ), 4 karbonlu bütan ( $\text{C}_4\text{H}_{10}$ ) vb (Deli, 2013 s. 31).

LNG yapısı gereği boru hatları ile taşınan gaza göre daha saf olarak nitelendirilmektedir. Çünkü sıvılaştırma süreçleri için gaz içindeki oksijen, karbondioksit, kükürt bileşenleri ve sudan arındırılır (Deli, 2013). Doğal gazın hacmi, gaz fazından sıvı faza geçerken yaklaşık 600 kat küçülmektedir (BP, 2022). Sıvılaştırma ile alan avantajı yakalanmakta ve gaz taşınabilmektedir. Bu durum nedeniyle, geçmişte gazın boru hattı ile taşınması mümkün olmayan yerlere taşınmasında kullanılırken günümüzde boru hatları ile rekabet eden bir yapıya kavuşmuştur.

Şekil 14'de LNG'nin kimyasal kompozisyonu gösterilmektedir. Buradan anlaşılabilmesi açısından, yoğunluğu  $0,46 \text{ g/cm}^3$  olan LNG 1000 lt'lik bir kaba konya ağırlığı su gibi 1 ton olmayacak 460 kg olacaktır.

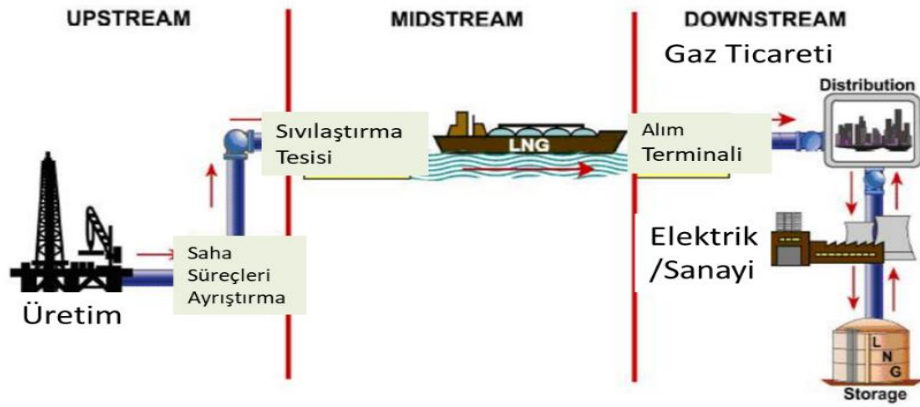
Kimyasal İçeriği	Metan (CH <sub>4</sub> ), ayrıca C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> , C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> ve bazı diğer hidrokarbonlar
Molekül Ağırlığı (kg/kmol)	16,04
Kaynama Noktası (°C)	-162
Likit Yoğunluğu (kg/lt)	0,46
Gaz Yoğunluk (kg/m <sup>3</sup> )	0,76
Kendiliğinden Tutuşma Sıcaklığı (°C)	580
Maksimum Alev Sıcaklığı (°C)	1.954
Parlama Limitleri (Hava ile karışım oranı)	%5 - %15
Üst Isıl Değer (kcal/kg)	12.930
Üst Isıl Değer (kcal/Sm <sup>3</sup> )	9.825
Sıvı/Gaz Genleşme Oranı	600
Buharlaşma Basıncı (15 °C'de) bar	230

#### Şekil 14 LNG'nin kimyasal özellikleri

**Kaynak:** Deli, E. (2013). LNG Prosesi İncelemesi Ve Üç Farklı LNG Depolama ve Gazlaştırma Tesisi İçin Maliyet Analizi Değerlendirmesi. Sayfa 32, (Yüksek Lisans Tezi)

LNG doğal gaz gibi renksiz ve kokusuzdur. LNG yanıcı ve parlayıcıdır, bu sebep ile tehlikeli madde sınıfındadır. Şekil 15, LNG üretim ve dağıtım sürecinin genel bir özetini yansıtmaktadır. Doğal gaz; bulunur, üretilir, boru hatları ile sıvılaştırma terminallerine taşınır. Daha sonra sıvılaştır ve gemilere aktarılır, taşıma sonrası gazlaştırılır ve borular ile taşınabilir ya da LNG olarak kamyonlar ile taşınabilir ve son tüketim yerine ulaştırılabilir.





**Şekil 15 LNG Üretim Süreci**

Şekil 16'da yer alan maliyet zincirine bakıldığında ise sıvılaştırma aşaması LNG üretim sürecinin en maliyetli aşamasıdır. Daha sonra taşıma kısmı, daha sonra da gazlaştırma gelmektedir.



**Şekil 16 Maliyet farkları**

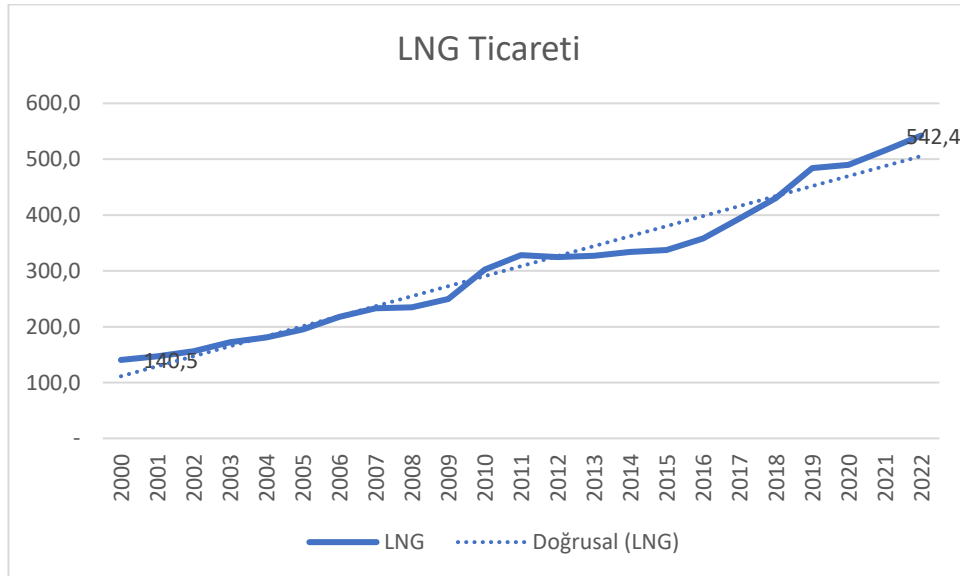
Ayrıca son yıllarda LNG'nin sadece taşıma yöntemi olarak kalmadığı aksine son ürün olarak kullanılması da yaygınlaşmıştır. Özellikle gemilerde ve araçlarda yakıt olarak kullanımı artmıştır.

Her ne kadar dünyada doğal gaz boru hatlarının kullanımı daha yaygın olsa da yeryüzünde boru hattı inşasının zor ve maliyetli olduğu birçok noktaya doğal gazın ulaşması ancak LNG ile mümkün olabilmektedir. Bu özelliği sayesinde, LNG ülkeler için enerji arz güvenliği konusunda olmazsa olmaz hususlardan birisi

haline gelmiştir. Doğal gaz ticareti, LNG teknolojisi öncesi taşıma zorlukları sebebiyle petrol kadar yaygınlaşamamıştır. Genellikle komşular arası bir ticaret kalemi olarak yer almıştır. Son yıllarda, FLNG (Yüzer LNG tesisi) ve FSRU (Yüzer LNG Depolama ve Gazlaştırma Ünitesi) gibi yeni LNG teknolojilerinin gelişimi ile birlikte LNG ticaretinin arttığı gözlenmektedir (IGU 2020). Son yıllarda hem satıcısı hem de alıcısı artan LNG endüstrisi uluslararası gaz ticaretinde giderek daha fazla rol oynamaya başlamıştır. Dünyada gerek üretici gerekse tüketici ülke sayısının artış göstermesiyle birlikte LNG değer zinciri doğal gazdan ayrı olarak değerlendirilmeye başlanmıştır. Sıvılaştırma ve yeniden gazlaştırma kapasitelerinin artmasına paralel olarak, LNG tankerleri/kargo trafiği de deniz ticaretinde yaygınlaşmıştır.

### 2.3.1.LNG Ticareti

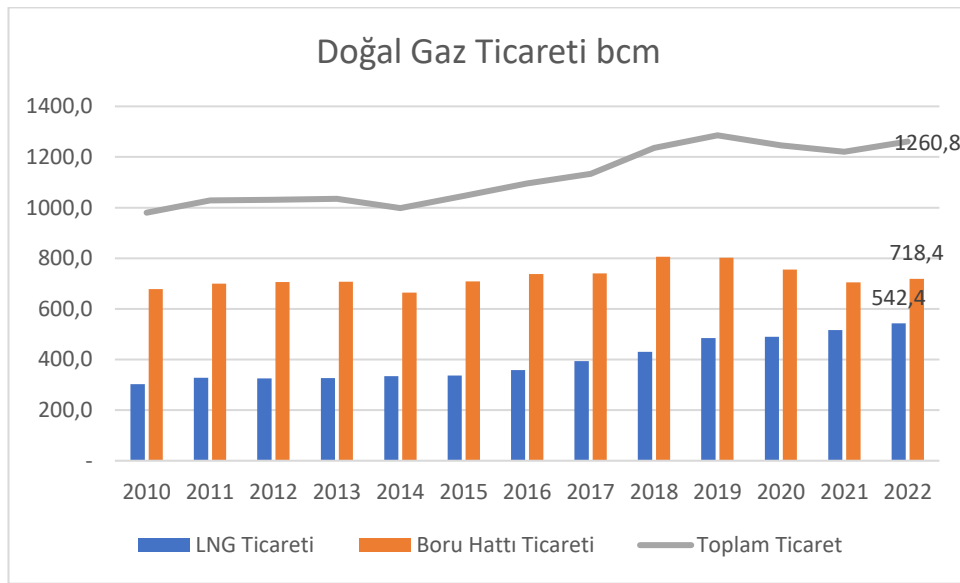
Dünyada LNG ticareti yıllara göre büyük bir artış göstermektedir. 2022 yılında toplam ticaret 542,4 bcm'e ulaşmıştır. LNG ticareti artışını sürdürmektedir (Bknz: Şekil 17).



Şekil 17 LNG Ticareti

Kaynak: BP. (2023). World Energy Statistics 2022.

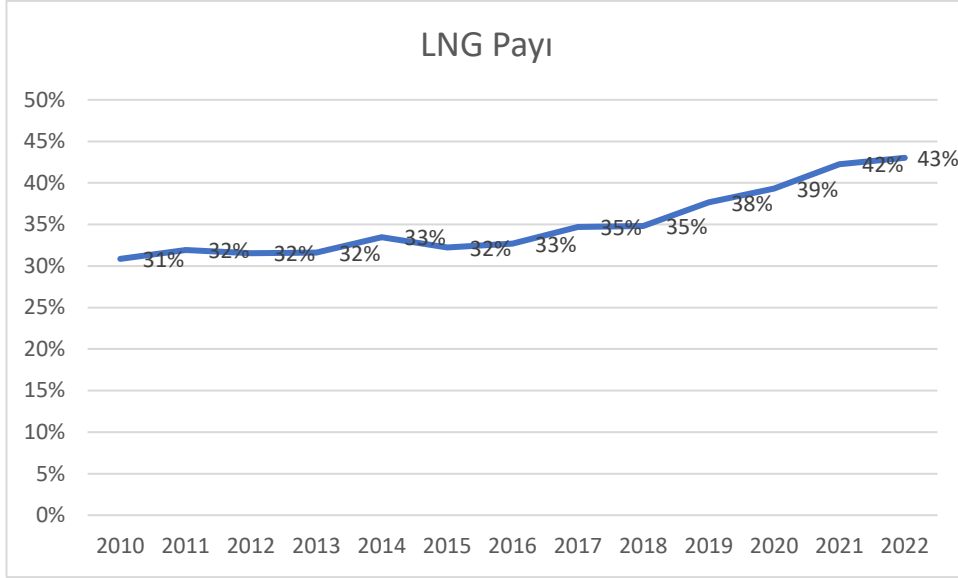
Şekil 18’de yer alan grafikte görüldüğü gibi, doğal gaz ticaretinde boru hattının payı 700-800 bcm arası artış azalış göstermekte genelde de 700 bcm civarında gerçekleşmektedir. Fakat LNG ticareti 2010 yılında 300 bcm civarında olmasına rağmen 2022 yılında 542 bcm seviyelerine ulaşmıştır. Bu da bize doğal gaz ticaretinde LNG’nin artan önemini göstermektedir. Son yıllarda özellikle Rusya Ukrayna gerilimi ile LNG’nin payı boru hattı miktarlarına çok yaklaşmıştır (BP, 2023; IGU, 2023).



### Şekil 18 LNG ve Boru Gazı Kıyaslaması

**Kaynak:** BP. (2023). World Energy Statistics 2022.

LNG ikamesi olan boru gazı ile kıyaslandığında artışları yakın görünmek ile birlikte yıllara sari toplam doğal gaz ticaretindeki payı sürekli artmaktadır. 2000 yılında toplam doğal gaz ticaretinin beşte biri LNG iken günümüzde bu oran neredeyse yarı yarıya ulaşmıştır (Bknz: Şekil 19).



### Şekil 19 LNG'nin Ticaretteki Payı

**Kaynak:** BP. (2023). World Energy Statistics 2022.

Ticaretteki değişimi anlayabilmek (Bknz: Tablo 9) için, LNG'nin boru gazı ile rekabete başladığı ve Rusya-Ukrayna krizi öncesi 2018 yılı verileri ile krizin etkilerinin hissedildiği 2022 yılı verileri karşılaştırılacaktır. Bu kapsamda 2018 yılı verileri ile ithalat yapan ülke ve bölgelere bakıldığında temel olarak ithalat pazarı Asya olmak ile beraber Asya'nın arkasından Avrupa gelmektedir. Asya Pasifik bölgesi dünya talebinin %75'ine sahiptir. Japonya, Çin, Güney Kore, Hindistan ve Tayvan dünya talebinin %70'ini, Asya Pasifik talebinin ise %93'ünü oluşturmaktadır. Buradan hareketle bölgesel bir pazarın varlığından bahsedilebilir. Satıcılar açısından bu bölgenin ikamesi Avrupa'dır. Avrupa, dünya talebinin %17'sini oluşturmaktadır. Avrupa'nın en büyük beş ithalatçısı ise (İspanya, Fransa, Türkiye, İtalya, İngiltere) toplam Avrupa pazarının %77'sine, dünya pazarının %13'üne sahiptir (BP, 2019).

**Tablo 9 2018 yılı LNG İthalat Bölgeleri**

Dünya Sıralaması	Ülke	Kıta	Kıta Sıralaması	İthalat bcm	Kıtasındaki Pay	Dünya Payı
1	Japonya	Asya	1	113	35%	26%
2	Çin	Asya	2	73,5	23%	17%
3	Güney Kore	Asya	3	60,2	19%	14%
4	Hindistan	Asya	4	30,6	9%	7%
5	Tayvan	Asya	5	22,8	7%	5%
6	İspanya	Avrupa	1	15	21%	3%
7	Fransa	Avrupa	2	13,1	18%	3%
8	Türkiye	Avrupa	3	11,5	16%	3%
9	Pakistan	Asya	6	9,4	3%	2%
10	İtalya	Avrupa	4	8	11%	2%
11	İngiltere	Avrupa	5	7,3	10%	2%
	Asya Pasifik Toplam			322,8		75%
	Avrupa Toplam			71,5		17%
	Dünya Toplam			431		

**Kaynak:** BP. (2019). World Energy Statistics 2018.

Özetle, 2018 yılında sadece on ülke toplam pazarın %83'ünü kontrol etmektedir. Bu durum LNG'nin alıcı tarafında ülke bazında çok fazla çeşitlilik olmadığını göstermektedir.

Aynı tablonun 2022 versiyonuna (Bknz: Tablo 10) bakıldığında ise on ülkenin değişmediği, fakat paylarının azaldığı görülmektedir. Asya kıtasının payı %75'den %64'e gerilerken, Rusya Ukrayna geriliminden en çok etkilenen bölge olan Avrupa'nın payı %17'den %31'e yükselmiştir. Asya ülkelerinin dünyadaki payları azalsa da Avrupa'da özellikle Fransa'da tüketim iki katına çıkmıştır. Özetle 2022 yılında her ne kadar çeşitlenme gerçekleşmese de (iki kıtanın tüketimi %95'e yükselmiştir) Asya ve Avrupa dağılımı dengelenmiştir. Artık Avrupa bir ikame pazar değil esas pazar haline gelmektedir.

**Tablo 10 2022 Verileri ile LNG İthalatı**

Dünya Sıralaması	Ülke	Kıta	Kıta Sıralaması	İthalat bcm	Kıtasındaki Pay	Dünya Payı
1	Japonya	Asya	1	98,3	28%	18%
2	Çin	Asya	2	93,2	27%	17%
3	Güney Kore	Asya	3	63,9	18%	12%
4	Fransa	Avrupa	1	35,1	21%	6%
5	İspanya	Avrupa	2	28,8	8%	5%
6	Hindistan	Asya	4	28,4	8%	5%
7	Tayvan	Asya	5	27,4	8%	5%
8	İngiltere	Avrupa	3	25,3	15%	5%
9	Türkiye	Avrupa	4	15,1	9%	3%
10	İtalya	Avrupa	5	14,3	8%	3%
Asya Pasifik Toplam				347,9		64%
Avrupa Toplam				170,2		31%
Dünya Toplam				542,4		

**Kaynak:** BP. (2023). World Energy Statistics 2022.

2018 yılı verileri ile ihracat yapan ülkelere bakıldığında (Tablo 11) ise biri Ortadoğu'dan biri Asya Pasifikten iki ülkenin toplam ihracatın %46'sını sağladığı ama bölgesel olarak daha büyük bir satıcılar pazarı olduğu görülmektedir. Amerika kıtasından Afrika kıtasına oradan Rusya'ya kadar pek çok satıcı ülke bulunmaktadır (IGU 2020). Tablo 11'de de görüleceği üzere ilk on ülke aynı alıcılar tarafında olduğu gibi satıcılar tarafında da pazarın %83'ünü oluşturmaktadır (BP 2019).

**Tablo 11 2018 Yılı LNG İhracatçıları**

Sıralama	Ülke	İhracat bcm	Dünyadaki Payı
1	Katar	104,8	24%
2	Avusturalya	91,8	21%
3	Malezya	33	8%
4	ABD	28,4	7%
5	Nijerya	27,8	6%
6	Rusya	24,9	6%
7	Endonezya	20,8	5%
8	Trinidad Tobago	16,8	4%
9	Umman	13,6	3%
10	Cezayir	13,5	3%
Dünya Toplamı		431	

**Kaynak:** BP. (2019). World Energy Statistics 2018.

Aynı tablonun 2022 yılı versiyonuna bakıldığında (Bknz: Tablo 12) ilk on ülkenin payının %89'a ulaştığı görülmektedir. Ayrıca ilk on ülke değişirse de sıralamadaki yerleri değiştirmiştir. Dünyadaki LNG ticareti artış oranından (%26) daha fazla büyüyen ülkeler, ABD (%267) ve Rusya (%61)'dir. Nijerya, Endonezya, Trinidad Tobago gibi ülkelerde ise ihracat miktarlarında düşüşler yaşanmıştır (BP, 2023). Buradan Rusya'nın azalan boru gazı ticaretini LNG ile dengelemeye çalıştığı ve ABD'nin ise büyük bir LNG oyuncusu haline geldiği anlaşılmaktadır. Katar'da ise büyüme oranı %9'da kalarak genel ihracat miktarlarındaki dünya liderliğini tehlikeye düşürmüştür. Avusturalya ve ABD'deki yatırımlar ileride Katar'ı birincilikten edebilecek pozisyondadır (IGU, 2023). Fakat Katar da yatırımlara hız vermiştir ve LNG ihracat payını %21'den %40'a çıkaracağını deklare etmiştir (Nadig, 2023).

**Tablo 12 2022 İhracat Verileri**

Sıralama	Ülke	2023 İhracat bcm	2023 Dünyadaki payı	2018-2023 Artış
1	Katar	114,1	21%	9%
2	Avusturalya	112,3	21%	22%
3	ABD	104,3	19%	267%
4	Rusya	40,2	7%	61%
5	Malezya	37,4	7%	13%
6	Nijerya	19,6	4%	-29%
7	Endonezya	15,5	3%	-25%
8	Umman	15	3%	10%
9	Cezayir	14,4	3%	7%
10	Trinidad Tobago	10,9	2%	-35%
	Dünya Toplamı	542,4		26%

**Kaynak:** BP. (2023). World Energy Statistics 2022.

İhracat ve ithalat bilgilerine bakıldığında, sektörün aslında az sayıda ihraç eden ülke/şirket, az sayıda ithal eden ve iki temel bölgede yer alan ülke ile döndüğü görülmektedir. Katar, ulusal şirketi üzerinden ihracat faaliyetlerini yürütmek ile birlikte, diğer ihracatçılarda büyük firmalar söz sahibidir (IGU, 2023). Pazar on ithalatçı ve on ihracatçı ülke ile ilerlemektedir. On ihracatçı ülke toplam ihracatın %89'unu yaparken on ithalatçı ülke ise ithalatın %79'unu gerçekleştirmektedir

(BP, 2023). Buradan hareketle, alıcı ve satıcı pazarının belli olduğu bir sektör mevcuttur denilebilir. Şekil 20 bölgeler arası ticareti göstermektedir. Okların kalınlığı ticaretin daha yoğun olduğu anlamına gelmektedir. Şekilden de görüleceği üzere Kuzey Amerika'dan Avrupa'ya, Ortadoğu'dan Avrupa'ya ve Avustralya'dan Asya'ya en temel LNG ticaret güzergahlarıdır.



**Şekil 20 Bölgeler Arası LNG Ticareti**

**Kaynak:** IGU. (2023). 2023 World LNG Report. Sayfa 30.

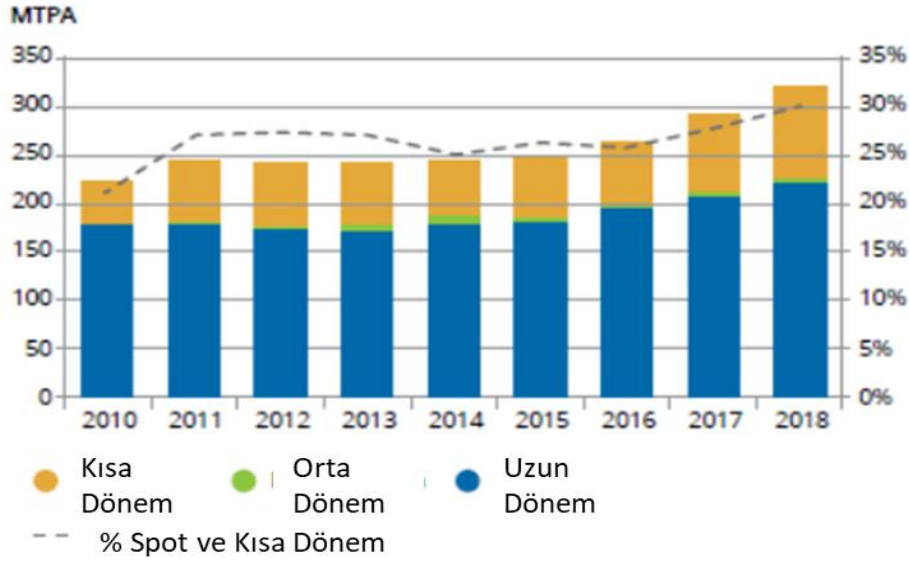
Genel olarak bakıldığında ise LNG sıvılaştırma kapasitesi 2018 yılında 393 MTPA iken (IGU 2020) 2022 yılı sonu itibari ile 478,4 MTPA'ya ulaşmıştır (IGU, 2023). Gazlaştırma kapasitesi ise 2018 yılında 824 MTPA iken (IGU 2020), 2022 yılı sonu itibari ile 970,6 MTPA'ya ulaşmıştır (IGU, 2023). Artış oranları sıvılaştırma için %22, gazlaştırma için ise %18'dir. Sıvılaştırma tarafında kapasite kullanım oranları 2022 yılında Rusya Ukrayna krizi ile birlikte %90'lar seviyesine ulaşmıştır. Bir önceki yıl olan 2021'de bu oran %80 seviyelerindedir. Gazlaştırmada ise bu oran artan kapasiteler ile %41 olarak gerçekleşmiştir. 2021



yılındaki oran da %41'dir ve bir değişim yaşanmamıştır. Sektördeki sıvılaştırma ve gazlaştırma arasındaki dengesizliğin sebebi, LNG'nin kapasite kullanım oranlarının düşük olması ve yüksek talep anı çözümü sunmasıdır (peak shaving). Sektörde LNG taşımak için 45'i FSRU olmak üzere 668 LNG gemisi bulunmaktadır. Sipariş defterinde (order book) ise 335 LNG gemisi siparişi bulunmaktadır. Ayrıca LNG için yeni bir kullanım alanı olan LNG'nin yakıt olarak kullanımı için LNG Bunkering gemisi sayısı ise 35'dir ve bu sayının artması beklenmektedir (IGU, 2023).

Sektördeki yatırımlara bakıldığında ise son yatırım kararı verilmiş veya inşaat başlanmış (FID) olan sıvılaştırma kapasitesi 23,5 MTPA'dır. Ön yatırım kararı alınan ve değerlendirmeleri devam eden (pre-FID) yatırım ise 997,1 MTPA'dır. Pre-FID aşamasındaki yatırım kararlarının büyük bir kısmı spükülatif olabileceği gibi ne zaman devreye alınacağı bilinmemektedir (IGU, 2023). Gazlaştırma tarafında ise FID alınmış veya inşaat başlanmış kapasite 238,1 MTPA'dır. Bu da gazlaştırmada kısa sürede toplam kapasitenin yüzde 25 oranında artacağını göstermektedir.

Toplam 20 ülke ihracat yapabilir pozisyonda iken, 13 ülke ise yeniden ihracat (re-export) yapmaktadır. En büyük yeniden ihracatçı İspanya'dır. 46 ülke ise ithalat yapmaktadır. En son ithalat yapan ülkelere dahil olan ülke ise 2022 yılı sonunda Almanya'dır. Avrupa pazarı yeni ülkelerin eklenmesi ve Rusya Ukrayna krizi sebebiyle spot alımlara daha çok yönelmiştir. Spot alım oranı Avrupa'da %70'e ulaşmıştır (IGU, 2023). Sıvılaştırma kapasitesinin gazlaştırmanın yarısından az olması ilerleyen yıllarda bazı dönemlerde arz talep uyuşmazlıkları yaratarak fiyat artışlarına sebep olabilecektir. Ayrıca LNG fiyatlarında ise artan sıvılaştırma kapasiteleri ile birlikte düşüş eğilimi beklentisi vardır. Fakat sıvılaştırma kapasitelerindeki artış gecikmeleri görece daha kısa sürede tamamlanan gazlaştırma projeleri sebebiyle kısa ve orta vadede fiyat artışına sebep olabilecektir.



### Şekil 21 LNG Kontrat Dağılımı

**Kaynak:** IGU. (2020). 2020 World LNG Report. Sayfa 18.

Şekil 21’de görüleceği üzere LNG sektöründe uzun dönemli kontrat oranı daha yüksek iken kısa dönem oranında yıllara sari artış görülmektedir. Son zamanlarda yapılan LNG anlaşmalarına bakıldığında Fransız Engie firması ABD’li Next Decade’s Rio Grande LNG projesinden yıllık 1.75 MTPA (yaklaşık 2.4 bcm) alım içeren 15 yıllık bir sözleşme imzalamıştır. Alman RWE firması ise ABD’li Sempre Port Arthur terminali ile 15 yıllık LNG alımını içeren bir ön anlaşma yapmıştır. Buna benzer bir anlaşmayı aynı şirket ile Polonyalı PGNIG’de gerçekleştirmiştir. Bir diğer alma şirketi EnBW ise ABD’li Venture Global ile 1.5 MTPA (yaklaşık 2 bcm) LNG alımını içeren 20 yıllık bir anlaşma imzalamıştır. Anlaşmanın tahmini başlangıç tarihi 2026 yılıdır. İngiliz kimya firması INEOS ise yine Sempre ile 1.4 mtpa LNG alımını içeren bir anlaşma görüşmesine başlamıştır (Rajendran ve Corbeau, 2022). Bu ve bunun gibi pek çok anlaşma uzun vadeli olarak imzalanmaktadır. Bu durum sektörde geleceğe yönelik beklentileri artırmaktadır.

### 2.3.2.LNG Fiyatlama

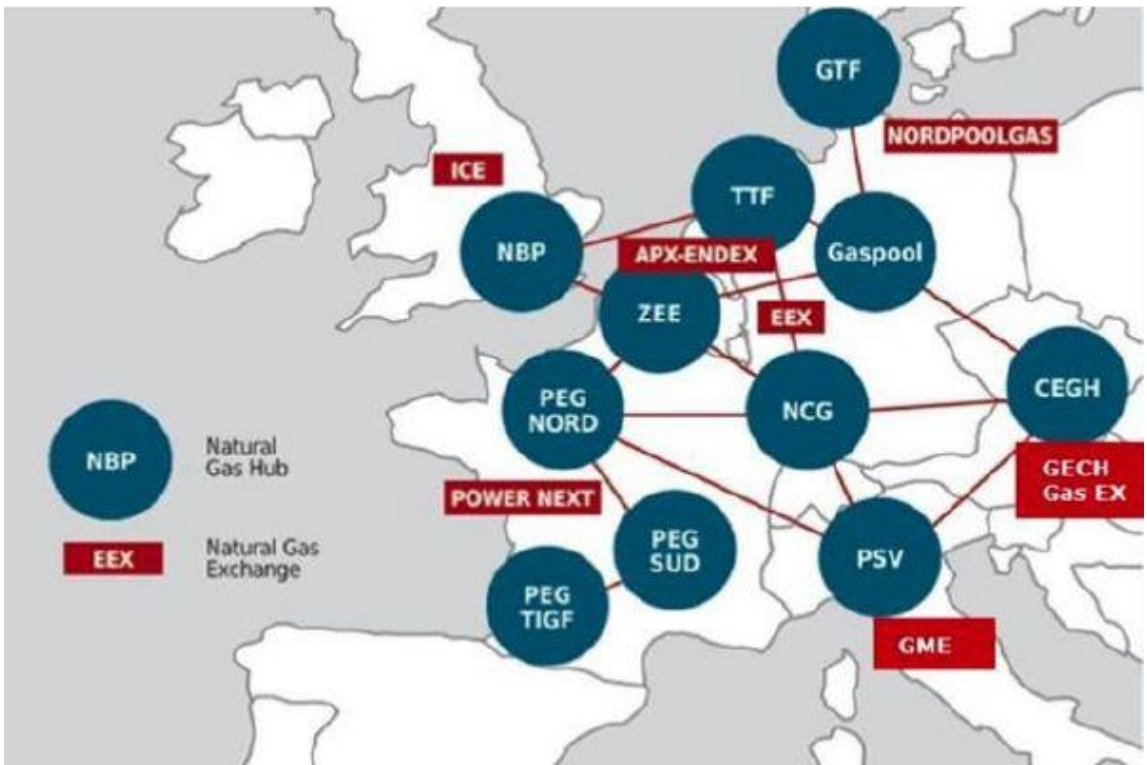
Dünya genelinde kapsayıcı bir pazar yapısına henüz ulaşmamış olan doğal gaz, üç ayrı bölgede farklı şekillerde fiyatlanmaktadır. Doğal gazın uluslararası bir meta olamamasının sebebi kimyasal yapısıdır. Doğal gazın taşınması petrol ya da akaryakıtlara göre daha zordur. Bu da bölgesel olarak farklı fiyatların oluşmasına sebep olmaktadır. Bu fiyatlar; Kuzey Amerika, Avrupa ve Asya piyasa fiyatlarıdır. Bunlardan birincisi, Kuzey Amerika gaz piyasalarında kullanılan gazın tam rekabetçi şekilde fiyatlamasını sağlayan hub fiyat sistemidir. En yaygın hub fiyatı ise Henry Hub fiyatıdır. Henry Hub aslında Loiana'da bulunan fiziksel boru hattı bağlantı noktasıdır. Dört büyük boru hattının (Merkez, Transcontinental, Acadian ve Sabine) bağlandığı bir bölgedir (CFI Team, 2021). Daha sonra burada sanal ticaret merkezi kurularak New York Borsası üzerinden fiyatlama yapılmaya başlanmıştır. Burada gaz ticaret ve dağıtım merkezlerinde belirlendiği spot piyasa modeli (gazın gazla rekabeti) uygulanmaktadır. Piyasada bilinen ismi ise Henry-Hub fiyatıdır (Özdemir, 2015).

İkinci bölge Avrupa bölgesidir. Bu bölgede fiyatlar 'al ya da öde' gibi üretici ve tüketiciyi anlık piyasa farklılaşmalarına karşı güvenceye alan şartları da barındıran ve gaz fiyatının petrol gibi emtialara endekslediği uzun dönemli sözleşme modelidir. Fakat Avrupa'da son yıllarda uzun vadeli kontratların yanı sıra Spot LNG ve boru gazı alımları da eklenmeye başlamıştır. Üçüncü bölge ise Asya'dır. Burada fiziksel kısıtlardan ötürü LNG daha yoğun kullanılmaktadır. Bu sebep ile üçüncü olarak da gaz fiyatlarının uzun dönemli LNG kontratlarında doğrudan petrol fiyat ortalamalarına bağlandığı ve nakliye/navlun maliyetlerinin yansıtıldığı Asya (Japanese Crude Cocktail) modelidir. Bu üç model gelişen teknoloji ile birlikte spot temelli pazara doğru evrilmektedir (Özdemir, 2015; Taner, 2011).

LNG, boru hatları ile taşımaya bağlı olan ve bu sebep ile uluslararası emtia olamamış olan doğal gaz için bir uluslararasılaşma şansı yaratmıştır. Bu şans ile tüm bölgelerde Henry Hub benzeri fiyatlar oluşmaya başlamıştır. LNG ve doğal

gazın uluslararası emtia olması durumunda aynı petrolde olduğu gibi (brent fiyatlama) fiyatların bölgesel olarak birbirine çok yakınsaması, tek farkın navlun olması beklenmektedir. Fakat doğal gazda hem LNG hem de boru hattı ticareti olması, LNG için özellikli işlemlerin varlığı sebebiyle navlun maliyet farkı brente göre görece daha yüksek olmaktadır (BP, 2023).

Avrupa'da pek çok gaz fiyatlama şekli bulunmaktadır. Bunun sebebi ülkelerin farklı fiyatlar kullanmasıdır. Bu hubların bazıları ticaret hubları olup fiziksel transfer yoktur (Trade Hub). Bazılarında ise hem fiziksel geçişler hem de fiyatlama vardır (Transit Hub). Bazıları ise sadece bağlantının sağlandığı küçük miktarların ek değiştirdiği hublardır (Transition Hub) (Bknz: Şekil 22).



### Şekil 22 Avrupa Hubları

**Kaynak:** Hamad, B. A. (2020). As UK Leaves EU, Who Will Emerge As Winners in Europe's Gas Hubs? <https://www.naturalgasworld.com/as-uk-leaves-eu-who-will-emerge-as-winners-in-europes-gas-hubs-ggp-81292>

Bu hubların en önde gelenleri şu şekildedir:

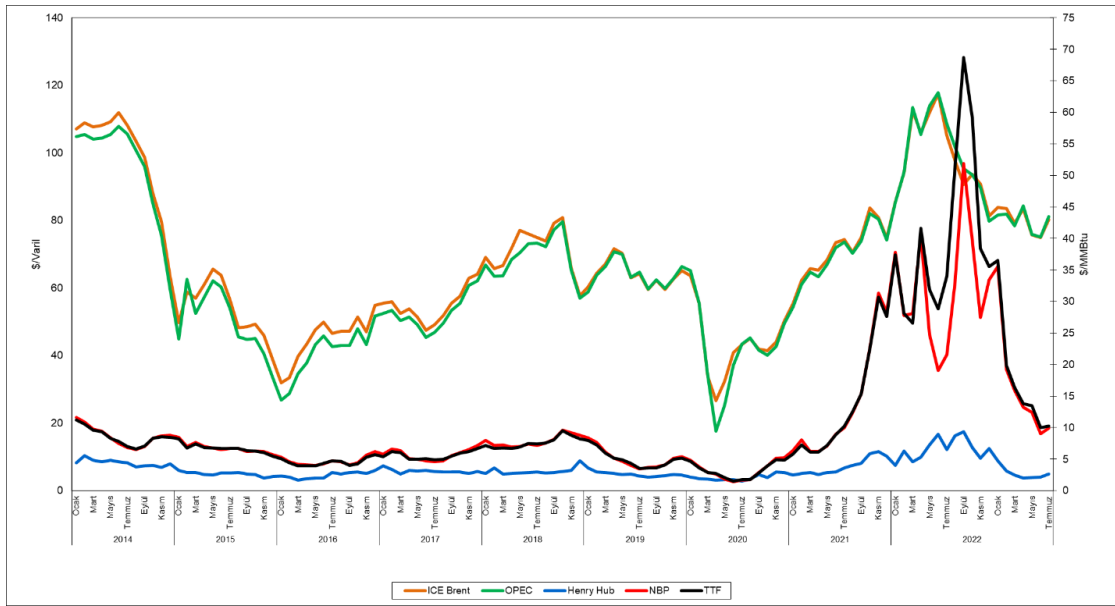
- NBP: National Balancing Point (Britanya)
- TTF: Title Transfer Facility (Hollanda)
- ZEE: Zeebrugge Hub (Belçika)
- CEGH: Central European Gas Hub (Avusturya Baumgarten)
- Gaspool: Gaspool Balancing Service (Almanya)
- NCG: Net Connect Germany (Almanya)
- PEG: Points de Exchange de Gas (Fransa)
- PSV: Point di Scempio Virtuale (İtalya)

Avrupa'da fiyatlamada kullanılan hublar ise geçmişte NBP iken son yıllarda TTF olmuştur. Fiyatlamada genelde TTF +/- fiyatlaması yapılmaktadır. Son bir iki yıla kadar TTF likit bir fiyatlamaya yöntemi iken, boru hattı ile gelen Rusya gazındaki azalma sebebiyle piyasa likit yapısını kaybetmiş ve fiyatlamalarda volatiliteye sebep olmuştur (IGU, 2023).

Asya'daki hub ise JKM'dir. JKM'nin açılımı Japan Korea Marker'dır. Japonya ve Kore'ye giden ve oraya inen doğal gazın fiyatını gösterir. Bu fiyat Asya kıtasında ağırlıklı LNG alımlarında gösterge fiyatı olarak kabul edilmektedir. Fiziksel teslim noktası değil daha çok ticaret hubı niteliğindedir.

Fiyat değişimleri incelendiğinde; Henry Hub fiyatları 2014 yılından beri 10 Usd/Mmbtu'yu aşmamıştır. Fakat NBP ve TTF fiyatları 2020 yılına kadar Henry Hub fiyatlarının biraz üzerinde seyrederken 2020 yılında Henry Hub'ın altına düşmüş ve tarihi dip noktaları olan 1.43 Usd/Mmbtu'yu görmüş fakat 2021 yılından sonra fiyatlar Henry Hub'ın 9 katı düzeyine ulaşmıştır. JKM için de aynı durum geçerlidir, bazı dönemlerde 10 Usd/Mmbtu üstünde kapatsa da 2021 yılına kadar 10 Usd altında seyretmiştir. Fakat daha sonra TTF gibi yükseliş eğilimi başlamıştır. Hatta LNG fiyatlarında rekor 2022 yılında hem TTF hem de JKM için kırılmıştır. 26 Ağustos 2022 tarihinde TTF 93,813 Usd/Mmbtu fiyatı ile

JKM ise 7 Mart 2022 tarihinde 84,762 USD/MMBTU fiyatı ile (Bknz: Şekil 23) rekor kırmıştır (IGU, 2023). Bu artışlar gemi kiralama ücretlerine de yansımıştır. LNG gemi kiralaları da (charter rate) aynı dönemlerde rekor kırmıştır. Buhar türbin motorlu LNG gemilerinde 250.000 Usd/Gün, TFDE motorlarda 355.000 Usd/Gün, XDF motorlarda ise 450.000 Usd/Gün rakamlarına ulaşılmıştır.



### Şekil 23 Doğal Gaz ve Petrol Fiyatları

**Kaynak:** Reuters. (2023). Natural Gas Prices. <https://www.Reuters.Com/Markets/>.  
<https://www.reuters.com/markets/>

### 2.3.3.LNG Terminalleri

LNG üretiminde iki temel süreç yer almaktadır. Bunlar sıvılaştırma ve gazlaştırmadır. Taşıma gibi diğer süreçler bu iki sürece destek olmaktadır. Sıvılaştırma ve gazlaştırma hem karada hem de denizde (offshore) yapılabilmektedir. Bu sebep ile bu bölümde önce karada ve offshorede yapılan işlemler sıvılaştırma ve gazlaştırma olarak açıklanmıştır.

## Kara Temelli Sıvılaştırma Terminalleri

Kara temelli sıvılaştırma terminalleri, doğal gazın gaz halinden sıvı haline dönüştürülmesinin organize edildiği ve karada yer alan terminallerdir. Gaz bu tesislere boru hatları ile taşınır ve sıvılaştırılır. Sıvılaştırılan gaz, okyanus aşırı ülkelere gönderilmektedir. Taşıma işleminde gaz bileşimine bağlı olarak  $-159\text{ }^{\circ}\text{C}$  /  $-163\text{ }^{\circ}\text{C}$ 'ye kadar soğutulularak sıvılaştırılmaktadır. Gönderim genelde özellikle gemiler ile yapıldığı için deniz kenarında olan yerler tercih edilmektedir. Doğal gazın sıvılaştırılmasının temel sebebi taşınma olsa da zararlı bileşenlerden arındırılması ile temiz bir yakıt olarak kullanımı da artmaktadır (Coşkun, 2004).

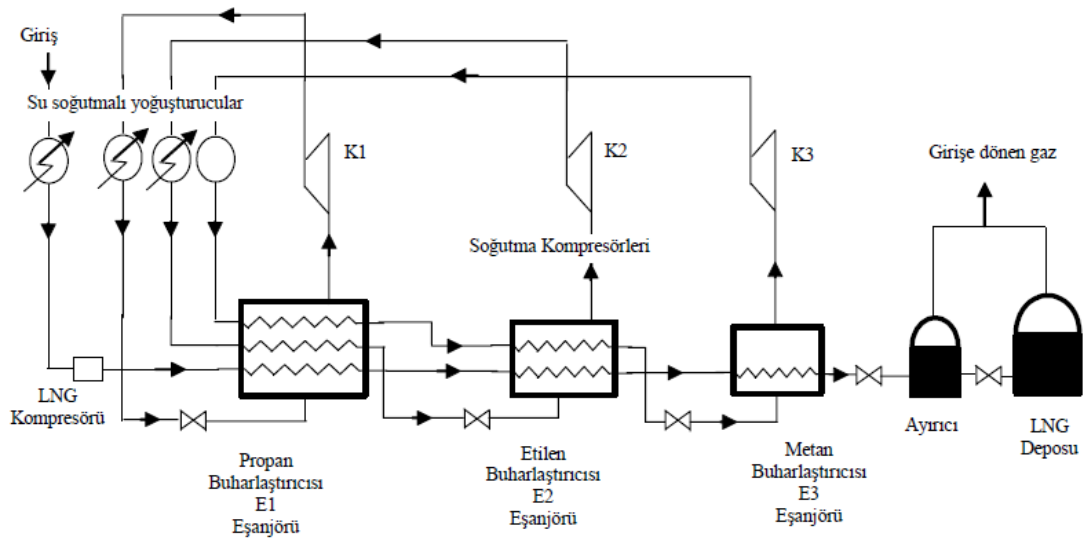
Doğal gaz, sıvılaştırılma işleminden önce safsızlaştırılır ve içindeki kirlilikler (impurities) giderilir. Fakat bu ayrıştırmada metan, etan bütan gibi karbonlar ayrıştırılmazlar (Deli, 2013). Bu ayrıştırmanın bir diğer nedeni de soğutma aşamasında donma yapabilecek olması ve taşımada kullanılan malzemelere zarar verme ihtimalidir. Gaz her ne kadar  $-163\text{ }^{\circ}\text{C}$ 'lere kadar soğutulsa bile katı faza geçmemekte sıvı fazda kalmaktadır (Coşkun, 2004).



**Şekil 24 Katar Ras Laffan Sıvılaştırma Tesisi Görünüşü**

Sıvılaştırma için klasik kaskad yöntemi, karışık akışkanlı kaskad soğutma tekniği ve tek akışkanlı kaskad tekniği en yaygın yöntemlerdir. Her üç yöntemin temelinde de gazın saflaştırılması ve çeşitli soğutucular kullanarak soğutulması yatmaktadır (Deli, 2013).

Genel soğutma mantığı aşağıdaki şekilde gösterilmektedir. Burada soğutma işlemi su ya da farklı kimyasallar kullanılarak yapılır, daha sonra kompresörlerden geçilerek sıkıştırılır ve bu sıkıştırma aşamalarında oluşan etan ve butan buharları eşanjörler ile sisteme tekrar dahil edilir. Daha sonra ayırıcıdan geçen sıvılaştırılmış doğal gaz özel depolarda saklanır. Şekil 25 genel anlamda soğutma işleminin şemasal gösterimidir.



### Şekil 25 Soğutma Mantiği

**Kaynak:** Coşkun, S. (2004). Doğal Gazın Sıvılaştırılmasında Kullanılan Klasik Kaskad Soğutma Sisteminin Matematiksel Analizi. Uludağ Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi, 9(1), 10. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/202845>

Dünyada kara temelli sıvılaştırma terminal sayısı 48'dir (IGU, 2023). Maliyetleri projeden projeye, soğutma yönteminden, arazi yapısına göre farklılık gösterse de Tablo 13'de görüleceği üzere 0,5 milyar dolardan 36 milyar dolara kadar



değişebilmektedir. Bir başka deyişle sermaye maliyeti (CAPEX), diğer LNG üretim süreçlerine göre daha yüksektir (Songhurst, 2018). LNG'nin satış fiyatının belirlenmesinde en temel girdilerden birini sıvılaştırma maliyetleri oluşturmaktadır.

**Tablo 13 LNG Terminal Maliyetleri**

Proje	Ülke	Kapasite MTPA	Ünite Sayısı	Capex milyar ABD Doları
Gorgon	Avustralya	15,6	3	53
Prelude	Timor Denizi	3,6	1	12
Wheatstone	Avustralya	8,9	2	34
Ichthys	Avustralya	8,4	2	36
Queenland Curtis	Avustralya	8,5	2	20
PNG	Papau Yeni Gine	6,9	2	19
Yamal	Rusya	16,6	3	27,2
Angola	Angola	5,2	1	10
Donggi Senoro	Endonezya	2	1	2,9
Gladstone	Avustralya	7,8	2	19
Pacific	Avustralya	9	2	26
Tangguh Exp	Endonezya	3,8	1	8
Petronas PFLNG 1	Malezya	1,2	1	1,5
Elba	ABD	2,5	1	2,3
Petronas PFLNG 2	Malezya	1,5	1	1,7
Freeport	ABD	15	3	13,3
Corpus Christi T1-2	ABD	9	2	10,4
Corpus Christi T3	ABD	4,5	1	3
Cameron	ABD	13,5	3	11
Cove Point	ABD	5,3	1	4,2
Bintulu 9	Endonezya	3,6	1	2,5
Caribbean FLNG	Açıklanacak	0,5	1	0,4
Golar FLNG	Kamerun	2,4	1	1,9
Sabina Pass 1-4	ABD	18	4	11
Sabina Pass 5	ABD	4,5	1	3,8

**Kaynak:** Songhurst, B. (2018). LNG Plant Cost Reduction. Ek-1, Sayfa 33. <https://doi.org/10.26889/9781784671204>

### **Kara Temelli Gazlaştırma Terminalleri**

Doğal gazın LNG olarak taşınıp, yeni lokasyona ulaştığında genellikle gaz olarak sisteme geri gönderilmesi gereklidir. Bu kapsamda kara temelli LNG gazlaştırma terminalleri aşağıdaki temel işlevleri yerine getirmektedir:

- LNG gemilerinin boşaltılması
- LNG'nin depolanması
- LNG'nin gazlaştırarak ana iletim hattına sevk edilmesi

Bu işlemlerin yanı sıra terminaller genellikle 0-50 m<sup>3</sup> kapasiteli kara tankerlerine gazlaştırma işlemi öncesinde LNG'yi tankerlere dolduracak şekilde tasarlanmaktadır. Aynı zamanda küçük LNG gemilerinin dolumu da gerçekleştirilebilmektedir. Böyle bir tesisin kurulma maliyeti kapasitesi ve alana göre 600 milyon USD ile 1,5 milyar USD arası değişebilecektir. İnşaat süresinin 4-6 yıl arası değişeceği tahmin edilmektedir (Songhurst, 2018). Terminal lokasyon seçiminde, çevresel faktörler ve nüfus hareketliliği dikkate alınmaktadır (Karaca, 2009). Bu terminaller mümkün olduğunca şehre uzak yerlere kurulmaktadır. Aynı zamanda bütün terminaller su kenarlarında bulunmaktadır (Deli, 2013).

Terminaller tasarlanırken ve inşa edilirken, gemi operasyonlarının yürütüldüğü iskele ile gazlaştırma faaliyetlerinin yürütüldüğü kıyı tesisi arasındaki mesafenin mümkün olduğunca kısa tutulmaya çalışılmaktadır. Burada temel amaç, taşınan sıvının ısınması ve sıcak toprak ya da hava ile temasının minimuma indirgenmesidir. Gemilerin yanaşması önemli olduğu için tesis lokasyonu seçilirken dalga ve rüzgârdan korunaklı alanlar seçilmekte ya da bu tarz alanlar seçilemiyorsa dalgakıran çözümleri ile korunaklı alanlar yaratılmaya çalışılmaktadır (Karaca, 2009). Kıyı tesisinde en önemli ünite depolama

tanklarıdır ve bu tanklar terminal tasarımında kritik yer tutarlar. Mükün olduğunca iskeleye yakın yerlere inşa edilmektedirler, böylece boşaltım hatlarının mesafesi düşürülmüş olmaktadır (Deli, 2013). Toplam kara temelli gazlaştırma tesisi sayısı 194'dür (IGU, 2023).

Günümüzde kara terminalleri yapımı devam etse de yüzer yapıların sayısı günden güne artmaktadır.

### **Yüzer Sıvılaştırma Terminali (FLNG)**

FLNG (Sıvılaştırılmış Doğal Gaz), (Floating Liquefied Natural Gas) tesisi onshore sıvılaştırma tesisleri ile aynı işlevi görmekte, buna ek olarak LNG depolama ve yükleme iskelesi (offloading jetty) imkânı da sunmaktadır. FLNG'ler kendi içinde offshore (kıyıya uzak) ve inshore (kıyıya yakın) konseptleri ile ikiye ayrılmaktadır. Offshore konseptinin geliştirilmesi daha zordur (üretimi, deniz altı boru hattı yapımı). Offshore gaz rezervleri üzerinde uygulanarak doğal gaz üretilmekte ve sıvılaştırma/ depolama/ aktarım yapılabilmektedir. Bu yöntemle birçok üretimi zor offshore alanında üretimin gelecekte gerçekleşmesi olasıdır. Inshore konseptinde ise onshore boru hatlarından kıyıya kadar gelen gazın sıvılaştırma/depolanma/aktarım işlemi yapılmaktadır.

FLNG ile ilgili ilk örnek 1959 yılında Loiana'da küçük bir mavnanın FLNG'ye dönüştürülmesi ile gerçekleştirilmiştir. Bu çalışma net bir inshore örneğidir. Karada boru hatları ile kıyıya kadar gelen gazı LNG'ye çevrilmiştir. Daha büyük çaplı FLNG üretimi için ise 1979 yılından bu yana birçok şirket tarafından dizayn ve mühendislik çalışmaları yapılmaktadır. Bu süreçte birçok FLNG dizaynı ortaya konulmuş fakat 2000'li yıllara kadar hiçbiri gerçekleştirilememiştir. Özellikle 2000'li yıllarda LNG fiyatları artmaya başlamasıyla dünyanın geliştirilemeyen offshore rezervlerini sıvılaştırarak ticarileştirebilme fikirleri ortaya çıkmıştır. Bu noktada ilk adımı ise Shell 2011 yılında Avustralya'nın Timor Denizi'nde bulunan gaz rezervlerinde üretimi gerçekleştirmek adına Prelude FLNG'nin FID kararını alarak yapmıştır (All About Shipping, 2013).

Mevcutta beş aktif çalışan, bir inşaat aşamasında, üç mühendislik aşamasında olan FLNG projesi bulunmaktadır. Şirketlerin bu tesisleri daha çok kendileri için yaptırdıkları ve kullandıkları (own and operate) görülmektedir (IGU, 2023). Bunların içinde kiralama yöntemi ile çalışan sadece Tango FLNG (Exmar) bulunmaktadır. Golar ve Exmar gibi FSRU alanında tecrübeleri olan şirketler FLNG sektöründe ileride olan şirketler olarak ön plana çıkmaktadırlar.

Faaliyetteki FLNG tesisleri kısaca şu şekildedir:

### **Prelude (Shell, Avustralya)**

Avustralya'da bulunan ve Shell şirketine ait olan 3,6 mtpa (yaklaşık 4,8 bcm/yıl) üretim kapasiteli tesis 2019 yılında faaliyete başlamıştır. LNG depolama kapasitesi 436,5 bin m<sup>3</sup>'tür. Maliyeti 12 milyar USD'dir. Avustralya kıyılarına 575 km uzaklıkta bulunmaktadır. Tesisteki faaliyetler, Shell, Inpex, KOGAS ve OPIC ortak girişimi ile yürütülmektedir (LNG World News, 2020). Samsung Heavy Industries tersanesinde (Güney Kore) üretilmiştir (Offshore Energy, 2017). 488 metre uzunluğunda, 74 metre genişliğinde dünyanın en büyük yüzen tesisidir (Max Group, 2016). (Bknz: Şekil 26)



**Şekil 26: Prelude Shell Offshore FLNG-Avustralya**

### **PFLNG1 Satu (Malezya)**

Malezya'da bulunan ve Petronas şirketine ait olan 1,2 mtpa (1,6 bcm/yıl) üretim kapasiteli tesis 2016 yılında faaliyete başlamıştır. LNG depolama kapasitesi 354 bin m<sup>3</sup>'tür. Maliyeti 1.5 milyar USD'dir. Daewoo (Güney Kore) ve Technip

(İngiltere) şirketleri tarafından inşa edilmiştir (Oil and Gas IQ, 2018). 365 metre uzunluğunda, yaklaşık 60 metre genişliğindedir. İlk olarak Malezya'daki Sarawak eyaleti açıklarında Kanowit gaz sahasında üretime başlamıştır. FLNG tesisi Mart 2019'da Malezya'nın Sabah eyaleti açıklarındaki Kebabangan sahasına taşınmıştır (Ship Tecnology, 2020).



**Şekil 27: Petronas Offshore FLNG1-Malezya**

#### **Hilli Episeyo FLNG (Kamerun)**

Kamerun'da bulunan 2,4 mtpa (3,2 bcm/yıl) kapasiteli tesis 2017 yılında faaliyete başlamıştır. LNG depolama kapasitesi 125 bin m<sup>3</sup>tür. Maliyeti 1,9 milyar USD'dir. Dünyanın ilk dönüşüm FLNG gemisi olup 1970'li yıllarda inşa edilen bir LNG carrier gemisinden dönüştürülmüştür. Keppel (Singapur) şirketi tarafından inşa edilmiştir. Gemi uzunluğu 300 metredir. Kamerun'da Kribi sahasında üretim yapmaktadır (IGU 2020).



**Şekil 28: Hilli Episeyo Offshore FLNG-Kamerun**

### **Tango FLNG (Arjantin)**

Arjantin'de bulunan ve Belçikalı Exmar şirketine ait olan 0,5 mtpa (0,6 bcm/yıl) üretim kapasiteli tesis on yıllığına Arjantinli YPF enerji şirketine kiralanmıştır. LNG depolama kapasitesi 16 bin m<sup>3</sup>'tür. Maliyeti 0,5 milyar USD'dir. Wison şirketi tarafından Çin'de üretilmiştir. Böylelikle Arjantin ilk defa LNG ihracatçısı olmuştur (Exmar, 2020). Bu tesisin özelliği inshore (kıyıya yakın) bulunması, onshore üretim sahalarından gelen doğal gazı sıvılaştırıp ihraç edebilmesidir. İlk LNG kargo ihracatını 2019 yılında yapmaya başlamıştır.



**Şekil 29: Tango Inshore FLNG-Arjantin**

### **Coral South FLNG (2022, Mozambik)**

Mozambik hükümeti tarafından 2017 yılında FID kararı verilmiştir. Tasarım işleri Technip ve JGC şirketleri tarafından yapılmıştır. Tesisin inşası Samsung Tersanesi'nde (Güney Kore) tamamlanmıştır (Songhurst, 2019). Eni şirketinin de

projeye desteği bulunmaktadır. Tesis, 2022 yılında faaliyete başlamıştır. Planlanan üretim kapasitesi 3,7 bcm/yıl'dır. Tahmin edilen maliyet 7 milyar USD'dir. Afrika'nın ilk FLNG projesidir. Mozambik'te 2012 yılında keşfedilen Coral Sahası üzerinde üretim yapması planlanmaktadır.

Planlanan terminaller ise şu şekilde özetlenebilir:

### **PFLNG2 (Malezya) (İnşa Sürecinde)**

Malezya'da, Petronas şirketinin projesi olan bu tesisin inşası için ön mühendislik ve tasarım işleri 2011 yılında yapılan FEED anlaşması ile Samsung ve JGC Corporation şirketlerine verilmiştir. FID kararı ise 2017 yılında alınmıştır. İnşaatı Samsung şirketinin Güney Kore Geoje Adası'ndaki tersanesinde devam etmektedir. Tesisin 2020'de Güney Çin Denizi'nde bulunan Rotan offshore gaz sahasından ilk üretimini gerçekleştirmesi beklenmektedir. 1,6 bcm/yıl üretim dizaynı bulunmaktadır. Gemi tahriksiz olarak inşa edilmekte olup 20 yıl boyunca dry docksuz operasyona devam etmesi planlanmaktadır (Oil and Gas IQ, 2018).

### **Tortue FLNG (Moritanya/Senegal) (Mühendislik Aşamasında)**

BP tarafından projenin FID kararı alınmıştır. Projede Faz-1 için FID kararı 2018 yılında alınmıştır. Bu kapsamda gerekli olan gemi Golar LNG'den kiralanacaktır. Golar LNG'nin alt birimi olan Gimi MS Corporation'a ait bir gemi bu kapsamda FLNG'ye dönüşümü yapılacaktır. Bu dönüşüm ise Keppel Tersanesi'nde (Singapur) yapılacaktır. Keppel tarafından açıklanan FLNG'ye dönüşüm bedeli 947 milyon \$'dır. Bu tesisin 2022'nin başında BP'ye teslim edilmesi planlanmaktadır (Offshore Energy, 2019). Proje kapsamında bir dalgakıran yapılması, bunun arkasına da dubalarla bir iskele oluşturulup FLNG'nin buna bitişik olması planlanmaktadır (Songhurst, 2019).

### **Delfin FLNG (ABD) (Planlama Sürecinde)**

Delfin Group tarafından ABD Louisiana açıklarında yapımı planlanmaktadır. Tahmin edilen maliyet 7 milyar \$'dır. Karada boru hattı gazının offshore boru

hatları ile bu tesise iletilmesi ve burada sıvılaştırılarak ihracatının yapılması planlanmaktadır. ABD'nin ilk FLNG'si olacak bu projenin 2021-2022 yıllarında faaliyete geçmesi planlanmaktadır. Planlanan sıvılaştırma kapasite yılda 14,4 bcm/yıl'dır (Oil and Gas IQ, 2018).

### **Browse FLNG (Avustralya) (Planlama Sürecinde)**

Avustralyalı Woodside şirketi tesisin yapım kararını 2016'da almış olup, son durumda ekonomik maliyetlerden dolayı projeyi erteleme kararı almıştır (Offshore Energy, 2016).

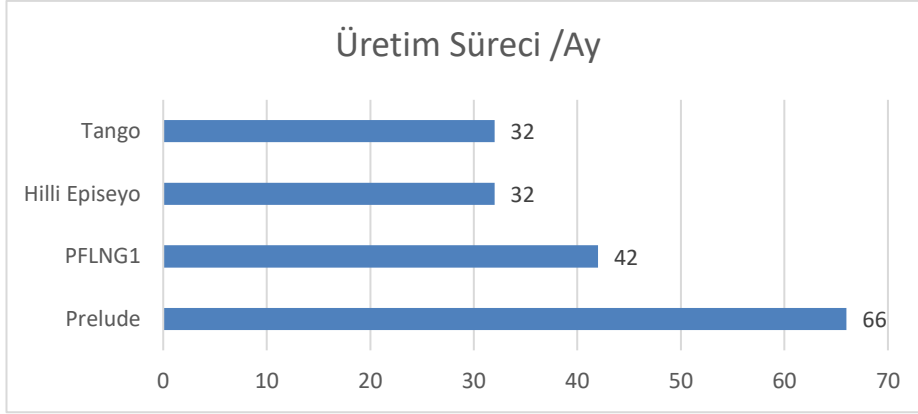
**Tablo 14 Maliyetler**

FLNG	TÜRÜ	OPERATÖR	ÜLKE	MALİYET	ÜRETİM TERSANE	ÜRETİM YILI	ÜRETİM TİPİ
Prelude	Offshore	Shell	Avustralya	12 milyar \$	Samsung (Güney Kore)	(2012-2017)	Yeni Üretim
PFLNG1	Offshore	Petronas	Malezya	1.5 milyar \$	Daewo (Güney Kore)	(2013-2016)	Yeni Üretim
Hilli Episeyo	Offshore	Golar	Kamerun	1.9 milyar \$	Keppel (Singapur)	(2015-2018)	Dönüşüm
Tango	Inshore	Exmar	Arjantin	0.5 milyar\$	Wison, Nantong (Çin)	(2012-2017)	Yeni Üretim

**Kaynak:** Songhurst, B. (2019). Floating LNG update. Sayfa 23  
<https://doi.org/10.26889/9781784671440>

Tesislerin maliyet ve yapım süreçleri farklılık göstermektedir. Standart bir tasarım olmadığı için maliyetler çok farklı rakamlara çıkabilmektedir. Tablo 14 maliyet rakamlarını göstermektedir. Kapasite ve büyüklük önemli bir etmen olsa da bir FLNG'nin maliyeti 12 milyar USD'ye kadar ulaşabilmektedir. Yapım süreleri de aynı şekilde değişmektedir. Şekil 30 mevcut tesislerin yapım süreleri göstermektedir. Prelude FLNG ilk ve en maliyetli proje olduğu için diğerlerine göre yapımı daha uzun sürmüştür. Tipik bir onshore sıvılaştırma tesisinin yapımı ise 48-60 ay aralığında sürmektedir (Songhurst, 2019).





### Şekil 30 Üretim Süreleri

**Kaynak:** Songhurst, B. (2019). Floating LNG update.  
<https://doi.org/10.26889/9781784671440>

Tablo 15 Birim maliyet tablosunu göstermektedir. Birim maliyet1 mmbtu doğal gaz için yaklaşık 1-4 USD olarak yansiyabilmektedir.

### Tablo 15 Birim Maliyet Kıyaslaması

FLNG	CAPEX (milyar USD)	KAPASİTE (MTPA)	KAPASİTE (BCM)	DEPOLAMA (bin m3)	OPEX (Yakıt hariç)/YILLIK	OPEX (Yakıt dahil)/Yıllık	OPEX (Yakıt hariç) (Günlük)	OPEX(Yakıt hariç)(mmbtu)
Prelude	12	3,6	4,9	437,5	720.000.000,00 USD	1.272.000.000,00 USD	2.000.000,00 USD	4,12 USD
PFLNG1 Satu	1,50	1,2	1,6	354	90.000.000,00 USD	159.000.000,00 USD	250.000,00 USD	1,54 USD
Hilli Episeyo	1,9	2,4	3,3	125	114.000.000,00 USD	201.400.000,00 USD	316.666,67 USD	0,98 USD
Tango	0,5	0,5	0,7	16,1	30.000.000,00 USD	53.000.000,00 USD	83.333,33 USD	1,23 USD

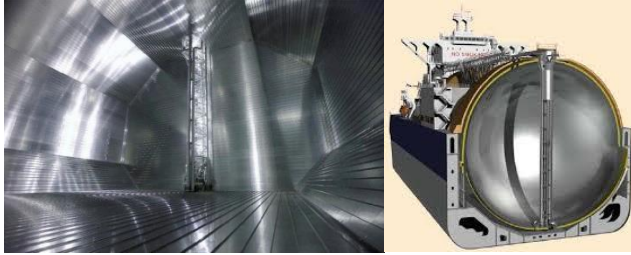
**Kaynak:** Songhurst, B. (2019). Floating LNG update.  
<https://doi.org/10.26889/9781784671440>

Üretilen LNG, FSRU ve LNG tankerlerinde olduğu gibi geminin gövdesinde depolanmaktadır. Yeni yapılan FLNG'ler genel olarak membran<sup>2</sup> tipi tank kullanmaktadır. Dönüşüm gemilerinde ise LNG taşıyıcılarda kullanılan moss<sup>3</sup> tipi

<sup>2</sup> Membran tanklar diktörgen şeklinde olan tanklardır.

<sup>3</sup> Küre şeklinde olan LNG tanklarını ifade eder.

tanklar kullanılmaktadır (Bknz: Şekil 31). Mevcut gemilerin depolama kapasiteleri 440-125 bin m<sup>3</sup> arasında olmakta iken daha küçük çaplı Tango FLNG'nin depolama kapasitesi 16 bin m<sup>3</sup>'tür.



### Şekil 31: Membrane Tank ve Moss Tank

Kapasiteleri ve teknolojileri günden güne gelişen bu yüzer yapıların yaygınlığının artması beklenmektedir. Bu durum sonucunda ilerleyen yıllarda offshore gaz kaynaklarında boru hattına hiç ihtiyaç duymadan sıvılaştırma işlemi başlayabilecektir.

### Yüzer Gazlaştırma Tesisleri (FSRU)

FSRU (Yüzer LNG Depolama ve Gazlaştırma Gemileri), (Floating Storage and Regasification Unit) bünyesinde yer alan depolar ile LNG depolanmasını, depolanan LNG'nin gazlaştırılmasını ve yüksek basınçla ana iletim hattına iletilmesini sağlamaktadırlar. FSRU'lar hali hazırda faaliyette olan LNG gemilerine, yüksek basınç pompalarının, LNG gazlaştırıcılarının ve diğer gerekli ünitelerin eklenmesi ile oluşturulabileceği gibi doğrudan yeni bir FSRU olarak da inşa edilebilmektedirler. Görünüş ve büyüklük olarak konvansiyonel LNG taşıyıcı gemilerine benzemelerine rağmen bu gemilerden temel farkı LNG'yi taşımanın ve aktarmanın yanı sıra tekrardan gazlaştırma (regasification) imkanı tanımlarıdır (Songhurst, 2017). FSRU'lar bir kara LNG gazlaştırma terminali gibi tüm yıl boyunca gaz üretimi gerçekleştirebilmektedir. FSRU'ların yüzer üniteler olması ile ticarete açılması daha kolaydır. FSRU'lar aynı zamanda LNG gemileri de oldukları için kullanılmadıkları dönemlerde LNG gemisi olarak kullanılabilir ya da kiraya verilebilirler. FSRU'ların sisteme bağlantısı üç şekilde sağlanabilir:

- Piyasada ağırlıklı olarak kullanılan iskele yöntemi,
- Tek bir noktadan şamandıra ile bağlanma yöntemi (SPM, Single point mooring) ve
- Turret adı verilen su altından borular ile geminin altına bağlantı sağlanan yöntem (Songhurst, 2017) .

FSRU gemileri gemiden gemiye sıvı transferine izin verecek şekilde inşa edilmektedirler. Gemilerin teknik özellikleri şu şekilde sıralanabilir:

- Uzunluklar 280-345 metre
- Derinlik 20-30 metre
- Draft (Limanda ya da şamandıraya bağlı iken su altında kalması gereken kısım): 12-25 metre
- Genişlik (beam) 40-55 metre
- Ağırlık 80.000-120.000 deadweight ton
- Depolama Kapasitesi: 125.000 m<sup>3</sup> - 263.000 m<sup>3</sup>
- Gazlaştırma kapasitesi: 1-28 milyon m<sup>3</sup>/Gün
- Üretim süreleri 30-36 ay aralığındadır.

FSRU'ların diğer LNG terminallerine göre avantajları şunlardır:

- Kısa temin süreleri
- Hareket edebilir olmaları nedeni ile ihtiyaç duyulan bölgeye transferinin sağlanabilmesi
- Hareket edebilir olmaları nedeni ile ticaret avantajı
- Daha az maliyetli olmaları
- Kara terminallerine göre daha az alana ihtiyaç duyması

Üretim maliyetleri dönüşüm ya da yeni üretim olmasına göre 150 milyon USD ile 475 milyon USD arasında değişmektedir (IGU, 2023). Tablo 16, faaliyette olan FSRU gemilerini kapasite, gemi sahibi ve tersaneleri hakkında bilgi

sağlamaktadır. Gemiler çeşitli firmalar tarafından işletiliyor olsa da üretimleri genellikle Güney Kore'de yer alan DSME, HHI ve SHI tersanelerinde gerçekleşmektedir.

**Tablo 16 FSRU Gemileri**

Üretim Yılı	FSRU Adı	Kapasite m3	Sahibi	Tersane	Gemi Yöneticisi
1977	Golar Freeze	125.000	Golar LNG	Keppel Shipyard	Golar LNG
1977	N usan ta ra Regas Satu (ex Khannur)	125.000	Golar LNG	Lurong Shipyard	Golar LNG
1981	Golar Spirit	129.000	Golar LNG	Keppel Shipyard	Golar LNG
2003	FSRU Toşçana	137.000	OLT Offshore	Drydocks Dubai	ECOS
2004	Golar VVinter	138.000	Golar LNG	Keppel Shipyard	Golar LNG
2005	Exce ilence	138.120	Excelerate Energy	DSME	Exmar
2005	Excelsior	138.087	Exmar	DSME	Exmar
2006	Excelerate	138.074	Excelerate Energy	DSME	Exmar
2008	Explorer	151.008	Excelerate Energy	DSME	Exmar
2009	Ex press	150.900	Excelerate Energy	DSME	Exmar
2009	Exquisite	151.000	Excelerate Energy	DSME	Exmar
2009	Neptune	145.130	Höegh LNG	SHI	Höegh LNG
2010	Exemplar	151.000	Excelerate Energy	DSME	Exmar
2010	Expedient	151.000	Excelerate Energy	DSME	Excelerate Energy
2010	GDF Suez Cape Ann	145.130	Höegh LNG	SHI	Höegh LNG
2014	Experience	173.660	Excelerate Energy	DSME	Excelerate Energy
2014	Golar Eskimo	160.000	Golar LNG	SHI	Golar LNG
2014	Golar Igloo	170.000	Golar LNG	SHI	Golar LNG
2014	Höegh Gallant	170.000	Höegh LNG	HHI	Höegh LNG
2014	Independence	170.000	Höegh LNG	HHI	Höegh LNG
2014	PGN FSRU Lampung	170.000	Höegh LNG	HHI	Höegh LNG
2015	BVVSingapore	170.000	BVVGas	SHI	BW Gas
2015	GolarTundra	170.000	Golar LNG	SHI	Golar LNG
2016	Höegh Grace	170.000	Höegh LNG	HHI	Höegh LNG
2017	BVVIntegrity	170.000	BVVGas	SHI	BW Gas
2017	ExmarFSRU	25.000	Exmar Offshore	Zhoushan VVison	Exmar Offshore
2017	Höegh Giant	170.000	Höegh LNG	HHI	Höegh LNG

Üretim Yılı	FSRU Adı	Kapasite m3	Sahibi	Tersane	Gemi Yöneticisi
2017	MOL FSRU Challenger	263.000	MOL	DSME	MOL
2018	N/B PaxOcean / Bali LNG FSRU	26.000	laya Samu dara	PaxOcean	laya Sa mu d ra
2018	N/B HHI 2865- Pencolirquen (Octopus) FSRU	170.032	Höegh LNG	HHI	Höegh LNG
2018	Marshal Vasilevskiy	170.000	Gazprom	HHI	Gazprom
2018	Golar Nanook	170.000	Golar LNG	SHI	Golar LNG
2018	N/B HHI 2909	170.000	Höegh LNG	HHI	Höegh LNG
2019	N/B HHI 2945	170.000	Kolin Construction	HHI	Kolin Construction
2019	N/B SHI2220	170.000	Höegh LNG	SHI	Höegh LNG
2019	N/B DSME 2489	173.400	BVVGas	DSME	BVVGas
2020	N/B DSME 2477	173.400	Maran Gas Maritime	DSME	MaranGasMaritime
2020	N/B HHI	180.000	Swan Energy	HHI	Swan Energy
2021	N/B HZ	174.000	Dynagas LNG	HZ	Dynagas LNG
2021	N/B HZ	174.000	Dynagas LNG	HZ	Dynagas LNG

**Kaynak:** IGU. (2020). IGU 2018 World LNG Report, Sayfa 99.

Yerçekimi esaslı (gravity) çözümler bulunmak ile beraber yaygın değildir. Sektördeki dominant dizayn FSRU'lar ve FLNG'lerdir. Mavna (Barge) çözümleri gazlaştırmada FSRU'ya, sıvılaştırmada FLNG'ye benzedikleri için ayrı bir başlık oluşturulmamıştır. Mavnalarda temel fark gemilerin kendilerine ait motorlarının olmaması ve hareket için römorklara bağlı olmalarıdır.

## 2.4. ENERJİ İLE ALAKALI SENARYO PLANLAMA ÇALIŞMALARI

Geçmişten günümüze senaryo planlamanın temel uygulama alanlarından biri de enerji çalışmalarıdır. Shell senaryo planlama yöntemi, enerji için tasarlanmış ve ilk uygulamalarının enerji olduğu yöntem olmak ile birlikte küresel iş ağı yöntemi de enerji alanında kullanılmaktadır. Sürekli değişen bir çevrede faaliyette bulunan enerji sektöründe değişimlere hazırlıklı olmak isteyen firmalar ve bu firmalara hizmet veren danışmanlık firmaları tarafından senaryo planlama çalışmaları uygulanmaktadır. Tablo 17 incelendiğinde sektör raporlarının ağırlıklı olarak basit

yaratıcı teknikler ile küresel iş ağı yöntemlerini kullandıkları görülmektedir. Diğer çalışmalarda ise küresel iş ağı ön plana çıkmaktadır. Çalışmaların büyük bir çoğunluğunda dört senaryo oluşturulmuştur. Matematiksel modeller kullanan çalışmalar olsa da ağırlıklı olarak nitel çalışmalar ön plandadır. Özellikle sektör raporlarında veriler üzerinden senaryolar oluşturulmakta ve öneriler verilmektedir. Raporları oluşturan şirketlerin uzmanlarından basit yaratıcı yöntemler ile destek alınmıştır. Farklı çalışmalarda ülke çalışmaları, konvensiyonel olmayan üretim yöntemlerinin etkileri, petrol ve gaz endüstrisi çalışmaları ve iklim değişikliği çalışmaları mevcuttur. Sektör raporları ağırlıklı olarak petrol ve gaza odaklanmış olsa da uluslararası organizasyonlar ise dünya enerji senaryolarına odaklanmaktadır. Bu çalışmanın konusu olan LNG ile ilgili olarak ise LNG'nin yaygınlığı temelli bir çalışmaya rastlanamamıştır. Yapılmış LNG temelli çalışma ise Avustralya LNG projeleri incelenmesidir. Akademik yayınların yayınlandığı dergiler genellikle Energy Review, Energy Policy, Energy Strategy Review gibi nitel çalışmaların yayınlandığı ve stratejik öngörülere yer verilen dergilerdir.

Literatüre bakıldığında Schoemaker ve Vander Heijden (1993)'in çalışmasında Shell'in 1970'li yıllardaki senaryo planlama çalışmalarını incelemiştir. Aynı şekilde Mahony'nin (2014) çalışması da genel anlamda bir inceleme çalışması olup daha çok metodolojilere odaklanmıştır. Paltsev'in (2014) çalışması da bir nevi senaryo incelemesidir, burada MIT emisyon senaryoları incelenmiştir. Senaryo planlama ile alakalı genel olarak enerji alanında ya da petrol doğal gaz piyasasında araştırmalar ya da danışmanlık şirketlerinin raporları yer almaktadır. Bain (Leis, 2019), Deloitte (2014), KPMG (2015), WEC (2016, 2019) gibi şirketler çalışma ve bilgilendirme raporları yayınlamışlardır.

Enerji sektöründe senaryo planlama ile ilgili çeşitli ülke çalışmaları da mevcuttur. Bayzakova (2014), Avustralya LNG projeleri hakkında senaryolar oluşturduğu ve küresel iş ağı modelini içeren yüksek lisans çalışması yapmıştır. Bu çalışmada Avustralya LNG projelerini rakipleri ile kıyaslayarak farklı LNG fiyatlarında projelerin gerçekleşme ihtimalleri üzerine çalışılmıştır. Oluşturulan senaryolar ise

mevcut LNG projelerinin gerçekleşip gerçekleşmeyeceği üzerinedir. Belirsizlikler ve kritik başarı faktörleri belirlenmiştir. Belirsizlikler arasında çevresel kaygılar ve yatırım maliyetleri bulunmaktadır. Bir başka yüksek lisans tezi ise Krishnan (2011) tarafından İsveç'teki enerji şirketleri için yazılmıştır. Rusya hakkında yapılan çalışmalar da bulunmaktadır. Örneğin Paltsev (2014), 2050 yılı doğal gaz senaryolarına odaklanan bir makale yazmıştır. Burada MIT'in raporunda yer alan senaryolar incelenmiştir. Bir diğer Rusya çalışması ise Mitrova, Boersma ve Galkina (2016) tarafından Rus gazının 2020 yılı senaryoları ile ilgilidir ve "Energy Strategy Reviews" dergisinde yayınlanmıştır. Ayrıca Polonya, Çin ve İran ile ilgili de yazılmış makaleler mevcuttur. Petrol ve doğal gaz endüstrisi için ise yukarıda bahsedilen yayınların haricinde Blikom (2012) tarafından LNG'nin yakıt olarak kullanılması üzerine senaryolar makale olarak yayınlanmıştır. Ellis, Bowitz ve Roland (2000) yılında "Energy Policy" dergisinde yayınladıkları makalede 2020 yılı Avrupa gaz pazarını senaryo planlama yöntemi ile irdelemiş ve üç senaryo yazmışlardır.

Tablo 17'de yukarıda bahsedilmiş olan çalışmaların bir sınıflandırılması yer almaktadır.

Tablo 17 Literatür Tablosu

Yıl	Çalışma Türü	Çalışmayı Yapan	Dergi İsmi	Çalışmanın adı	Odaklandığı Alan	Kullandığı Yöntem	Sonuç	Kaynak
1993	Makale	Paul J. H. Schoemaker ve Cornelius A. J. M. Van Der Heijden	Journal of Strategic Change	Strategic Planning at Royal Dutch Shell	Shell'in 1970'li yıllarda yaptığı çalışmaları ele almıştır. 3'lü bir matriks üzerinden sektörler, bölgeler ve işletme fonksiyonları temelli çalışmalar yapmışlardır. Fonksiyonlar, bölgeler ve sektörler için senaryolar oluşturmuşlardır.	Küresel iş ağı	Fonksiyonları bölgeler ve sektörler için senaryolar oluşturmuşlardır.	(Schoemaker ve van der Heijden, 1993)
2014	Yüksek Lisans Tezi	Aida Bayzokova		The Uncertain Future of Australian LNG Projects: The Use of Scenario Building in Strategic Management	Asya Pasifik Bölgesi Avustralya LNG Sektörü	Küresel iş ağı	LNG şirketleri için senaryolar	(Bayzokova, 2014)
2019	Rapor	Jorge Leis Bain Company		Managing the Energy Transition: Three Scenarios for Planning	Dünya enerji dönüşümü	Sadece senaryolar paylaşılmıştır.	Genel dünya senaryoları (3 senaryo)	(Leis, 2019)
2014	Doktora tezi	Mark R. Read, Pennsylvannia State University		Embracing Uncertainty: Scenario Planning For Climate Change-Security Challenges and Opportunities	İklim değişikliği	Chermack's senaryo planlama teorisi, küresel iş ağı	3 senaryo oluşturulmuştur	(Read, 2014)
2014	Rapor	Deloitte		Vision 2040 Global Scenarios for the Oil and Gas Industry	Petrol ve gaz endüstrisi için senaryolar	Küresel iş ağına benzer şekilde kurgulanmış Deloitte metodolojisi	4 global senaryo oluşturulup Brezilya'ya etkileri analiz edilmiştir.	(Deloitte, 2014)
2011	Yüksek lisans tezi	Vinod Krishnan, KTH Industrial Engineering and Management		Scenario Planning Process of Energy Companies in Sweden	İsveçteki enerji şirketleri		4 şirket için strateji oluşturma	(Krishnan, 2011)



Yıl	Çalışma Türü	Çalışmayı Yapan	Dergi İsmi	Çalışmanın adı	Odaklandığı Alan	Kullandığı Yöntem	Sonuç	Kaynak
2015	Rapor	KPMG		Enerji Sektörü Nereye Gidiyor, 2035 Plus: Yarının Enerji Sektörü İçin Çalışmalar	2035 Enerji Sektörü	Küresel iş ağı ve uzman görüşleri	4 strateji oluşturulmuştur. AB perspektifi ile irdelenmiştir.	(KPMG, 2015)
2013	Çalışma Raporu	Tadhg O'Mahony, Technological University Dublin		Integrated Scenarios for Energy: A Methodology for the Short Term	Enerji sektörü için senaryo çalışması metodolojisine odaklanmak	Metodoloji çalışması	İrlanda örneği	(Mahony, 2014)
2012	Makale	Lars Petter Blikom	Australian Journal of Maritime and Ocean	Status and Way Forward for LNG as a Maritime Fuel	LNG'nin yakıt olarak kullanılması senaryoları	Sayısal veriler destekli çalışma	LNG gemi yakıtı ile ilgili 4 senaryo	(Blikom, 2012)
2019	Rapor	WEC		World Energy Scenarios 2019	Dünya enerji senaryoları	Delfi ve uzman görüşü destekli workshoplar barındıran küresel iş ağı yöntemi benzeri bir metodoloji	3 senaryo oluşturulmuştur	(WEC 2019)
2016	Rapor	WEC		World Energy Scenarios 2016	Dünya enerji senaryoları	Delfi ve uzman görüşü destekli workshoplar barındıran küresel iş ağı yöntemi benzeri bir metodoloji	3 senaryo oluşturulmuştur	(WEC 2016)
2000	Makale	Andrew Ellis, Einar Bowitz, Kjell Roland	Energy Policy	Structural change in Europe's Gas Markets: Three Scenarios for The Development of The European Gas Market to 2020	2020 yılı Avrupa gaz pazarı incelemesi	Küresel iş ağı	3 senaryo oluşturulmuştur	(Ellis vd., 2000)

Yıl	Çalışma Türü	Çalışmayı Yapan	Dergi İsmi	Çalışmanın adı	Odaklandığı Alan	Kullandığı Yöntem	Sonuç	Kaynak
2007	Makale	Paul A. Steenhof, Whitman Fulton,	Technological Forecasting and Social Change	Scenario Development in China's Electricity Sector	Çin elektrik sektörü senaryo analizi	Lineer programlama ile desteklenmiş senaryo oluşturma çalışması	3 senaryo oluşturulmuştur	(Steenhof ve Fulton, 2007)
2013	Makale	Payam Abbaszadeh, Abbas Maleki, Mohammad Alipour, Yaser Kanani Mamane	Energy Policy	Iran's Oil Development Scenarios by 2025	İran hükümetinin yayınladığı 4 senaryo kullanılarak tahminleme yapılmıştır.	İran Hükümeti senaryoları basit yaratıcı yöntemler destekli oluşturmuştur. Bu çalışmada öneriler kaleme alınmıştır.	4 senaryo için öneriler	(Abbaszadeh vd., 2013)
2006	Makale	Martin Wietschela,, Ulrike Hasenauer, Arend de Groot	Energy Policy	Development of European hydrogen infrastructure scenarios—CO2 reduction potential and infrastructure investment	Avrupa'da hidrojen altyapı çalışmaları için senaryolar oluşturmak	Pathway analizi ve uzman görüşmeleri ile senaryolar oluşturulmuştur.	2 senaryo oluşturulmuştur	(Wietschel vd., 2006)
2016	Makale	Reza Alizadeh, Peter D. Lund, Ali Beynaghi, Mahdi Abolghasemi, Reza Maknoona	Technological Forecasting and Social Change	An Integrated Scenario-Based Robust Planning Approach for Foresight and Strategic Management with Application to Energy Industry	Enerji sektörü için senaryo planlama çalışması	4 aşamalıdır (oryante ol, keşfet sentez, uygula) Küresel iş ağı	3 senaryo oluşturulmuştur	(Alizadeh vd., 2016)
2014	Makale	Sergey Paltsev	Energy Economics	Scenarios for Russia's Natural Gas Exports to 2050	MIT Emissions Prediction and Policy Analysis tarafından oluşturulmuş senaryolar incelenmiştir.	Senaryo incelemesi	Senaryo incelemesi	(Paltsev, 2014)

Yıl	Çalışma Türü	Çalışmayı Yapan	Dergi İsmi	Çalışmanın adı	Odaklandığı Alan	Kullandığı Yöntem	Sonuç	Kaynak
2008	Makale	Grethe Tangen, Mona J. Mølnvik	Applied Energy	Scenarios for Remote Gas Production	Uzaktan gaz üretimi için senaryolar	5 aşamalı küresel iş ağı	4 senaryo oluşturulmuştur	(Tangen ve Mølnvik, 2009)
2011	Makale	Mert Bilgin	Futures	Scenarios on European Energy Security: Outcomes of natural Gas Strategy in 2020	Avrupa Komisyonu çalışmalarının geliştirilmesi ile enerji senaryoları	Avrupa Komisyonu çalışmaları geliştirilmiştir. Eğilim analiz ve senaryo planlama birlikte kullanılmıştır.	4 senaryo oluşturulmuştur	(Bilgin, 2011)
2016	Makale	Tatiana Mitrova, Tim Boersma, Anna Galkina	Energy Strategy Reviews	Some Future Scenarios of Russian Natural Gas in Europe	Rus gazının Avrupa'daki Varlığı ile ilgili 2020 senaryoları	Matematiksel modeller	4 senaryo oluşturulmuştur	(Mitrova vd., 2016)
2016	Makale	Jan Osicka, Petr Ocelik, Bretislav Dancak	Energy Strategy Reviews	The Impact of Polish Unconventional Production on The Regional Distribution of Natural Gas Supply and Transit: A Scenario Analysis	Konvensiyonel olmayan yöntemler ile doğal gaz üretiminin Polonya ve çevreye etkileri ile ilgili senaryo analizi	Matematiksel modeller	5 senaryo oluşturulmuştur	(Osicka vd., 2016)
2019	Yüksek Lisans Tezi	Mary Xiao, University of Washington		Planning for Climate Change in Seattle: Exploring Energy Infrastructure through Scenario Planning	Seattle için iklim değişikliği senaryoları	Küresel iş ağı modeli uygulaması	Stratejiler yazılmıştır	(Xiao, 2019)
2009	Çalışma Raporu	A. Riialand, K.E. Wold, Norwegian University Science and Technology		Future Studies, Foresight and Scenarios as Basis For Better Strategic Decisions	Denizcilik endüstrisi için 10 yıllık senaryo çalışmaları	SRI Metodu, Küresel iş ağı	Stratejiler oluşturulmuştur	(Riialand ve Wold, 2009)

### **3. BÖLÜM: DELFİ YÖNTEMİNİN SENARYO PLANLAMA İLE BİRLİKTE KULLANILARAK LNG SEKTÖRÜ İÇİN 2050 SENARYOLARININ BELİRLENMESİ**

#### **3.1. ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ AMACI VE KAPSAMI**

##### **3.1.1.Araştırmanın Önemi ve Amacı**

Bu araştırma enerji taşıma ve kullanım yöntemlerinden birisi olan LNG sektörüne odaklanmaktadır. LNG'nin kullanımı son yıllarda yaygınlaşmaktadır. Bu çalışmada hem artan önemine binaen hem de dinamik bir çevrede yer alması sebebiyle belirsizliklere açık olan LNG sektörü seçilmiş olup delfi yöntemi kullanılarak senaryo planlama ile LNG sektörü irdelenmeye çalışılmıştır. Bu araştırmanın temel amacı LNG sektörünün 2020-2050 yılları arasının irdelenmesi ve 2050 yılı LNG piyasasının senaryo planlama yöntemi ile ele alınmasıdır. Bu araştırma ayrıca LNG sektörü hakkında uzman görüşleri alarak çeşitli senaryolar ve bu senaryolardan hareketle stratejiler oluşturmayı amaçlamaktadır. Senaryo planlama yöntemi belirsizlikler temelli ilerlemektedir. Sektörün farklı alanlarında yer alan uzmanların dahil olması ile sektörün çeşitli alanlarını etkilemesi muhtemel belirsizlikler belirlenebilmiş ve buradan hareketle 2050 yılındaki olası LNG sektörü senaryoları ışığında oluşturulan stratejik gruplar için strateji önerileri hazırlanmıştır. Ayrıca bu araştırma enerji sektörü, senaryo planlama ve delfi yöntemini birarada ele alan az sayıda çalışmadan birisidir. LNG sektörünün bu araştırmada ele alınmasını önemli kılan bir diğer etmen ise LNG'nin bugünden geleceğe enerji kullanım kaynakları arasında geçiş yakıtı olarak ele alınması ve bu sebep ile kullanımının artacak olma beklentisidir. Ayrıca sektöre uluslararası anlamda ilginin artması yatırımların artması sebebiyle iş ve genel çevre dinamikleşmektedir.

Bu araştırmanın bir diğer amacı ve odaklandığı nokta ise senaryo planlama yönteminin nasıl uygulanabileceğini ve adımlarını detaylıca açıklayarak senaryo

planlama yönteminin kullanılması için bir rehberin oluşturulmasıdır. Oluşturulmaya çalışılan rehberin hem nitel araştırma hem delfi yönteminin kullanımına hem de senaryo planlama literatürüne katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

### **3.1.2.Araştırmanın Kapsamı**

Enerji üretimde ve yaşamda en önemli girdilerden birisidir. Enerjinin üretimi ve küresel anlamda taşınması ülkeler ve bu alanda faaliyet gösteren şirketlerin üzerinde durduğu önemli konular arasındadır. LNG ise hem enerji kullanımına hem de enerji taşınmasına cevap olabilen bir doğal gaz taşıma ve kullanım yöntemidir. Bu araştırma enerji taşıma ve kullanım türlerinden birisi olan LNG'yi ele almaktadır. Senaryo planlama yöntemi belirsizliklere ve eğilimlere odaklanarak olası gelecek durumları oluşturmayı ve çeşitli senaryolar ile gelecek durumlarını özetleyip stratejiler belirlemeye odaklanmaktadır. Bu kapsamda bu araştırmada senaryo planlama yöntemlerinden küresel iş ağı yöntemi uygulanmış olup LNG sektörünün birden fazla alanını ele alabilmek için hem makro hem de mikro düzeyde çevre analizleri yapılmıştır. Bu analizler arasında araştırmanın belirsizlik belirleme aşamasında da kullanılan PESTEL analizi, 5 güç analizi ve stratejik grup analizi yer almaktadır. Stratejik gruplandırma sonrası LNG sektöründe ithalat yapanlar, ihracat yapanlar hem üretim hem de satış yapanlar (portfolyo oyuncular), ticarete önem verip ticaret ağırlıklı ilerleyenler (ticaret evleri) ve ulusal şirketler ayrı ayrı incelenip gruplandırmalar yapılmıştır. Stratejik grup çıktıları ve senaryolar birlikte ele alınıp LNG sektörü hakkındaki kapsayıcılık artırılmaya çalışılmıştır.

Senaryo planlama aşamalar içinde hem özneliği azaltmak hem de küresel anlamda stratejiler oluşturabilmek adına araştırma delfi yöntemi ile desteklenmiştir. Bu kapsamda belirsizliklerin belirlenmesi, bulunan belirsizliklerin ağırlıklandırılması ve çalışmanın iç tutarlılık testleri esnasında delfi yönteminden yararlanılmıştır. Burada LNG'nin küresel bir emtia olması sebebiyle Avrupalı, Amerikalı ve Asyalı uzmanlar ile görüşmeler gerçekleştirilip farklı görüşlere yer

verilmeye çalışılmıştır. Araştırmanın çıktıları ise oluşturulan dört ayrı senaryo ve bu senaryolardan hareketle her bir stratejik grup için ayrı ayrı ele alınan strateji önerileridir. Bu çalışma, bir örnek olay incelemesi olmayıp sektör analizi şeklinde yapılandırılmıştır.

### **3.2. ARAŞTIRMANIN METODOLOJİSİ**

Çalışma bu amaçların ışığında nitel araştırma olarak tasarlanmıştır. Kümbetoğlu, nitel araştırmayı insanların ve kültürlerin ayrıntılı, derinlemesine bir tanımını yapmak, insanların gerçekliğe yükledikleri anlamı, olayları, süreçleri, kavrayış ve anlayışlarını ortaya koymak için yapılan bir eylemdir diye tanımlamaktadır (Kümbetoğlu, 2008 s. 47). Attepe Özden'e (2015) göre nitel araştırma derinlikli bir kavrayış ortaya çıkarmayı amaçlamaktadır. Bir başka tanıma göre nitel (kalitatif) araştırmalar, çok yöntemli bir yorum getirme sürecidir (Denzin ve Lincoln, 1994). Nitel araştırma; "gözlem, görüşme ve doküman analizi gibi nitel veri toplama yöntemlerinin kullanıldığı, algıların ve olayların doğal ortamda gerçekçi ve bütüncül bir biçimde ortaya konmasına yönelik nitel bir sürecin izlendiği araştırma" olarak tanımlanmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2005).

Bu çalışmada nitel araştırma desenlerinden olan kök analizi ve doküman analizi kullanılmıştır. Kök analizi pek çok noktanın çok değişik şekilde birbirleriyle bağlantılarının kurulup incelenmesi şeklinde tanımlanmaktadır (Sönmez ve Alacapınar, 2011). Doküman analizi ise yazılı ve görsel malzemelerin incelenmesini içermektedir (Sönmez ve Alacapınar, 2011). LNG sektörünün gelecek stratejilerini senaryo planlama yöntemi ile ele alacağı bu çalışmada ayrıca genellikle geleceğe yönelik tahminler için kullanılan, amaçlı örneklem ile seçilen uzman görüşlerini ve uzlaşmayı sağlamayı içeren ve güçlü bir nitel araştırma yöntemi olan Delfi yönteminden de yararlanılmıştır. Araştırma yöntemi olarak delfi tekniğinin seçilmesinin nedeni, senaryo planlamada belirlenen bazı adımlarında uzmanların enerji bağlantılı konularda delfi ifadelerine yorum getirmelerine imkan sağlayabilmesidir.

Araştırma metodolojisi kapsamında belirsizliklerin belirlenmesi, belirsizliklerin ağırlıklandırılması ve iç tutarlılık aşamalarında delfi yöntemine başvurulmuştur. Bu aşamada uzmanlar ile görüşmeler genellikle çevrimiçi ortamlarda yapılmış ya da uzmanlara e-posta yolu ile ulaşılmıştır. Görüşmelerde yarı yapılandırılmış görüşme formu (Renzi & Freitas, 2015; Schuckmann vd., 2012; WEC, 2016) kullanılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılarak açık uçlu sorularının sağladığı katılımcının daha detaylı bilgi vermesi avantajından yararlanılmıştır.

Senaryo planlama metodolojisi olarak bu çalışmada O'Brien (2004) ve Tapinos (2009)'un uyguladığı küresel iş ağı modeli metodolojisinden yararlanılmıştır. Ayrıca basit yaratıcı yöntemlerden delfi tekniğinden de destek alınmış ve veri toplama aşamasında delfi tekniği kullanılmıştır. Bu kapsamda uygulanan metodoloji özetlenmiş, uygulama aşamasında adımlar açıklanmış, stratejik modellerin nasıl kullanıldığı, iç tutarlılık analizlerinin nasıl yapıldığı, senaryoların nasıl kaleme alındığı ve stratejilerin oluşturulması süreçleri gibi senaryo planlama adımları detaylandırılmıştır. Sekiz aşamalı bu yöntemde yer alan aşamalar ve yapılan çalışmalar şu şekilde özetlenebilir:

- 1. Aşama: Birinci aşamada makroekonomik faktörler ve yakın çevre analizleri yapılmıştır. Burada doküman ve kök analizleri yapılmış olup makro çevre analizi için PESTEL yöntemi kullanılmıştır. Bu model, makro ekonomik çevrenin endüstriye etkisinin ve potansiyel eğilimlerin bulunması için kullanılmıştır. Yakın çevre analizleri için ise sektör temelli ilerlemek amacıyla sektörel analizler ele alınmıştır. Burada Porter 5 güç analizi (Porter, 1979, 1980, 2008) ve Hunger ve Wheelen'in bu beş güce eklediği diğer paydaşların gücü de ele alınmıştır (Hunger ve Wheelen, 2003). Stratejik grup analizi ile de sektör hakkında bilgiler derlenmeye çalışılmıştır. Buradaki temel amaç, endüstriyi etkileyen makro ve mikro çevrenin analiz edilmesi, aynı zamanda belirsizlik ve eğilim belirlemek için veri oluşturmaktır.

- 2. Aşama: Bu aşamada PESTEL ve sektör analiz çıktıları ile belirsizlikler belirlenmeye çalışılmıştır. Bu aşamada delfi yönteminden yararlanarak uzmanlar ile belirsizlikler ve eğilim beklentileri üzerine görüşmeler yapılmıştır. Bu araştırmada belirsizliklerin belirlenmesi için delfi yönteminin kullanılması özneliği azaltmaktadır.
- 3. Aşama: Bu aşamada uzmanlar ve analizler ile elde edilen belirsizlik faktörleri; uzmanlardan tekrar görüş alınarak ağırlıklandırılmaya, daraltılmaya ve gruplandırılmaya çalışılmıştır.
- 4. Aşama: Gruplandırılan ve ağırlıklandırılan belirsizliklerin belirlenmesinden sonra temalar belirlenmeye çalışılmıştır. Dört tema belirlenmiştir. Bu temalar senaryoların kökenini oluşturmaktadır.
- 5. Aşama: Önceki aşamada belirlenen temalar üzerinden oluşturulan senaryoların iç tutarlılığı belirsizlik faktörlerine göre ele alınmıştır. Bu aşamada Delfi katılımcılarının bazılarında da görüş alınmıştır.
- 6. Aşama: Senaryolar detaylandırılmıştır.
- 7. Aşama: Senaryoların sektör üzerindeki etkisi ölçülmeye çalışılmıştır.
- 8. Aşama. Son aşamada ise sektör için olası stratejiler ele alınmıştır. Araştırma sorusu olan belirsizlikler ile dolu gelecekteki çevrede, paydaşlarının beklentilerini karşılamak için LNG sektöründeki stratejik gruplar için uygulanabilecek stratejiler ve olası gelecek durumları nelerdir sorusuna cevap verilmeye çalışılmıştır.

### **3.2.1. Uzman Seçimi ve Uzmanlar İle Çalışma**

Bu çalışmada, LNG sektöründe görev alan sektör uzmanları ile görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Burada LNG'yi alanlar, satanlar, taşıma ekipmanları üretenler, bu ekipmanları satanlar ve rekabetten etkilenen bazı şirketlerdeki uzmanlar ile görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Uzmanlar sektörün çeşitli bölümlerinden seçilmiş olup amaçlı örnekleme yapılmıştır. Mülakatların bir kısmı Türkçe bir kısmı İngilizce gerçekleştirilmiş olup, raporlamalar Türkçe yapılmıştır. Uzman seçiminde en az beş yıllık tecrübe aranmıştır. Uzmanlar seçilirken sektörün farklı gruplarından uzmanlar olmasına odaklanılmıştır. Özellikle hem ulusal şirketler



hem LNG portfolyo şirketleri hem de LNG ticaret evlerinden temsilcilere yer vermeye çalışılmıştır. Ayrıca sektörün ana parçalarından olan denizcilik alanından da uzmanlara ulaşılmıştır. Tablo 18 katılımcıların sektördeki tecrübesi, hangi sektör alt kolunda çalışmış olduğu gibi bilgileri sağlamaktadır.

**Tablo 18 Katılımcı Tablosu**

Sıra	Meslek	Görev Unvan	Tecrübe (Yıl)	Çalıştığı Kurumda ki tecrübe	Uyruk	Çalışılan Ülke	Sektör	Süre (dk.)	Şirket Tipi	Yaş
1. Katılımcı	Endüstri Mühendisi	Portfolyo Müdürü/ Yönetici	9	9	Türk	Türkiye	LNG Planlama	34	LNG Kullanan	36
2. Katılımcı	Kimya/ Proses Mühendisi	Proses Müdürü/ Teknik müdür/ Yönetici	13	13	Türk	Türkiye	LNG Teknik Operasyon	37	LNG Kullanan	38
3. Katılımcı	Ekonomist	Yönetici	14	14	Norveç	Norveç	Gemi Kiralama	23	Gemi Kiralama Şirketi	38
4. Katılımcı	Ekonomist	Üst Düzey Yönetici CCO	18	18	Norveç	İngiltere	Gemi-LNG Ticareti	35	Gemi-LNG Ticareti şirketi	50
5. Katılımcı	Danışman	Danışman	20	12	ABD	Amerika Birleşik Devletleri	Sektörel Danışmanlık	51	Ticari danışman	45
6. Katılımcı	Ekonomist	Üst Düzey Yönetici/ Genel Müdür Yardımcısı	10	30	Kore	Güney Koreli	LNG Gemisi Üretimi	41	Tersane	55
7. Katılımcı	Akademisyen	Üst Düzey Yönetici	30	15	Türk	Fransa	Uluslararası Birlik	80	Think-Tank	57
8. Katılımcı	Endüstri Mühendisi	Yönetici	10	10	Türk	Türkiye	LNG Satın Alma	38	LNG Kullanan	36
9. Katılımcı	Mühendis	Yönetici	15	15	Fransız	Fransa	LNG Satış	64	Portfolya Oyuncu Şirketi	45
10. Katılımcı	Ekonomist	Yönetici	12	12	İsrail	İsviçre	LNG Satış	42	Trading Şirketi	32
11. Katılımcı	Gemi Adamı	Yönetici	10	12	Rus	İsviçre	LNG Satış- Gemi Ayarlar	65	Trading Şirketi	35
12. Katılımcı	Kimya Mühendisi	Yönetici	11	11	Hint	İngiltere	LNG Satış	73	Portfolya Oyuncu Şirketi	36
Ortalama			14	14				49		42

Toplam 12 uzman ile görüşülmüş olup uzmanların sektördeki tecrübe ortalamaları 14 yıldır. Görüşmeler ortalama 49 dakika sürmüştür. 12 kişi amaçlı örnekleme yöntemi ile belirlenmiş ve bu uzmanlar ile görüşmeler 9 Mayıs 2022-24 Haziran 2022 tarihleri arasında Zoom video konferans sistemi (Barbu, 2014) kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Görüşmeler yapıldıktan sonra yazar tarafından dökümü yapılmıştır. Dökümler yazar tarafından döne döne okuma yöntemi ile okunmuş ve uzmanlar tarafından belirtilen belirsizlikler listelenmiştir. Bu liste 22 Temmuz 2022 tarihinde katılımcılara e-posta ile tekrar gönderilmiş olup listelenen belirsizliklere puan vermeleri istenmiştir. Tüm katılımcılardan cevapların toplanması bir ay sürmüştür, son cevaba ise 22 Ağustos 2022 tarihinde ulaşılmıştır.

Uzmanlardan 53 adet belirsizliğin en az birine 1, en az birine ise 10 puan verecek şekilde belirsizlikleri 1-10 arası puanlamaları istenmiştir. Uzmanlardan gelen e-postalar tek bir tabloda birleştirilmiş, en fazla ve en az oy verilen belirsizlikler listelenmiştir.

### **3.2.2. Geçerlik ve Güvenirlik**

Bu çalışma da nitel araştırma deseni kurgulanarak delfi yöntemi kullanılarak senaryo planlama çalışması yapılmıştır. Delfi katılımcıları amaçlı örneklem yöntemi ile seçilmiştir. 12 farklı katılımcı ile senaryo planlamanın farklı aşamaları için görüşmeler yapılmıştır.

Geçerlik ve güvenirlik temelinde çalışma incelenirse; sonuçların inandırıcı olması, tüm bilimsel araştırmaların en önemli ölçütlerinden birisi olarak görülür. Geçerlik ve güvenirlik bu açıdan araştırmalarda en yaygın kullanılan iki ölçüttür. Nicel araştırmalarda kullanılan verilerin, veri toplama araçlarının ve araştırma deseninin geçerliğini ve güvenirlğini çok dikkatli test etmesi ve sonuçları özetlemesi beklenir. Fakat nitel araştırmalarda geçerlik-güvenirlik nicel çalışmalardan daha farklı olarak ele alınır (Yıldırım ve Şimşek, 2005). Nitel

araştırmaya yöneltilen en önemli eleştirilerden birisi özellikle güvenilirlik konusunda nicel araştırmalarda olduğu gibi yaygın olarak kullanılan tanımların yöntemlerin ve testlerin olmayışıdır. Araştırmacılar bu nedenle nicel araştırmalarda kullanılan geçerlik ve güvenilirlik ifadelerinin yerine nitel araştırmalarda farklı ifadeler kullanmışlardır (Başkale, 2016). Örneğin Krefting (1991) geçerlik ve güvenilirlik yerine, inanılabilirlik, sonuçların doğruluğu ve araştırmacının yetkinliği gibi ifadeleri kullanmıştır. Guba ve Lincoln ise nitel araştırmalarda geçerlik-güvenilirlik yerine inandırıcılık (trustworthiness) olması gerektiğine dikkat çekmiş ve bazı kriterler önermişlerdir (Guba ve Lincoln, 1982; Lincoln ve Guba, 1985). Bu kriterler altın standart olarak literatürde yer almıştır. Guba ve Lincoln, (1982) kriterleri inanılabilirlik, güvenilebilirlik, onaylanabilirlik ve aktarılabilirlik olmak üzere dört ana başlık altında toplamıştır.

Bu dört kavram aslında iç geçerlik, dış geçerlik, güvenilirlik ve objektiflik yerine kullanılmıştır (Başkale, 2016). İç geçerlikte araştırmacının gerek veri toplama süreçlerinde gerekse verilerin analizi ve yorumlanması süreçlerinde tutarlı olması ve bu tutarlılığı nasıl sağladığını açıklaması beklenmektedir. Dış geçerlik ise araştırmanın genellenebilirliği ile ilgilidir. Güvenilirlik ise araştırmanın tekrar edilebilirliği ile ilgilidir. Objektiflik ise nitel araştırmanın en çok eleştiri aldığı duyguların dahil olmasını ne kadar engelleyip sübjektif olmak yerine objektif cevaplar alındığı ile ilgilidir. Tablo 19, Guba ve Lincoln'ün nitel araştırmalar için önerilerini ve yöntemlerini özetlemektedir.

**Tablo 19 Guba ve Lincoln'ün Nitel Araştırma Kriterleri**

Faktör	Nitel versiyon	Yöntemler
İç geçerlik	İnanılabilirlik: Sonuçlar inandırıcı mı?	Uzun süreli etkileşim Araştırmacı önyargılarını azaltma Katılımcı teyidi Üçgenleme
Dış geçerlik	Aktarılabilirlik: Sonuçlar diğer kişi ve durumlara aktarılabilir mi?	Amaçlı örnekleme Dahil etme/dışlama kriterleri Ortamın ayrıntılı tanıtımı Katılımcıların ayrıntılı tanıtımı
Güvenilirlik	Güvenilebilirlik: Çalışma benzer koşullarda benzer katılımcılarla tekrarlandığında sonuçlar benzer mi?	Denetleme yolu Literatür Araştırma yöntemlerinin ayrıntılı tanıtımı Üçgenleme Başka bir araştırmacının süreç ve sonuçları incelemesi
Objektiflik	Onaylanabilirlik: Önyargılar azaltılarak objektiflik artırıldı mı?	Araştırmacı önyargılarını azaltma Üçgenleme

**Kaynak:** Başkale, (2016), Nitel Araştırmalarda Geçerlik, Güvenirlik ve Örneklem Büyüklüğü, Sayfa 24, *Dokuz Eylül Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Elektronik Dergisi* 9(1) 23-28

Bu çalışmada iç geçerlik yani inanılabilirliğin sağlanabilmesi için araştırmacılar ile ortalama 49 dakika süren online görüntülü görüşmeler gerçekleştirilmiş, daha sonra sonuçlar tekrar uzmanlara gönderilerek katılımları artırılmaya çalışılmıştır. Böylece hem etkileşim süresi artırılmış hem de katılımcı teyidi alınmaya çalışılmıştır. Ayrıca senaryo planlamanın beşinci bölümü olan iç tutarlılık analizinde araştırmacının bir bölümü raporlanarak bazı katılımcılara gönderilmiş ve iç tutarlılığın onlar tarafından yapılması da talep edilmiştir. Bu süreç, katılımcı teyidi olarak ele alınabilir. Ayrıca meslektaş teyidi olarak enerji sektöründe yer alan ve akademik çalışmalar yapan siyaset bilimi doktorasına sahip bir başka araştırmacı tarafından da veriler kontrol edilmiştir.

Dış geçerlik yani aktarabilirlik kriterleri olarak Lincoln ve Guba (1985) amaçlı örneklem kullanımını önermektedir. Nitel araştırmalarda en sık kullanılan örnekleme yöntemleri amaçlı, rastgele, gönüllü ve evren örneklemlerdir. Amaçlı örneklemlerde araştırmacılar katılımcıları çalışma için en uygun özelliklerine göre belirler. Örneğin, katılımcılar çalışılan konu ile ilgili önceki deneyimleri ya da bu konu hakkındaki bilgileri nedeniyle seçilebilir. Bu çalışmada amaçlı örneklem uygulanmış olup dahil etme ve hariç tutma kriterleri çalışma başlamadan belirlenmiştir. Örneğin LNG sektöründe en az 7 çalışma yılı geçirmiş olması, yöneticilik yapıyor olması oluşturulacak uzman ekibinin hepsinin aynı ülkeden ya da kıtadan olmaması gibi kriterlere uygun şekilde katılımcı seçimi gerçekleştirilmiştir. Guba ve Lincoln'ün bir başka önerisi olan ayrıntılı betimlemede bu çalışmada kullanılmıştır. Katılımcı uzmanların belirsizlik hakkında görüşleri doğrudan alıntılar ile çalışmada yer almaktadır. Ayrıca çalışmada katılımcılar hakkındaki bilgiler Tablo 18'de yer almakta olup katılımcılar hakkında önemli bilgilere bu tabloda yer verilmiştir. Burada Guba ve Lincoln (1982) aktarılabilirliğin kanıtlanması önerdiği amaçlı örneklem ve ayrıntılı betimleme uygulanmaya çalışılmıştır.

“Çalışma benzer koşullarda benzer katılımcılarla tekrarlandığında sonuçlar benzer mi?” sorusuna cevap verebilmek için yani güvenilirlik ya da Guba ve Lincoln’un (1982) önerdiği gibi güvenilebilirlik için literatür ile destekleme ve başka araştırmacıların süreç ve sonuçları incelemesi önerilmektedir. Çalışmada uzmanlar tarafından belirlenmeye çalışılan belirsizlikler aynı zamanda literatür taraması ile kontrol edilmektedir. Bu da uzmanların söylemleri ile literatürün uyuştugu ya da ayrıştığı noktaları göstermektedir. Ayrıca senaryo planlama yönteminin beşinci adımında yapılan iç tutarlılık analizi hem bazı katılımcı uzmanlara hem de enerji sektöründe yer alan ve akademik çalışmalar yapan siyaset bilimi doktorasına sahip bir başka araştırmacı tarafından da kontrol edilmiştir.

Objektiflik ve onaylanabilirlik için ise araştırmacı önyargılarının azaltılması ve üçgenleme önerilmektedir. Üçgenleme aslında iç geçerlik ve güvenilirlik içinde önerilmektedir. Bu çalışmada aynı sektör içinde farklı alt sektörlerden ve kıtalardan katılımcılar ile görüşülerek veri kaynakları üçgenlemesi, verilen sadece toplanması için değil analizi içinde uzmanlardan yararlanma ile araştırmacı üçgenlemesi ve doküman analizinin de belirsizlik belirleme sürecine dahil olması ile yöntem üçgenlemesi yapılmaya çalışılmıştır.

Bu çalışmaların yanı sıra senaryo planlama çalışmasının içinde yer alan iç tutarlılık analizi çalışmasında hem bazı katılımcı uzmanlardan hem de alanda çalışan doktoralı bir siyaset bilimciden istenen meslektaş teyitlerine göre yapılan analizlerin Cohen Kappa katsayısı kontrolleri delfi katılımcısı için %78 siyaset bilimi uzmanı için ise %66 olarak gerçekleşerek Kappa testi sonucuna göre iyi düzeyde uyum (Ertem Vehid ve Eral, 2015) olduğunu göstermektedir.

### **3.2.3. Çalışmanın Sınırlılıkları**

Senaryo planlama yönteminin öne çıkan noktaları şu şekilde özetlenebilir:

- Senaryo planlamada belirsizlikler ve eğilimler önceliklendirilerek sınıflandırılmaktadır.
- Farklı farklı senaryolar ile farklı farklı olası dünyalar yaratıldığı için aktörlere hazırlık fırsatı tanınmaktadır.
- Her adımda edinen bilgiler, bir önceki adımdakilerle bütünleşmektedir.

Aynı zamanda uygulanacak metodolojinin dezavantajları ve sınırlılıkları da mevcuttur. Bunlar:

- Çalışmanın genelinde halka açık veriler kullanıldığı için verilerin kısıtlılığı oranında çalışma yapılabilmektedir.
- Araştırma görüşüne başvuru uzmanların tecrübeleri ile sınırlıdır.
- Araştırmada danışılan uzmanlar sorulara cevap verirken mevcut konjonktür üzerinden cevap verecekleri için gelecek tahminleri güncel durumlardan etkilenebilecektir.
- Hem halka açık veriler hem de uzman görüşleri çalışmanın yazarı tarafından yorumlanacağı için farklı araştırmacılar tarafından uygulansa idi farklı sonuçlar oluşabilecekti. Bu durum yorumlama farkı oluşturabilecektir.
- Hem görüşmelerin çevrilmesi hem de halka açık yabancı dildeki verilerin çevrilmesinde dil önemli bir sınırlılık yaratacaktır. Farklı diller yorumlama ya da yansıtma farklılıkları oluşturabilecektir.
- Çalışmanın stratejilerin kuvvet testi bölümünde puanlama yazar tarafından yapıldığı için subjektif bir analizdir. Farklı araştırmacılar yorum farklarına sebep olabilecektir.
- Bu çalışmada küresel iş ağı senaryo planlama metodolojisi kullanılmış olup farklı senaryo planlama metotları farklı sonuç verebilir.
- Senaryo planlama çeşitli varsayımlar ve çıkarımlara dayandığı için gerçekleşmeme ihtimali her daim mevcuttur.

### 3.3. DELFİ YÖNTEMİNİN SENARYO PLANLAMA İLE BİRLİKTE KULLANILMASI

LNG sektörü için 2050 senaryoları; delfi yönteminin senaryo planlama ile birlikte kullanılması ile oluşturulmaya çalışılmıştır. Bu kapsamda O'Brien (2004) tarafından uygulanan ve Tapinos (2009) tarafından uyarlanan sekiz adımlı senaryo planlama metodolojisinden yararlanılmıştır. Bu metodoloji, Schoemaker'ın metodolojisine benzerlikler göstermektedir (Schoemaker, 1995). Uygulanan yöntem küresel iş ağı okuluna yakındır.

#### 3.3.1. Birinci Aşama Çevre Analizi

Senaryo planlama, ilk olarak mevcut durumu anlama ile başlamaktadır. Mevcut durumu anlamak için çevre analizleri yapılmaktadır. Bu çalışmada çevre kavramı; dış çevre (makro çevre) ve iç çevre (endüstri çevresi, mikro çevre) şeklinde kurgulanmıştır. Literatür de bu analizleri desteklemektedir (O'Brien, 2004; Schoemaker, 1995; Tapinos, 2009). Bu çalışmada doküman analizi ile LNG sektörünü etkileyen çevresel unsurlar ele alınmaya çalışılmıştır.

##### 3.3.1.1. Makro Çevre Analizi

Makro çevre analizi için Porter'ın 1990 yılında yazdığı milletlerin rekabet avantajı makalesinde bahsettiği Porter Elmas Modeli, sektörde ihracat yaygın olduğu için OLI paradigması ve senaryo planlama yönteminde sıklıkla kullanılan PESTEL analizinden yararlanılmıştır. Burada Porter Elmas Modelinin uygulanmasındaki amaç, sektörün ülkeler temelli ilerlemesi ve ülkelerin neden ihracata yöneldiklerini gösterebilmektir. OLI ise nasıl dış pazarlara yönelebileceklerini göstermek için uygulanmıştır. PESTEL ise değişen çevre koşullarının etkilerini özetlemek için uygulanmaktadır (Kavuncubaşı, 2022). Farklı sektörlerde farklı analizler de yapılabilecektir.

#### Porter Elmas Modeli

Porter Elmas Modeli sektör yapısını anlamak için uygulanan analiz yöntemlerinden birisidir. LNG sektöründe oyunculara bakıldığında; Avusturalya, Norveç, Katar gibi ülkelerin en büyük LNG ihracatçıları arasında olduğu görülmektedir. Bu ülkelerde hammadde (doğal gaz) ve sektörü destekleyecek teknolojik altyapı mevcuttur, iç talep ise yetersizdir. Sektörde genelde bir ya da daha az oyuncu bulunmaktadır. Bu durum şirketlerin devlet desteği almalarını sağlamıştır. ABD ve Rusya ise bu ülkelere talep konusunda ayrılmaktadır. ABD ve Rusya'da iç pazar olmasına rağmen ihracat ön plandadır.

Elmas modeli devlet ve şans faktörünü de içermektedir. Örneğin çoğu satıcı ülkede devlet desteği mevcuttur. Örneğin, Rusya, Katar ve Norveç en büyük doğal gaz üreticileri ve satıcıları devlet şirketleridir. Şans faktörü ise son yıllarda Norveç, Avusturalya ve ABD için devrededir. Yaşanan savaşlar ve boru hattı sıkıntıları sebebiyle artan LNG yatırımı ile ön plan çıkmaktadırlar. Özetle ulusal şirketler ve büyük oyuncular talep koşullarını sağlayabilmek için, ülkelerinde yer alan destekleyici sanayilerinin desteği ile girdi koşullarını (hammadde) kullanarak ve devlet destekleri ile uluslararasılaşmaktadır.

### **OLI Paradigması**

OLI modeli uluslararasılaşmayı ele alan bir teoridir. LNG sektöründe çok uluslu şirketlerin sayısı bir hayli fazladır. Bu sebep ile OLI bakış açısı LNG sektörünü anlamak için yararlı olacaktır. LNG sektöründe çok uluslu şirketler teknolojik altyapılarını ya da sermaye varlıklarını (ownership) kullanarak, o ülkelerin kaynakları ile (location) o ülkeleri kendi değer zincirlerine katmaktadırlar (internalization). Burada; Shell, BP, Total, ENI gibi Avrupalı oyuncular ile Chevron, Conocophilips gibi ABD'li oyuncular ön plana çıkmaktadır. Bu şirketler farklı ülkelerde yatırımlarını menşei ülkelerinden ki tecrübeleri doğrultusunda yapmaktadırlar. Trafigura, Glencore, Vitol gibi şirketler ise finansal güçlerini kullanarak farklı ülkelere satış yapmakta ve şirket satın almaları gerçekleştirmektedir. Özetle LNG sektörü için büyük oyuncular sahip oldukları



altyapı ve finansal varlıkları kullanarak yeni lokasyonlarda faaliyet göstermektedirler.

### **PESTEL Analizi**

PESTEL analizi bu çalışmanın temelinde yer almaktadır. Belirsizlik sınıflandırmasında da PESTEL analizi kullanıldığı için bu bölümde PESTEL alt başlıklarının enerji, doğal gaz ve LNG ile ilişkileri doküman analizi şeklinde irdelenmiştir. Buradaki amaç delfi yardımı ile listelenen belirsizliklerin literatür ile ilişkisini sektör temelli kontrol etmektir.

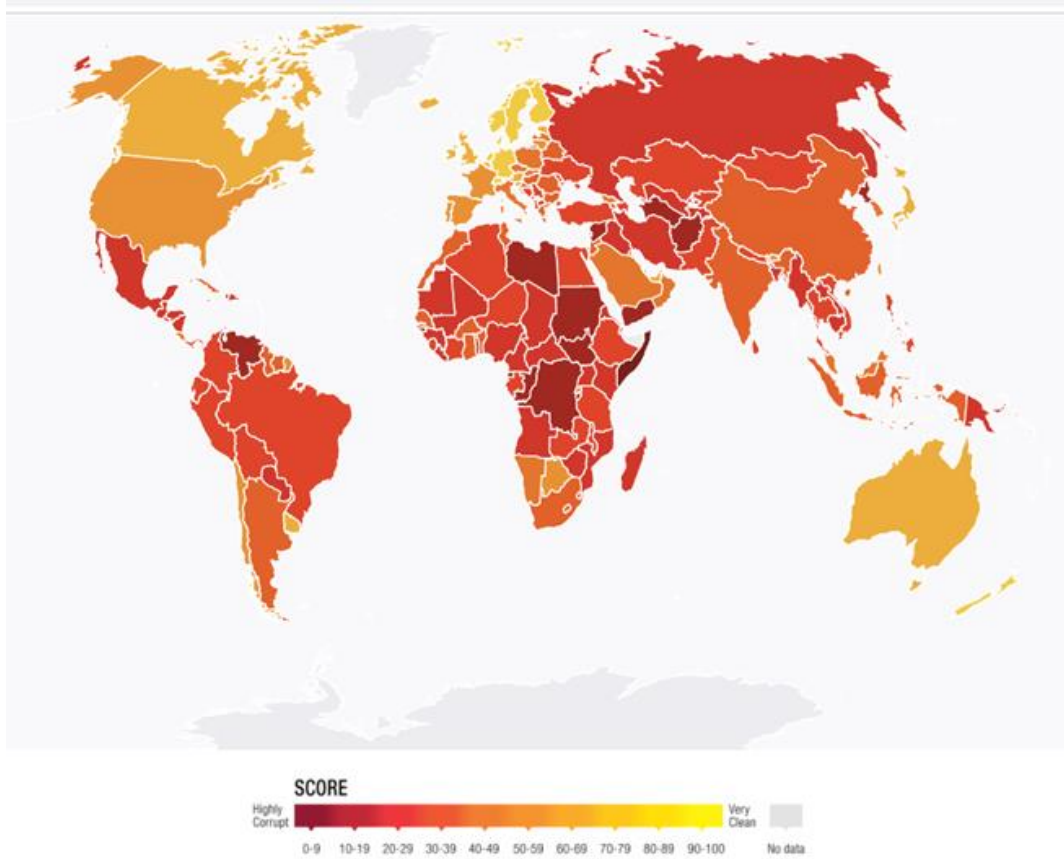
- **Politik Çevre Unsurları**

Doğal gaz ve LNG sektöründe aslında genel olarak tüm enerji sektöründe politik çevre unsurları ve tehditler genellikle şu şekilde özetlenebilir (Fern Fort University Fern Fort University, 2020; WEC 2016):

- Politik istikrarsızlık
- Ordunun müdahale yapma ihtimali
- Yolsuzluk oranı
- Bürokrasi ve yatırım altyapısı/teşvikler
- Vergi politikaları
- Jeopolitik riskler
- Enerji politikaları
- Birlikler

Doğal gaz sektörü olarak sürecin politik risklerine odaklanıldığında; rezerv sahibi ülkelerin daha güvensiz altyapı koşullarına ve istikrarsız ya da kraliyete dayanan politik yapıya sahip olduğu görülmektedir. Tablo 6'da yer alan en büyük rezerv sahibi ülkelere Şekil 32'de yer alan şeffaflık endeksi üzerinden bakıldığında ABD

hariç diğer ülkelerin istikrar düzeyinin düşük olduğu görülmektedir (Rusya, İran, Türkmenistan ve Katar).



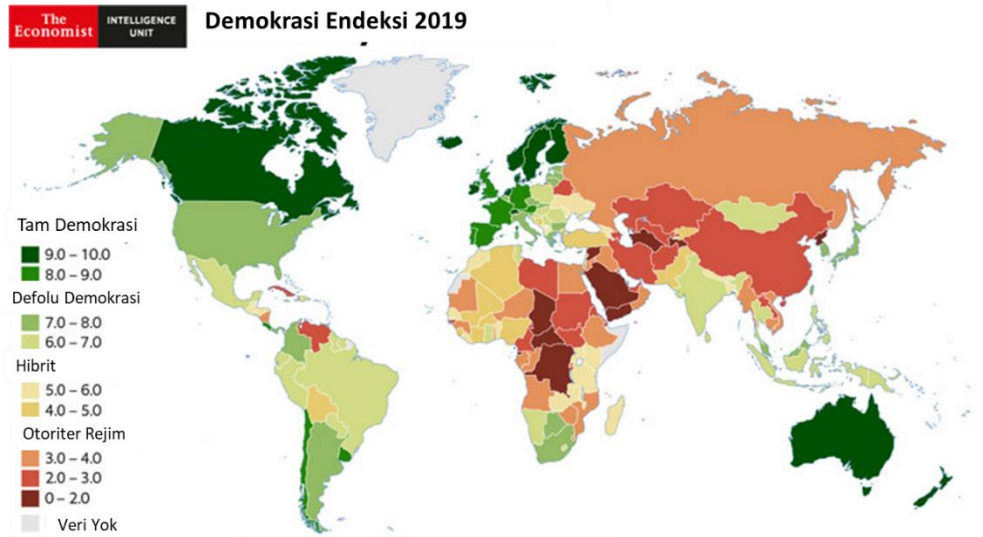
### Şekil 32 Şeffaflık Endeksi

**Kaynak:** Transparency International. (2020). Corruption Perception Index. Transparency.Org. <https://www.transparency.org/en/cpi#>

Üretim ve tüketime bakıldığında ise ABD, Kanada ve AB ülkeleri hariç diğer büyük tüketicilerin de şeffaflıklarının düşük olduğu görülmektedir.

Üretici ülkelerde politik istikrarsızlık çok yaşanan bir durum olmamak ile birlikte, bu ülkeler demokrasi anlamında ise ilgili listelerde sonlarda yer almaktadırlar (ABD hariç). The Economist'in yayınladığı demokrasi endeksine göre büyük üreticilerin çoğu, özellikle Afrika ve Ortadoğu'daki üreticiler otoriter rejimlere

sahiptir. Bu durum yatırımcılar açısından riskler oluşturmaktadır. Ayrıca, OLI paradigması kapsamında bahsettiğimiz BP, Total, Shell gibi firmaların bu bölgede aktif olmasını sağlamaktadır.



### Şekil 33 Demokrasi Endeksi

**Kaynak:** The Economist Intelligence. (2020). Democracy Index 2019. The Economist Intelligence Unit. <https://www.eiu.com/topic/democracy-index/>

Doğal gaz rezervine sahip ülkelere bakıldığında; Ortadoğu ülkelerinde krallıkların, Afrika ülkelerine ise monarşinin ağırlıkta olduğu görülmektedir (Bknz Şekil 33). Bu durum özellikle upstream'e (üretim) yönelik yatırım yapan şirket ve ülkeleri etkilemektedir. Gelişmekte olan pek çok ülkede geçmişte kamulaştırma kararları alınmıştır. Örneğin ülkeler önce şirketleri altyapı kurmaya davet etmekte, daha sonra ise bu şirketlerin ülkeye getirdiği know-how'a el koymaktadır. Kamulaştırmalar ile ilgili en büyük örnek 29 Nisan 1933'te İran hükümeti tarafından İngiliz-İran Petrol şirketine verilen imtiyazın 15-20 Mart 1951 yılında alınan kamulaştırma kararı ile şirketin elinden alınması ve şirketin varlıklarının kamulaştırılmasıdır (Gündüz ve Gündüz, 2013). Yakın tarihte de Arjantin'de İspanyol Repsol firmasına ait bir petrol şirketi kamulaştırılmıştır (BBC News Türkçe, 2012).

Doğal gaz sektörü ve genel anlamda enerji sektöründe üzerinde yolsuzluk ve kamulaştırma kararlarından sonra bir diğer politik etmen birliklerin yapısıdır. Petrolde OPEC<sup>4</sup> önderliğinde, petrol fiyatlarının belirlenmesinden girilecek pazarlara kadar sektörde etki eden kararlar alınabilmesine karşın, doğal gaz ihraç eden ülkeler için kurulan birlik olan GECF<sup>5</sup>'in yeterince aktif olmaması ile üretici ülkeler açısından doğal gaz fiyat istikrarı sağlanamamıştır. Aksine birbirinden habersiz üye ülke üretimleri fiyatlarda anlık düşüşler ve yükselişler yaşanmasına sebep olmuştur (Hallouche, 2006). Bir diğer büyük organizasyon IGU'dur<sup>6</sup>. IGU satıcı ya da alıcıların değil genel anlamda doğal gazın global enerji havuzundaki yeri üzerinde çalışmaktadır.

Alıcı tarafından ise herhangi bir organizasyon bulunmamak ile birlikte, bu durum doğal gaz ya da LNG alımında ülkeleri ve şirketleri ağır rekabet ortamları ile baş başa bırakabilmektedir. Bu durumun temel sebebi ise doğal gazın petrolün aksine taşımada yaşanan zorluklar sebebiyle birbirlerine yakın ülkeler arasında ticarete konu olmasıdır. Fakat gelişen teknoloji ile beraber doğal gazın sıvılaştırılması; doğal gazı kıtalar arası taşınabilir bir emtia haline getirmiştir. Doğal gaz konusunda sıkıntı yaşayan Avrupa-Türkiye ve Güney Doğu Asya ülkeleri için komşulara olan enerji bağımlılığını azaltmış ve doğal gaz kaynağı çeşitlendirme imkânı sağlamıştır (Özdemir, 2015). Hatta doğal gaz ile hiçbir bağlantısı olmayan Japonya gibi ülkelerde doğal gaz tüketimini başlatmıştır (Soruş, 2019). Bu konu ile alakalı Avrupa Komisyonu Enerji Birliğinden Sorumlu Başkan Yardımcısı Maros Sefcovic, "*Günümüzde LNG küresel emtia olma yolunda ilerliyor. LNG fiyatları çok rekabetçi. LNG, Avrupa'da enerji fiyatlarını aşağıya çekebilir.*" diyerek doğal gazın LNG formunda artık petrol gibi tankerler ile taşınabilir haline geldiğini ve mevcut boru gazı fiyatları üzerinde de baskı uygulayacağını vurgulamıştır (Gotev, 2016). Doğal gaz LNG önderliğinde artık bölgesel meta olma özelliğini kaybedecek ve petrol gibi uluslararası bir meta haline gelecektir. Bir başka deyişle ilerleyen

<sup>4</sup> Organization of Petroleum Exporting Countries, Petrol İhraç Eden Ülkeler Birliği, Üye ülkeler, Angolo, Libya, Nijerya, Cezayir, İran, Irak, Kuveyt, Suudi Arabistan ,BAE, Venazuela, Ekvator, Edonezya, Gabon

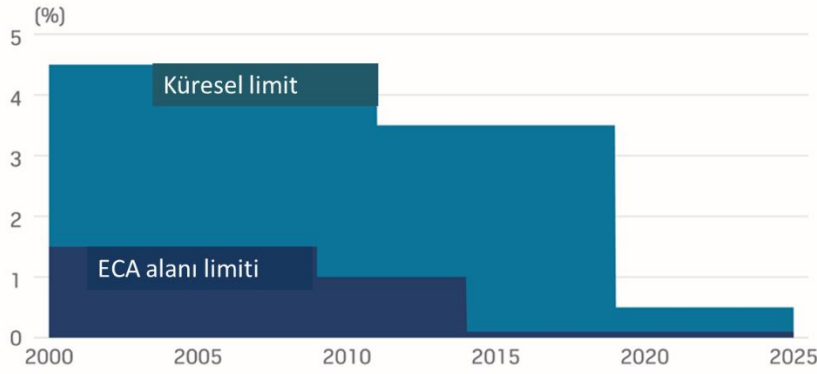
<sup>5</sup> Gas Exporter Countires Forum Gas İhraç Eden Ülkeler Forumu üye ülkeler: Cezayir, Bolivya, Mısır, Ekvator Ginesi, İran, Libya, Nijerya, Katar, Rusya, Trinidad Tobago, Venezuela

<sup>6</sup> International Gas Union Uluslararası Gas Birliği Üyeler: 160 üye ülke/veya şirket bulunmaktadır. <https://igu.org/about/#overview>

günlerde özellikle LNG tedariki için yeni bir birlik kurulup alıcı pazarında hak koruma görevini üstlenebilecektir.

Ülkelerin enerji politikaları da sektör üzerinde etkilidir. Son yıllarda çevreci enerji politikaları ile çevreci yakıtlar ön plana çıkmaktadır. Uluslararası Denizcilik Örgütü (International Maritime Organisation-IMO) Birleşmiş Milletler nezdinde kurulmuş, uluslararası denizcilik faaliyetlerini düzenleyen bir örgüttür. IMO'nun Gemilerden Kirliliği Önleme Uluslararası Sözleşmesi, MARPOL; gemilerin operasyon ve kaza ile oluşan nedenlerden kaynaklı deniz kirliliğini önlemeyi amaçlayan ana uluslararası sözleşmesidir. İlk olarak 2 Kasım 1978 yılında yürürlüğe giren MARPOL Anlaşması, zaman içerisinde yeni eklerle denizcilik faaliyetlerini çevresel koşulları korumak adına güncellemiştir. Bu kapsamda, MARPOL Ek-6 2005 yılında imzalanmış olup, hava kirliliğini azaltmak adına gemilerin sülfür salınımlarına birtakım kısıtlamalar getirmiştir.

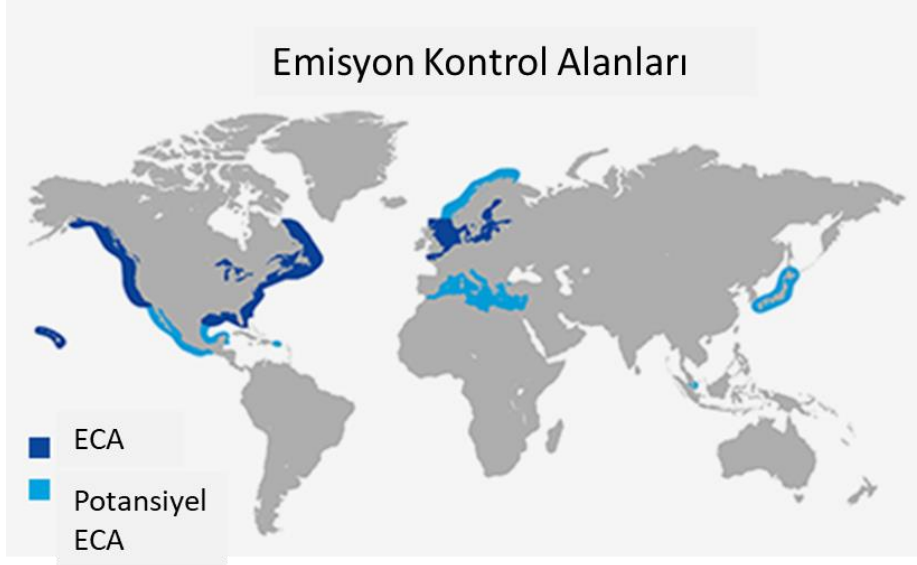
Bu anlaşma çerçevesinde, hava kirliliğini önlemek adına gemi yakıtı içeriğinde bulunan çevreye zararlı sülfür oksit ( $SO_x$ ) ve nitrojen oksit ( $NO_x$ ) maddelerine 2020 ile birlikte devreye girecek %0,5 sülfür limiti getirilmiştir (Bknz: Şekil 34). İkinci olarak, sülfür limiti uygulamasının kıyı ülkeleri tarafından sıkı bir şekilde denetlendiği emisyon kontrol alanları (ECA) oluşturulmuştur (Bknz: Şekil 35). Bu alanlar kapsamında Baltık Denizi, Kuzey Denizi, Kuzey Amerika ve Karayip Körfezi olmak üzere dört adet Emisyon Kontrol Alanı (ECA) belirlenmiştir. IMO'nun sülfür limiti hedefi 2020'de uygulamaya girmiştir. Bu hedef, gemi yakıtları sülfür limitinin dünya genelinde %0,5'e düşmesidir. Dört ECA'da ise dünyanın diğer deniz alanlarından farklı olarak sülfür limitinin %0,1'den %0'a düşmesidir. Nihai hedef ise Emisyon Kontrol Alanlarını tüm dünya denizlerini kapsayacak şekilde genişletmek ve sülfür salınımını sıfıra indirmektir.



### Şekil 34 IMO'nun Sülfür Limitleri (Global ve ECA)

**Kaynak:** Molloy, N. (2016). The IMO's 2020 Global Sulfur Cap What A 2020 Sulfur-Constrained World Means for Shipping Lines, Refineries and Bunker Suppliers. Sayfa 2, [www.platts.com/shipping](http://www.platts.com/shipping)

MARPOL Ek-6 kararına binaen, AB bünyesinde de birçok regülasyonlar ve direktifler yayımlanmıştır. Bu düzenlemeler çerçevesinde AB deniz alanlarında hava kirliliğini önlemek adına birtakım önlemler almıştır. Bu önlemler kapsamında, AB limanlarında sülfür oranı yüksek yakıt satılmayacaktır. AB bünyesinde bulunan ECA'ları kullanan gemiler, eğer ECA dışında sülfür oranı yüksek yakıt kullanırlarsa, AB limanlarından bir daha hiçbir yakıt alamayacaktır. Bunlardan en önemlisi tüm AB limanlarının 2025'e kadar, AB iç limanlarının ise 2030'a kadar LNG Bunkering altyapısına sahip olması beklenmesidir. AB'nin mevcut LNG Bunkering istasyonları ve gelecekte sahip olacağı istasyonlar ile gemilere LNG Bunkering arzı büyük oranda artmış ve buna paralel olarak ta LNG talep eden gemi sayısı büyük oranda artmış olacaktır. Bu durum bölgesel bir enerji politikası değişikliğinin sektör üzerindeki etkisine örnektir (Molloy, 2016).

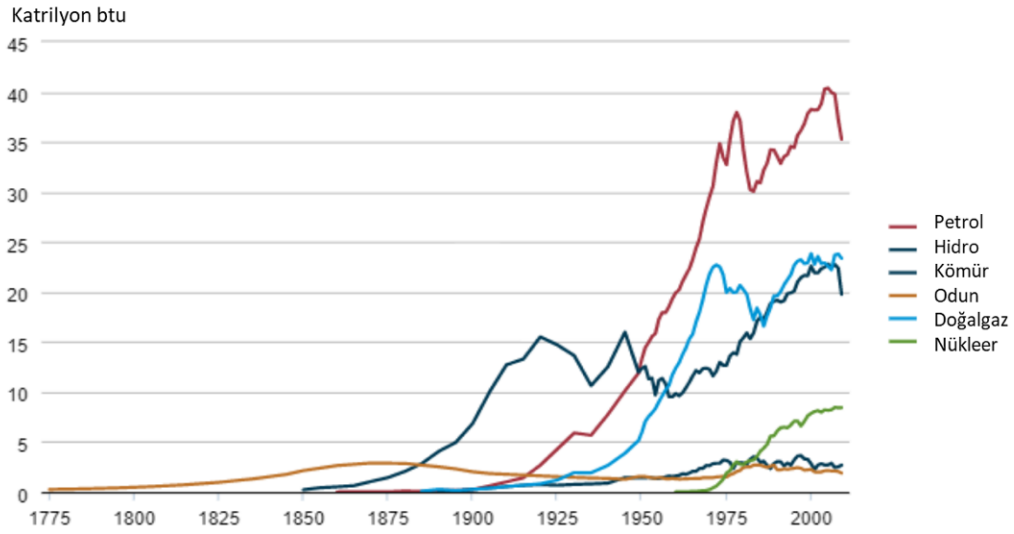


### Şekil 35 Var Olan ve Gelecekte Olması Öngörülen ECA'lar

**Kaynak:** Shortsea.gr. (2015). 9 Reasons 2015 Was a Green Year in Shipping. Marine-Electronics.Eu. <https://www.shortsea.gr/9-reasons-2015-was-a-green-year-in-shipping/>

ECA örneği enerji politika değişimlerine ilişkin yalnızca bir örnektir. Şekil 36 enerji politikalarındaki değişimin kaynaklar üzerinde etkilerini özetlemektedir. 1775 yılından itibaren ABD'de değişen enerji kaynakları görülmektedir. Ahşap uzun yıllar en önemli enerji kaynağı olarak kalsa da önce kömüre daha sonra petrole ve günümüzde de doğal gaz ve nükleere geçilmiştir. Çevreci yakıtlara yönelik enerji politikaları da sektörde değişimlere neden olabilecektir. Bu durumun diğer ülkelerde de gerçekleştiği ya da gerçekleşebileceğini söylemekte bir beis bulunmamaktadır. Gelişmekte olan ülkelerde fosil yakıt kullanımı devam etse de belli bir süre sonra o ülkeler de ABD gibi gelişmiş ülkeleri takip edeceklerdir. Şekil 36'da görüleceği üzere yıllara sari olarak en çok kullanılan enerji kaynaklarında ABD örneğinde değişimler olmuştur. Bu durumun gelecekte de yaşanma ihtimali bulunmaktadır.

### ABD Enerji Tüketimi 1775-2009



### Şekil 36 ABD Enerji kaynak Kullanımları 1775-2009

**Kaynak:** EIA. (2011, February 9). History of energy consumption in the US 1775-2009.

Enerji politikaları aynı zamanda vergi politikalarını da etkileyebilmektedir. Özellikle Avrupa Birliğinde çevre vergileri yaygındır. Avrupa Çevre Ajansı'nın yaptığı tanıma göre çevre vergisi, tükenen kaynaklardan alınan pozitif etkiyi sağlamak için kullanılan vergilerdir. Kullanıldığı alanlar ise enerji, ulaşım, kirlilik gibi alanlardır. OECD'ye göre çevre vergisi tanımı ise çevresel bağı olan ve çevre üzerinde etkisi kanıtlanmış fiziksel birimleri konu alan mali yükümlülükler olarak kabul edilmiştir (Cural ve Saygı, 2016). AB Yeşil Mutabakatı (Green Deal), karbon ayak izi çalışmalarını da hızlandırmıştır.

- **Hukuki Çevre Unsurları**

Enerji; ülkelerin ekonomik ve toplumsal gelişimlerinin temel girdisi, yaşamların sürdürülmesi için önemli bir hammaddedir. Neredeyse bütün ekonomik sektörlerde enerji kullanımı yaygındır. Doğal gaz da en fazla tüketilen birincil enerji kaynaklarından birisidir. Tarımda, sanayide, ulaşımda, ticaret ve kamu hizmetlerinde doğal gaz kullanımı mevcuttur. Enerji ve doğal gaz, bu özellikleri



sebebiyle toplumun tüm kesimlerine dokunmakta ve bu sebep ile ayrı bir hukuki altyapı ihtiyacına sahip olmaktadır (Basa ve Pamir, 2014).

Hukuki altyapı, aynı zamanda enerji ile ilgili olarak toplumsal ekosistemin etkilerini incelemektedir. Burada temel çalışma alanları “Enerji, Ekonomi ve Çevre” üçgeninde ilerlemektedir (Basa ve Pamir, 2014).

Bölgesel anlamda sektördeki hukuki yapılara bakılacak olursa;

ABD’de 1850’li yıllarda doğal gaz üretimine başlanmış ve kullanım yeri genellikle üretildikleri eyaletler olmuştur. O yıllarda dağıtımın tek bir şirket üzerinden sağlanmasının ekonomik avantaj sağlayacağı bakış açısı ile tekel bir dağıtım zinciri kurulmuş ve tarifelerin ise eyaletler tarafından belirlenmesi düşünülmüştür. Doğal gazın daha uzak mesafelere taşınmasını sağlayan teknolojik hamlelerden sonra ise eyaletler arası (interstate) doğal gaz taşımacılığı başlamıştır. Bu durum eyaletler arası ticarete hazır olmayan hukuki altyapıyı zorlamıştır. Bu dönemde bazı eyaletler, eyaletler arası doğal gaz taşımacılığında düzenleyici yetkilerinin olduğunu iddia etseler de bu tür iddialar Amerikan Yüksek Mahkemesinin verdiği kararlar sonucunda geçersiz kabul edilmiştir. “Supreme Court Commerce Clauses” olarak anılan bu kararlarda temel olarak eyaletler arası boru hattı şirketlerinin eyalet seviyesindeki hükümetin düzenleyici yetkisi altında olmadığı vurgulanmıştır (Naturalgas.org, 2020).

Bu durum sonrası yasalar ile doğal gaz ve doğal gaz ticaretine hukuki bir çerçeve oluşturulmaya çalışılmıştır. Doğal gaz ile alakalı ilk federal kanun 1938 yılında yürürlüğe giren Doğal Gaz Kanunu (Natural Gas Act, NGA)’dur. Bu noktada yetki Federal Enerji Düzenleme Komisyonu’na verilmiştir. Burada temel bakılan nokta taşıma tarifelerin tekelci yapıdan uzaklaştırılıp belirlenmesidir. Kuyu başı gaz fiyatlarına çok odaklanılmamıştır. Bu sebep ile yeni bir yasa ve kanun getirilmesi gereği ortaya çıkmıştır. 1954 yılında ABD Yüksek Mahkemesi tarafından verilen Phillips Petroleum Co. V. Wisconsin (347 U.S. 672) davasına dair karar ile satılan

gazlar ile ilgili de doğal gaz kanuna göre hareket edilmesi gerektiği kararı alınmış ve içtihat olarak kullanılmaya başlanmıştır (Naturalgas.org, 2020).

İlerleyen yıllarda ABD’de ortaya çıkan arz sıkıntısı sebebiyle yeni bir yasa koyulması gerekliliği doğmuştur. Temel ihtiyaç 1973 yılındaki petrol krizi ile başlamış olsa da kanun koyucu, kanun ile ilgili çalışmayı 1978 yılında yapabilmıştır. Bu tarihte Doğal Gaz Politikası Kanunu (Natural Gas Policy Act (NGPA) yayınlanmıştır. Burada amaç kuyu başı fiyatlarının serbest piyasaca belirlenmesi ve fiyat artışlarının enflasyona göre yapılmasını yasalaştırmaktır. 1989 Tarihli Doğal Gaz Kuyu Serbestleştirme Kanunu (The Natural Gas Wellhead Decontrol Act) ile de boru hattı şirketleri ile üreten şirketlerin ayrılmasına karar verilmiş ve görevleri arasında geçişler engellenmiştir. Bu karar ile serbestleşme tamamen sağlanmış olup sektörde tek bir zincir yapısı kurulmasının önüne geçilmiştir (Aliyeva, 2014).

Bir diğer önemli bölge olan AB’de ise doğal gaz AB’nin enerji tüketiminde oldukça önemli bir paya sahiptir. Fakat bölgede gaz akışının bir mantığı mevcuttur. İlk başta Avrupa’da doğal gaz endüstrisinin ortaya çıkışı, Hollanda’nın “Groningen” bölgesinde doğal gaz bulunması ve bu doğal gazın başta Almanya, Fransa ve Belçika olmak üzere diğer komşu ülkelere ihraç edilmesi ile olmuştur. Günümüzde ise gaz Norveç, Rusya, Kuzey Afrika, LNG, Azerbaycan ve iç üretim ile sağlanmaktadır (Creti & Villeneuve, 2004). Aslında AB enerji temelli bir oluşumdur. AB’nin temelleri 1951 yılında, Belçika, Federal Almanya, Lüksemburg, Fransa, İtalya ve Hollanda’dan oluşan 6 üye ve Avrupa Kömür ve Çelik Topluluğu (AKÇT) ile atılmıştır. Bu sebep ile AB’de doğal gaz ve enerji ile alakalı pek çok direktif bulunmaktadır (Aliyeva, 2014).

AB’de doğal gaz sektörünün serbestleştirilmesine yönelik ilk hukuki düzenleme 22 Haziran 1998 tarihli ve 98/30 sayılı Doğal Gaz İç Piyasası Hakkında Ortak Kurallar Direktifidir (98/30/EC sayılı direktif). Bu direktif 2003 yılında kaldırılmış ve yerine 2003/55 sayılı direktif gelmiştir. Her iki direktif de özünde doğal gazın iletiminden dağıtımına, satın alınmasından depolanmasına ve taşınmasına ilişkin

ortak kuralları oluşturmayı hedeflemiştir. Bu amaçla, ruhsatlandırma ve lisanslama ile ilişkili kuralları belirlemiştir (Aliyeva, 2014). 2010 yılında ise yayınlanan 994 sayılı direktif ile doğal gaz arzı ile ilgili kısıtlar getirilmiştir. Avrupa Birliğinin (EU) No. 994/2010 sayılı doğal gaz arz güvenliği ile ilgili regülasyonuna göre üye ülkeler N-1 adı ile anılan standartı yerine getirmelidir. Bu standart, bir ülkenin ya da bir bölgenin en az bir kaynağının kesilmesine rağmen 20 yılda bir yaşanması muhtemel en yüksek doğal gaz arzına cevap verebilecek kadar doğal gaz arz altyapısına sahip olmasını şart koşturmaktadır. Kısacası en az bir ya da birden fazla kaynak devre dışı kaldığında ülke ya da bölge doğal gaz talebini kesintisiz yerine getirebilmelidir. Bu yöntem Türkiye’de de kullanılmaktadır.

Diğer bölge ve ülkelerde de doğal gaz ile ilgili çalışmalar genellikle serbestleşme temellidir. Burada temel mantık piyasanın dikey ve yatay bütünleşmesini engelleyerek rekabet yaratabilmektir. Bu durum sektörden etkilenerek rekabet oluşturulan kanunların ülkeler tarafından konulmasını sağlamaktadır. Aynı zamanda bağımsız düzenleyici mekanizmalar lisanslar ve ruhsatlandırmalar ile ilgili kuralları koymakta ve iş yapışı değiştirebilmektedir. Aynı zamanda değişen sektör yeni kanunların doğmasına sebep olabilecektir.

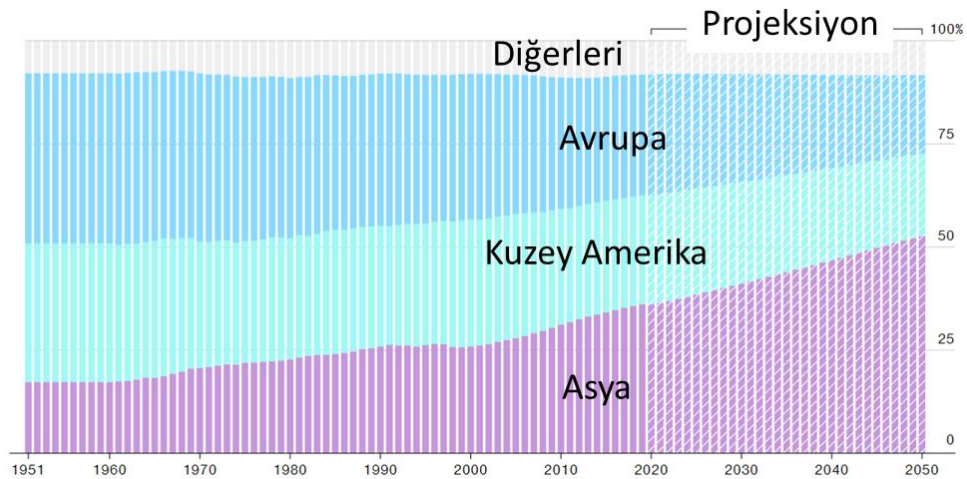
- **Ekonomik Çevre Unsurları**

Doğal gaz bir girdi olduğu için ekonomik değişimlerden doğrudan etkilenmektedir. Bu tarz değişimler genellikle şu şekilde sıralanabilir (Pitatzis, 2016):

- Üretimi etkileyen genel ekonomik krizler
- Büyüme oranlarında yaşanacak azalmalar
- Ticareti kısıtlayıcı tedbirler
- Sektördeki yatırımların büyük miktarlı ve genellikle sıfırdan olan yatırımlar olması sebebiyle fonlama da ve finansmanda yaşanan sıkıntılar
- Artan işçilik maliyetleri ve teknolojik maliyetler
- Enflasyon oranları

- Vergilendirme tutarsızlıkları
- Altyapı yatırım maliyetlerindeki artış

Bunlar içinde doğal gazın dünya ekonomisinde kullanımını en çok etkileyecek şey GSYİH dağılımı ve bu dağılımdaki büyüme beklentisidir. Şekil 37’de gösterilen Bloomberg’in çalışmasına göre 2050 yılına doğru Asya kıtasının özellikle Çin’in GSYİH üretimindeki payı artacak ve Avrupa’da ise ciddi azalmalar yaşanacaktır. Bu durum bize doğal gaz tüketiminin Avrupa’dan Asya istikametinde kayacağını ve bu durumun LNG’in güzergâhının Asya ağırlıklı ilerleyeceğini göstermektedir (Orlik ve Van Roye, 2020).



### Şekil 37 GSYİH Dağılımı 2050

**Kaynak:** Orlik, T., ve Van Roye, B. (2020). An Economist's Guide to the World in 2050. <https://www.bloomberg.com/graphics/2020-global-economic-forecast-2050/>

Diğer taraftan en çok GSYİH üreten ülke sıralamaları da önemli hale gelecektir. Tablo 20’de görüleceği üzere Avrupa ülkelerinden sıralamasını 2050 yılında artırabilecek tek ülke Türkiye gibi görünmek ile birlikte Almanya, Fransa İngiltere ve İspanya’da düşüşler yaşanacaktır. En büyük artışlar ise Çin ve Hindistan’da yaşanacaktır. Çin 2050 yılında en yüksek GSYİH rakamına ulaşacaktır. Çin’i

ABD, Hindistan, Endonezya, Almanya, Brezilya izleyecektir. Çin, Hindistan, Endonezya ve Brezilya'nın dünya GSYİH sıralamalarında ilerlemeleri beklenmektedir (Orlik ve Van Roye, 2020).

**Tablo 20 2050 GSYİH Sıralama Beklentileri**

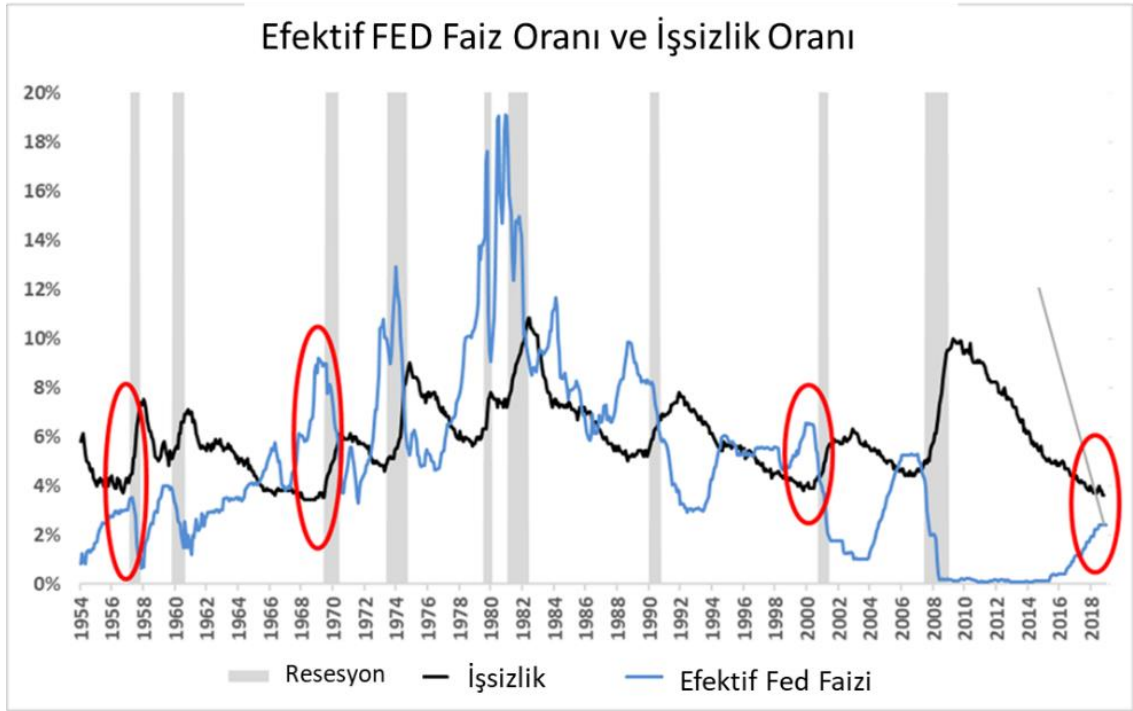
Sıra	2000		Sıra	2050
1	ABD		1	Çin
2	Japonya		2	ABD
3	Almanya		3	Hindistan
4	İngiltere		4	Endonezya
5	Fransa		5	Japonya
6	Hindistan		6	Brezilya
7	İtalya		7	Almanya
8	Brezilya		8	Meksika
9	Kanada		9	İngiltere
10	Güney Kore		10	Rusya
11	Rusya		11	Fransa
12	Avustralya		12	Türkiye
17	Türkiye		13	Güney Kore

**Kaynak:** PwC. (2015). *The World in 2050 Will the shift in global economic power continue?* Sayfa 3. <https://www.pwc.com/gx/en/issues/the-economy/assets/world-in-2050-february-2015.pdf>

2050 yılında dünya GSYİH'sinin bugüne göre %130 artış göstermesi ve toplam GSYİH'nin yaklaşık 5'te birinin Çin tarafından sağlanması beklenmektedir. Avrupa'daki ülkelerin oransal ve sıralama olarak düşüşü devam ederken, GSYİH büyümesi ise devam edecektir (PwC, 2015).

Fakat ekonomiler üzerinde beklenmedik krizler, mücbir sebepler ya da arz talep dengesizlikleri anlık olarak sektörel değişimlere sebep olabilmektedir. Özellikle

her sekiz yılda bir dünya ekonomisi bir bölge sebebiyle resesyona girmekte ve tüm dünya az ya da çok bu durumdan etkilenmektedir. Örneğin ekonomik krizler; 90'larda Asya temelli kriz, 2001 yılında gelişmekte olan ülkeler temelli kriz, 2008 yılında ABD temelli kriz gibi bir döngü halinde devam etmektedir (Bknz: Şekil 38).



### Şekil 38 Resesyona Yılları

**Kaynak:** Fernandez, D. (2019, July 12). Is 2019 the New 2006? UFM Market Trends. <https://trends.ufm.edu/en/article/is-2019-the-new-2006/>

Bu tarz krizlerden bağımsız olarak günümüzde yaşanan pandemi gibi salgın kaynaklı ya da beklenmeyen krizler de yaşanabilmektedir. 2020 yılında dünyada büyüme bekleniyorken gerçekleşen rakam %7,7 küçülmedir (WB, 2020). Doğal gaz önemli bir üretim girdisi olduğu için üretim azalışları talebi daraltmakta ve günümüzde olduğu gibi arz fazlası da mevcut ise fiyat düşüşlerine sebep olmaktadır. 2012 yılında Japonya'da yaşanan Fukuşima nükleer felaketi tüm dünyada doğal gaz fiyatlarının yukarı doğru hareketine sebep olmuştur (talep yönlü artış). Diğer taraftan ABD, Kanada ve Avustralya'nın öncülüğünü yaptığı kaya gazı (shale gas) ise LNG fiyatlarında azalışa sebep olmuştur. Özellikle 2019

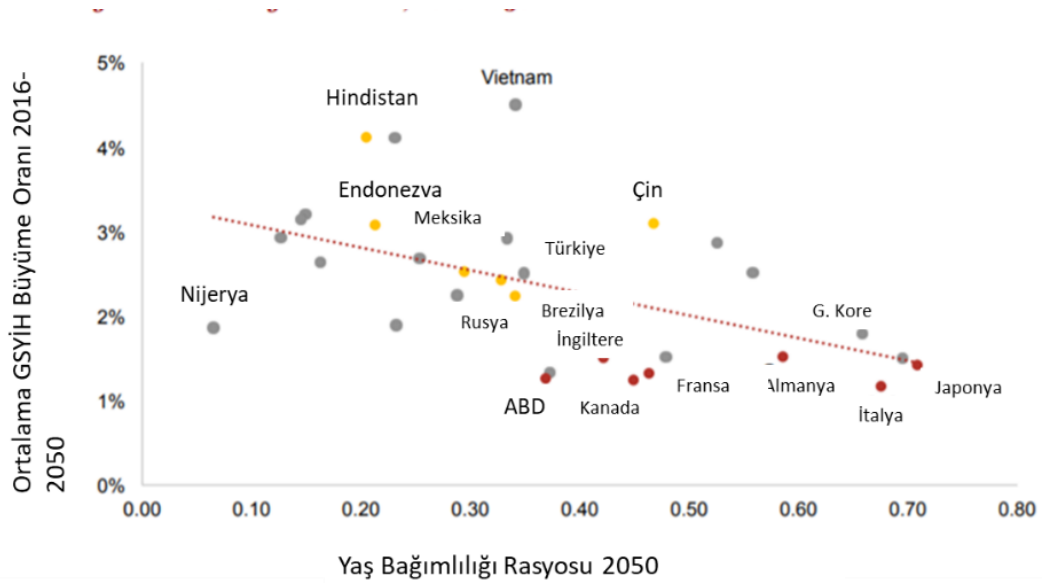
yılından sonraki düşüşün sebebi arz fazlasıdır. Bu tarz durumlar ekonomik anlamda fiyat belirsizliği yaratmaktadır. Bir diğer taraftan enerji ile ilgili yatırımlar genellikle yüksek meblağlar içerdiği ve yatırımlar uzun sürdüğü için, enerji sektörü ekonomideki çalkantılardan doğrudan etkilenmektedir. Krizler finansal kaynakları etkilemekte, bu kaynak belirsizliği de yatırım kararlarını etkilemektedir.

- **Sosyo-Kültürel Çevre Unsurları**

Enerji ve doğal gaz sektöründeki sosyal çevre unsurları aslında dünyadaki sosyal değişim beklentilerinden doğrudan etkilenmektedir. Temel sosyo-kültürel değişim faktörleri PwC'nin 2050 yılı dünya çalışmasında şu şekilde sıralanmıştır (PwC, 2017):

- Durgun ekonomik büyüme
- Demografik değişimler
- İklim değişikliği
- Gelir eşitsizliğinin artması
- Global belirsizliğin artması

Bu çalışmadan hareketle dünyada ekonomik büyümelerin geçmiş yıllarda olduğu gibi yüksek olmayacağı; bu durumun işsizlik, yaşam alanlarının değişmesi ve rekabetin artmasına sebep olacağı söylenebilecektir. Demografik değişimler ise toplumların yaşlanmasına sebep olacaktır. Artan yaşlar sosyal ödemelerin artması ve çalışan kesimde sosyal güvenlik ödemelerinin artacağı anlamına gelmektedir. Bu iki olgu birlikte işlendiğinde enerji ve doğal gaz tüketiminde sanayi tüketimlerinin azalması ve hane tüketimlerinin artmasına sebep olabilecektir. Şekil 39 ülkelere göre yaşlanma durumunu göstermektedir. Gelişmiş ülkelerin nüfusu genellikle yaşlanmaktadır. Bu durum gelişmiş ülkelerde bireylerin yaşam kalitelerini doğrudan etkileyebilecektir.



### Şekil 39 Ülkelere Göre Yaşlanma

**Kaynak:** PwC. (2017). The long view: how will the global economic order change by 2050? Sayfa 43. <https://www.pwc.com/gx/en/world-2050/assets/pwc-the-world-in-2050-full-report-feb-2017.pdf>

İklim değişikliği ve artan şehirleşme ise daha temiz ısınma ve üretim yakıtlarına kaymayı gerektirecektir. Dünya Enerji Konseyi tarafından geçiş yakıtı olarak ilan edilen doğal gazın bu süreçte 2030'lu yıllara kadar değerli olacağı; ilerleyen yıllarda ise kullanımın süreceği söylenebilir (WEC 2016).

Diğer taraftan gelir eşitsizliği artacaktır. Bunun sebebi kaynakların eşit şekilde dağıtılamayacak olmasıdır. Bu durum da tüketilecek enerji kaynağının daha uygun fiyatlı olanının seçilmesine sebep olacaktır (PwC, 2015). Diğer bir taraftan diğer çalışmalar da teknoloji temelli değişikliklerin toplumsal yapıyı değiştireceğini (Ins., 2017) ve şehirleşme oranlarındaki artışın (Mao vd., 2019) ısı adası etkisini artıracığını söylemektedir.

- **Teknolojik Çevre Unsurları**



Teknolojik gelişmeler günümüzde geçmişe göre daha hızlıdır. Bu durum öngörülemez bir gelecek yaratmaktadır. Her ne kadar son yıllarda teknolojik gelişmeler iletişim ve görüntüleme sistemlerine odaklansa da yapay zeka ve robotik alanında çalışmalar da devam etmektedir (Ruester vd., 2013). Enerji alanında ise yeni üretim teknolojileri ve hibrit yakıtlar ile alakalı çalışmalar ön plana çıkmaktadır (Greenfacts, 2009). Üretim teknolojileri günümüzde de enerji alanını şekillendirmektedir. Kaya gazı ve diğer konvensiyonel olmayan yöntemler ile üretilen petrol ve gaz, sektörde değişimler yaratmaktadır. Bu durum tamimiyle yeni teknoloji olan yönlendirilebilir yatay sondaj sayesinde. Bu durum ABD'yi net enerji ihracatçısı haline getirmiştir.

Bu tarz teknolojik gelişmeler özünde enerji alanında insan ve teknolojinin uyumu şeklinde ilerleyip verimliliğe odaklanabilecektir. Aynı zamanda birim üretim maliyetlerinin ve çevresel etkilerin azaltımı ön plandadır (Mao vd., 2019).

- **Çevresel Unsurlar**

Enerji alanında çevresel unsurlara bakıldığında çevresel unsurların başında karbon ayak izinin azaltılması (Ins., 2017), iklim değişikliği ile savaş vermek ve daha çevreci yapılar oluşturmak yer almaktadır. Çevresel unsurlar da aslında sosyal ve teknolojik unsurlar ile birebir ilişkilidir ve birbirlerini etkilemektedir (PwC, 2017).

Avrupa Birliği'nin yaptığı bir çalışmaya göre ise çevresel değişimler şu şekilde özetlenebilecektir (OECD, 2012):

- Global enerji talebi 2010 yılından 2050 yılına % 80 oranında artış gösterecektir. Bu rakam PwC'nin (2015) GSYİH büyüme çalışması ile kıyaslandığında (GSYİH büyümesi %130), enerji verimliliği ile ilgili çalışmaların daha doğrusu teknolojik gelişmelerin artacağına işaretir.

- Suya ulaşma ile alakalı sıkıntılar yaşanacaktır. Suya ulaşamayan nüfus 1.6 milyardan (2000) 3.9 milyara yükselecektir.
- İklim değişikliği ile ısınma 2° C'ye kadar artabilecektir (OECD, 2012)).
- Biyoçeşitlilikte azalma ihtimali yüksektir. Bunun temel sebebi sularda azalma ve iklim değişikliği olarak gösterilmektedir (OECD, 2012).

Çevresel bakış açısı ve çevrenin değerinin artması ile birlikte, doğal gaz değer kazanacak yakıtlardan birisi olarak görülmektedir (WEC, 2016). Doğal gazın hidrojen ile desteklenmesi konusunda çalışmalar yapılmaktadır. Bu durum doğal gazın uzun süreler boyunca çevreci bir yakıt olarak kullanımının artabileceği anlamına gelmektedir (Navigant, 2019).

Bir diğer taraftan çevresel etkiler ışığında özellikle gemilerde yakıt olarak doğal gazın kullanımı desteklenmektedir. Gemilerin sebep olduğu hava kirliliğini önlemek için IMO tarafından yapılan uluslararası düzenlemeler aşağıdaki konuları kapsamaktadır (Offshore Energy, 2019):

- Sülfür emisyon oranının düşürülmesi, partikül madde emisyonunun da düşürülmesi
- Nox, insan sağlığına ve çevreye zarar veren bir diğer emisyon gazıdır. Nox gazının oluşumunu azaltılması

Bu amaçlar için IMO'nun MARPOL Anlaşması Ek-6 Kararı'na göre *"Dünya genelinde gemi yakıtlarındaki sülfür oranı %3,50 oranında olmalıdır. 2020'de ise sülfür limit oranı %0,5 olmak zorundadır. Sülfür limitine uyum sağlamak adına gemiler, 2020'ye kadar sülfür limitlerini düşürmelidirler."* şeklinde karar yayınlanmıştır. Bu karar kapsamında gemilerin IMO'nun tavsiye ettiği çözüm yollarından birine dönmesi elzemdir. Bunlar; düşük sülfür içerikli gemi yakıtları, scrubber (egzoz gazı temizleyici sistem) ve LNG'dir.

IMO MARPOL Anlaşması ilk olarak petrol taşıyan gemilerin denizleri kirlenmelerini önlemeyi amaçlamıştır. Bu amaçla bünyesindeki birçok değişikliklerle birlikte çevreyi koruma amaçlı düzenlemeler yapılmıştır. MARPOL Anlaşması, 2 Kasım 1973 tarihinde Uluslararası Denizcilik Örgütü (IMO) bünyesinde kabul edilmiştir. Sözleşme, yeterli imzacı devlet sayısına ulaşamadığı için yürürlüğe girememiştir. 1976-1977 yıllarında oluşan büyük tanker kazaları ve deniz kirlilikleri sonucunda 1978 Protokolü kabul edilmiş ve ana sözleşmeyi de içine almıştır. Bileşik Sözleşme 2 Ekim 1983 tarihinde yürürlüğe girmiştir (IMO, 2020).

Şekil 40'da da görüleceği üzere Zaman içerisinde çeşitli çevresel tehlikelerden dolayı, MARPOL bünyesinde birçok değişiklik yapılmıştır.

MARPOL ANLAŞMASI EK DÜZENLEMELERİ		YÜRÜRLÜĞE GİRİŞ TARİHİ	İMZALAYAN DEVLET SAYISI	DÜNYA TONAJ YÜZDESİ
Ek 1	Petrol Kirliliğinin Önlenmesi Kuralları	2.10.1983	156	99.42
Ek 2	Dökme Halde Taşınan Zehirli Sıvı Maddelerden Kaynaklanan Kirliliğinin Önlenmesi Kuralları	2.10.1983	156	99.42
Ek 3	Denizde Paketli Halde Taşınan Zararlı Maddelerden Kaynaklanan Kirliliğinin Önlenmesi Kuralları	1.07.1992	148	98.81
Ek 4	Gemilerden Kaynaklanan Pis Su Kirliliğinin Önlenmesi Kuralları	27.09.2003	142	96.54
Ek 5	Gemilerden Kaynaklanan Çöp Kirliliğinin Önlenmesi Kuralları	31.12.1988	153	98.97
Ek 6	Gemilerden Kaynaklanan Hava Kirliliğinin Önlenmesi Kuralları	19.05.2005	89	96.18

#### Şekil 40 IMO Güncellemeleri

**Kaynak:** IMO. (2020). International Convention for the Prevention of Pollution from Ships (MARPOL).

Bu eklerden Ek I ve Ek II tüm taraf devletler tarafından kabul edilmesi zorunlu protokoller olup, diğer protokolleri kabul etme ülkelerin kendi isteklerine bırakılmıştır. Burada önemli bir nokta, anlaşmanın yürürlüğe girmesinde zımni

kabul yönteminin belirlenmiş olmasıdır. Zimni kabul yöntemine göre, belli sayıda taraf devlet, itiraz etmediği takdirde anlaşma yürürlüğe girebilecektir. Bu usul zamanla eklenen değişikliklerin hızla uygulamaya geçebilmesi uygulanmıştır.

Türkiye ise anlaşmanın I, II ve V. eklerine, 24.06.1990 tarih ve 20558 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan 3.5.1990 Tarih ve 90/442 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı ile taraf olmuştur. Ancak zikredilen ekler 10 Ocak 1991 tarihinde yürürlüğe girmiştir. Türkiye, sözleşmenin III, IV eklerine ve sülfür limiti uygulamasını içeren Ek-VI’ya henüz taraf değildir. Fakat taraf olunması için çalışmalar devam etmektedir.

Bu bilgiler ışığında özetle çevresel etkilerin LNG ve doğal gaz için yeni pazarlar yaratabileceği söylenebilecektir.

### **3.3.1.2. Mikro Çevre Analizi (Sektör Analizi)**

LNG sektörü birbirinden farklı alanlar içerdiği için bu çalışmada temel rekabet alanlarını gösterebilen bir analiz olan stratejik grup analizi ve sektördeki güçleri özetleyebilen Porter 5 güç analizi uygulanmıştır.

#### **Stratejik Grup Analizi**

Bu çalışmada birden fazla stratejik grup analizi yapılmıştır. Bu gruplar; ithalatçılar, ihracatçılar, portfolyo oyuncuları, ticaret evleri (trading houses) ve LNG ticareti yapanlardır. Birden fazla stratejik grup analizi yapılmasındaki amaç sektörün büyük bir kısmını kapsayabilmektir. Grupların isimleri sektördeki konumlarına göre tercih edilmiş olup farklı çalışmalarda ya da farklı yazarlarca farklı isimler verilebilecektir.

- **İthalat** yapan ülkeler sınıflandırması Tablo 21’de gösterilen LNG tüketim miktarlarına ve doğal gaz tüketimindeki LNG paylarına göre yapılmıştır. 5 grup bulunmaktadır.

**Tablo 21 LNG İthalatı ve Tüketimdeki Payı**

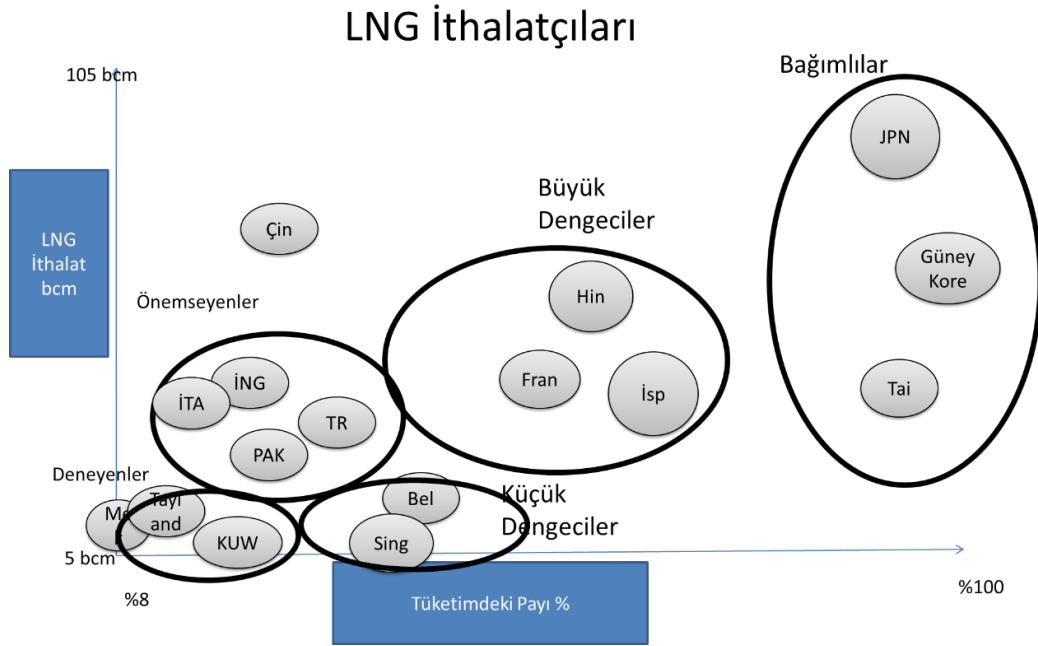
Ülke	İthalat (bcm)	Toplam Tüketim	Tüketimdeki Pay
Güney Kore	63,9	61,9	103%
Japonya	98,3	100,5	98%
Tayvan	27,4	28,1	98%
Fransa	35,1	38,4	91%
İspanya	28,8	33,1	87%
Belçika	12,4	14,6	85%
Hindistan	28,4	58,2	49%
Singapur	5,2	13,1	40%
Kuveyt	8,4	21,8	39%
Birleşik Krallık	25,3	72	35%
Türkiye	15,1	51,2	29%
Tayland	11,4	44,3	26%
Pakistan	9,7	38,4	25%
Çin	93,2	375,7	25%
İtalya	14,3	65,3	22%
Malezya	3,8	49,4	8%
Brezilya	2,3	32	7%
Arjantin	2,3	45,7	5%
BAE	0,9	69,8	1%
Meksika	0,6	96,6	1%
Kanada	0,1	121,6	0%
ABD	0,7	881,2	0%

**Kaynak:** BP. (2023). World Energy Statistics 2022.

Bu gruplar (Bknz: Şekil 41):

- LNG'nin tüketiminin payının %90-%100 civarında olduğu LNG'ye BAĞIMLILAR (Japonya, Güney Kore ve Tayvan)
- LNG'nin tüketiminin payının %50-%90 civarında olduğu ve tüketimleri de görece büyük olan BÜYÜK DENGECİLER (Hindistan, Fransa ve İspanya)
- LNG'nin tüketiminin payının %50-%90 civarında olduğu ve tüketimleri de görece küçük olan KÜÇÜK DENGECİLER (Belçika ve Singapur)

- LNG Payı %30'lara ulaşmış LNG'ye önem veren görece yüksek tüketime sahip ÖNEMSEYENLER (İtalya, İngiltere, Pakistan ve Türkiye) ve
- LNG payı düşük olan LNG'yi DENEYENLER (Tayland, Kuveyt ve Malezya)



#### Şekil 41 LNG İthalatçıları Stratejik Grup Analizi

LNG tüketimleri doğal gaz tüketimlerinin neredeyse tamamı olan ülkeler yani bağımlılar, LNG değişimlerinden doğrudan etkilenmektedir. Dengeciler, LNG altyapıları ile tüketimlerini dengelemeye çalışmaktadır. Önemseyenler ise LNG fiyatlarına göre pozisyon almaktadırlar. İngiltere, Türkiye, İtalya gibi ülkeler fiyatlara göre boru gazı ve LNG arasında geçiş yapabilmektedir.

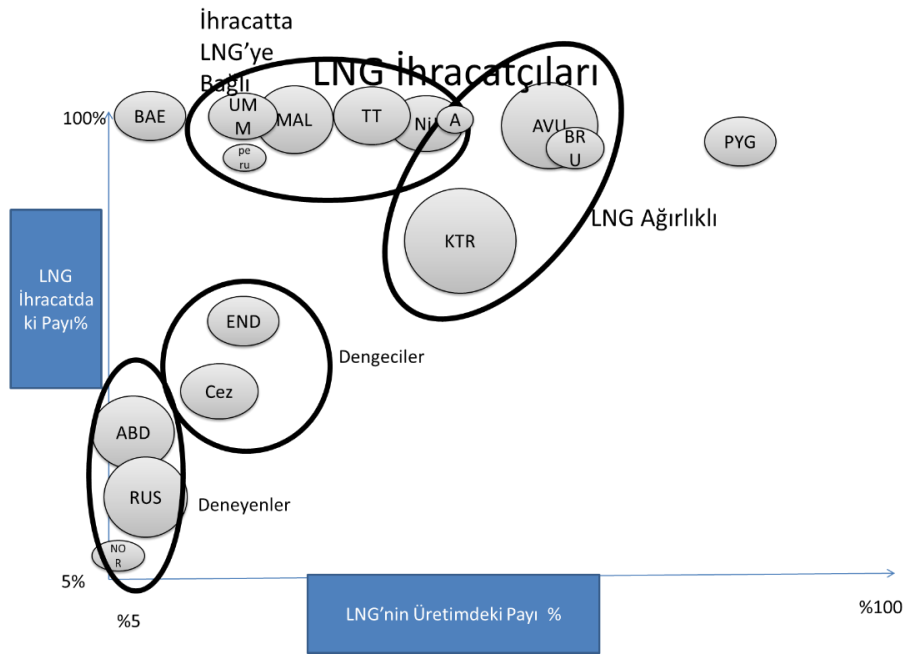
- İkinci analiz **İhracatçıları** için
- Tablo 22'de özetlenen LNG'nin üretimdeki ve LNG'nin ihracattaki payı üzerinden yapılmıştır.

**Tablo 22 LNG İhracatçı Ülkeler ve Payları**

Ülke	LNG İhracat	Boru Gazı İhracat	Üretim	LNG/İhracat	LNG/Üretim
Katar	114,1	20,1	178,4	85%	64%
Avustralya	112,3		153,5	100%	73%
ABD	47,5	82,7	978,6	36%	5%
Rusya	40,2	125,3	618,4	24%	7%
Malezya	37,4		82,4	100%	45%
Nijerya	19,6		40,4	100%	49%
Trinidad & Tobago	10,9		26	100%	42%
Cezayir	14,4	35,5	98,2	29%	15%
Endonezya	15,5	6,3	57,7	71%	27%
Umman	15		42,1	100%	36%
Papua New Guinea	11,4		13	100%	88%
Brunei	6,4		10,6	100%	60%
BAE	7,6		58	100%	13%
Norveç	3,7	116,8	122,8	3%	3%
Angola	4,1		10	100%	41%
Peru	4,2		13,8	100%	30%

**Kaynak:** BP. (2023). World Energy Statistics 2022.

LNG satıcılarının dört grupta toplandığı görülmektedir. Papau Yeni Gine ve Birleşik Arap Emirlikleri grupların dışında kalmış olmak ile birlikte, Papau Yeni Gine LNG'ye büyük bir bağımlılık göstermiş, BAE ise ihracatta LNG'ye bağlı olmasına rağmen üretimdeki payı çok düşük kalmıştır.



**Şekil 42 LNG İhracatçıları Stratejik Grup Analizi**

Burada gruplar (Bknz: Şekil 42);

- Hem LNG payı yüksek hem de üretimdeki payı yüksek olan LNG AĞIRLIKLILAR (Katar, Avusturalya ve Brunei)
- Üretimde payı düşük olmasına rağmen tek ihracatı LNG opsiyonu olan İHRACATTA LNG'YE BAĞLILAR (Malezya, Nijerya, Trinidad Tobago, Umman, Brunei, Angola ve Peru)
- LNG'nin yanı sıra boru gazı satışı da yapan DENGECİLER (Endonezya, Cezayir)
- Büyük boru hattı satışına rağmen LNG satışları yekünde çok olup yüzdede düşük olan DENEYENLER (ABD, Rusya, Norveç)

LNG ihracatçıları denildiğinde genelde akla Katar, Avusturalya gelmekle birlikte son yıllarda ABD'nin de bilinirliği artış göstermektedir.

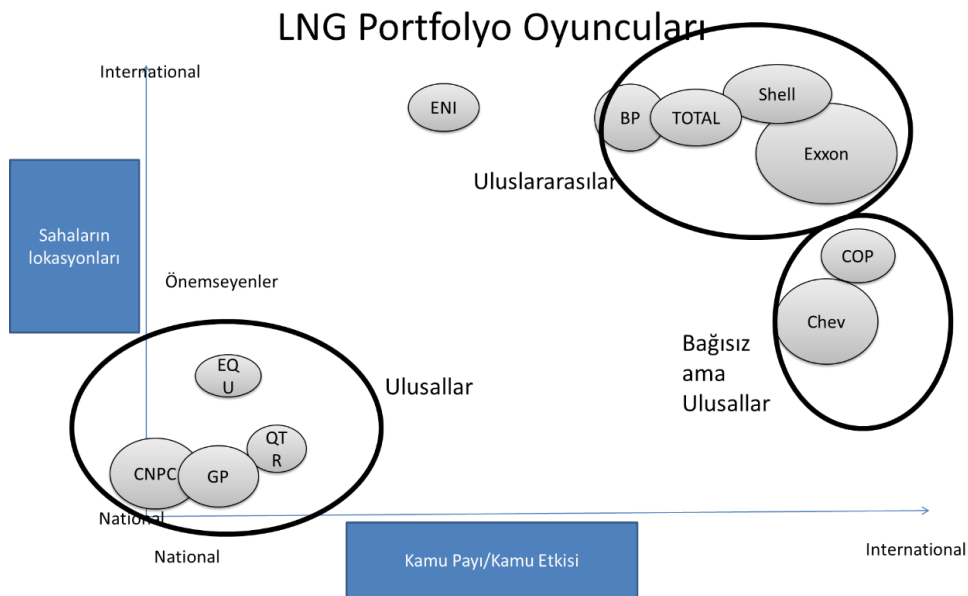


- **LNG Portfolyo Oyuncuları** ile alakalı analiz ciro ve büyüklüğe göre yapılabilir. Burada uluslararası dağılım ve kendi ülke etkisi kullanılmıştır (Bknz: Tablo 23 LNG Şirket Ciroları)

Şirket	Ülke	2021 Ciro Milyar USD
CNPC	Çin	435,1
Exxon Mobil	ABD	285,6
Shell	Hollanda	272,6
Total	Fransa	205,8
Chevron	ABD	162,4
BP	İngiltere	157,7
Gazprom	Rusya	138,7
ENI	İtalya	90,5
Equinor	Norveç	88,7
Conoco Philips	USA	45,8
Qatargas	Katar	34,9

**Kaynak:** S&P Global Commodity Insight. (2022). The Commodity Insights Top 250 Global Energy Company Rankings.

<https://www.spglobal.com/commodityinsights/top250/rankings>



**Şekil 43 LNG Şirketleri**

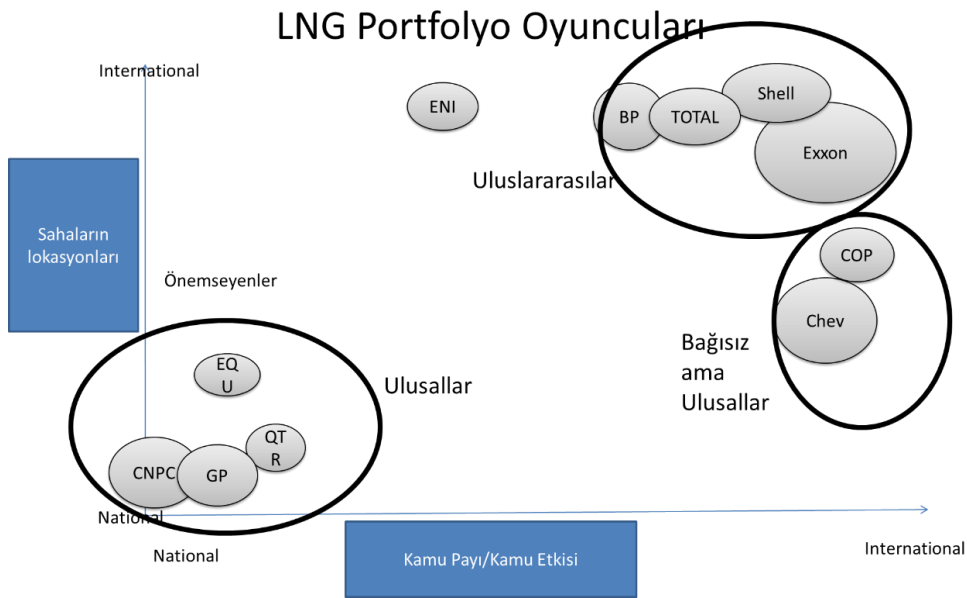
- ). Fakat bu ayırım sadece sektörde LNG portfolyo oyuncusu olarak ele alınan ya da üretilen satan firmalar nezdinde yapılmıştır (Wood Mackenzie, 2018).

**Tablo 23 LNG Şirket Ciroları**

Şirket	Ülke	2021 Ciro Milyar USD
CNPC	Çin	435,1
Exxon Mobil	ABD	285,6
Shell	Hollanda	272,6
Total	Fransa	205,8
Chevron	ABD	162,4
BP	İngiltere	157,7
Gazprom	Rusya	138,7
ENI	İtalya	90,5
Equinor	Norveç	88,7
Conoco Philips	USA	45,8
Qatargas	Katar	34,9

**Kaynak:** S&P Global Commodity Insight. (2022). The Commodity Insights Top 250 Global Energy Company Rankings.

<https://www.spglobal.com/commodityinsights/top250/rankings>

**Şekil 43 LNG Şirketleri**

Burada ayırımın cirolardan bağımsız olarak ulusallaşma ve uluslararasılaşmaya bağlı olduğu görülmektedir. Oluşan gruplar (Bknz: Şekil 43);

- Ulusal sahalarda ulusal şirketler yani ULUSALLAR (Gazprom, Katargas, Equinor ve CNPC)

- Çalıştığı yerlerin yaklaşık yarısı ulusal olan ama sermayenin bağımsız olduğu BAĞIMSIZ AMA ULUSALLAR (Chevron ve Conoco Philips)
- Hem sahaları uluslararası hem de yönetimleri bağımsız olan ULUSLARARASILAR (Shell, Total, Exxon Mobile, BP)

Bunlardan bağımsız olarak %30 altın yönetim oranı ile ne tam bağımsız ne de tam bağımlı olan ENI'nin grubu belli değildir. İşleyiş itibari ile uluslararasılara yakın olsa da kamunun karar gücü yüksektir.

Gruplara bakıldığında, satıcı ülkelerin özellikle LNG AĞIRLIKLILARIN ve ULUSLARARASILAR'ın temel hedefi BAĞIMLILAR'dır. Fakat sektör pazar olarak BÜYÜK DENGECİLER ve ÖNEMSEYENLERİ de dikkate almaktadır. Burada gruplarda yer almayan ama görece küçük çaplı LNG'ye odaklanmış, Chienere ve Tellurian gibi şirketler de mevcuttur. Bu şirketler de LNG üzerine uzmanlaşarak ÖNEMSEYENLER ve BAĞIMLILAR'ı hedef almıştır.

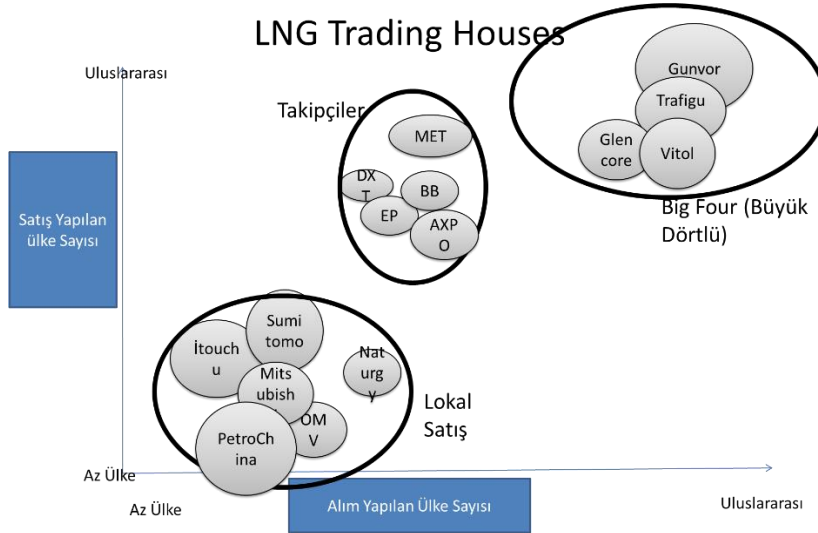
- Bir diğer ayırım ise sektörde üretime odaklanmayıp ticaret ile devam eden firmalardır. Bunlar **ticaret evleri (trading house)** olarak geçmektedir.

En bilindik ticaret evleri, İsviçre merkezli Glencore-Gunvor-Trafigura ve Hollanda menşeli Vitol'dur. Bu firmalar sektör için önemlidir. LNG üretip satanlar açısından büyük ve kalıcı şirketler olduğu için önemliken, LNG satın alanlar için ise pazarın hakimleri oldukları için alım yapılacak adaylar arasında ön plana çıkmaktadırlar (Wood Mackenzia, 2018). Özellikle günümüzde LNG yatırımları büyük miktarlarda kaynak gerektirdiği için, ticaret evlerinden gelen alım garantisi, finansman açısından büyük önem taşımaktadır (Gupta ve Pascual, 2020). Burada ele alınan dört firmaya ek olarak Mercuria firması da büyük emtia tüccarlarından biridir ve LNG tarafında da ticarete başlamıştır. LNG trading house'ların yaptığına benzer fakat farklı şekilde faaliyette bulunan firmalar da bulunmaktadır. Örneğin, Marubeni, Itouchu, Mitsubishi (ayrıca diamond gas), Sumitomo gibi Japon firmaları her ne kadar kendi tüketimleri ve Japon ticareti için alım yapsalar da ticaret evi mantığı ile üretim yapmadan satış yapabilmektedirler

(IGU, 2023). Bu üç üreticinin de çeşitli sahalarda ortaklıkları bulunmakta fakat esas üretici ya da satış yapan bu firmalar olmamaktadır. Naturgy (İspanya), OMV (Avusturya), Petrochina (Çin) gibi şirketler de aldıkları LNG'yi fırsatlara göre satış yapabilmektedir.

Ayrıca esas işi ticaret olan ama daha küçük çaplı olan BB Energy (Lübnan kökenli ama daha sonra doğu Akdeniz ve Ortadoğu bölgesinde faaliyet göstermektedir) gibi şirketler mevcuttur (BB Energy, 2022). DXT firması da İsviçre temelli bir firma olup, diğer firmalara nazaran daha küçük hacimde faaliyet göstermek ile birlikte klasik bir ticaret evidir. Axpo da benzer bir yapıdadır, fakat boru hattı gibi yatırımları da bulunduğu için diğer firmalardan bir nebze ayrılmaktadır (AXPO, 2022). MET grubu da İsviçre temelli bir ticaret evidir, ağırlıklı enerji alanında çalışmaktadır. EP Resources da aynı şekilde İsviçre temelli ve Singapur'da da faaliyet gösteren bir ticaret evidir.

Görülebileceği üzere, al sat işi genelde ticaret evleri tarafından yürütülse de kendisi için alıp, fırsat gördükçe satanlar da vardır. Gruplar Şekil 44'te özetlenmektedir.



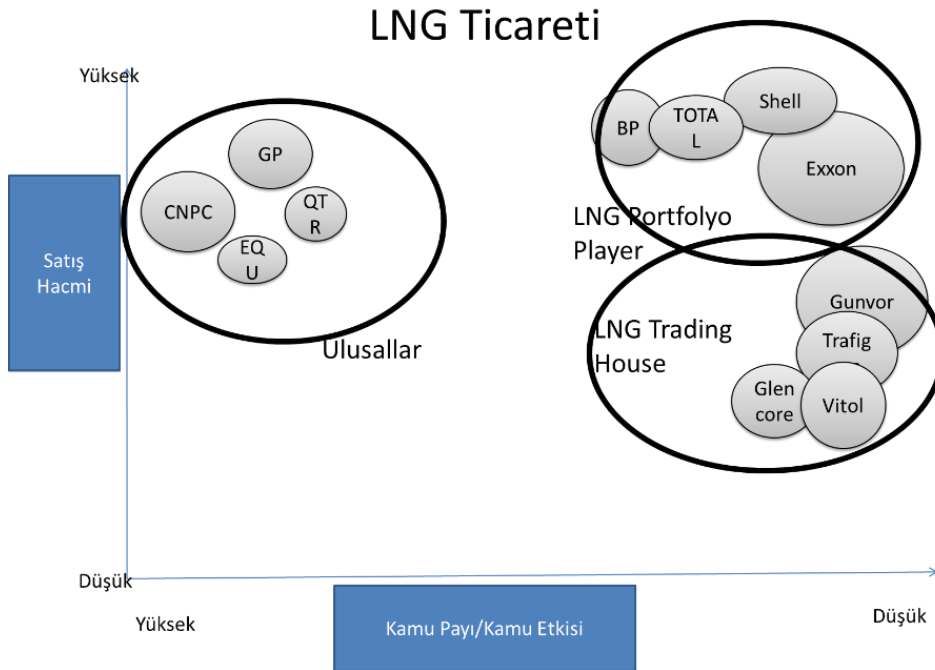
**Şekil 44 LNG Ticaret Evleri Stratejik Grup Analizi**

BÜYÜK DÖRTLÜ (Big Four) bu alanın en büyük oyuncularındır, satış miktarları çok yüksektir, birlikte çok sayıda ülkeden alım yapmakta ve çok sayıda ülkeye satış yapmaktadır. (Gunvor, Trafigura, Glencore, Vitol)

LOKAL SATIŞ yapanlar ise genelde kendi ihtiyaçları için alım yapsalar da az ama farklı ülkelere satış da yapılabilmektedirler. (MET, Axpo, Ep, DXT)

TAKİPÇİLER ise daha az sayıda ticaretin yapıldığı ama LNG ticaret işine önem veren firmalardır. (Sumitomo, İtouchu, Mitsubishi, Naturgy, Petrochina, OMV)

- **Ticaret** ile ilgili iki grupta, ticaret yapan şirketler nezdinde birleştirilirse daha detaylı görülecektir. Şekil 45 ticaret gruplanmasını özetlemektedir.



#### Şekil 45 LNG Ticareti Stratejik Grup Analizi

Pazarda üç tip grup vardır ve ileriki aşamalarda ticaret tarafı için bu üç grup ele alınacaktır. Bunlar:

LNG PORTFOLYO PLAYER (LNG Portfolyo Oyuncuları): Hem üretimde hem ticarete vardılar, pazarın büyük kısmını domine ederler. (BP, Shell, Total Exxon Mobile)

LNG TRADING HOUSES (LNG Ticaret Evleri): Pazarda al sat yaparak pazarı yönlendirirler, yatırımlara alım garantisi vererek ya da küçük ortaklıklar ile piyasayı yönlendirirler. (Gunvor, Trafigura, Glencore, Vitol)

ULUSALLAR: Kendi bölgelerinde üretim yapıp satış yapan şirketlerdir. (Gazprom, Equinor, Katargas, CNPC).

### **Porter 5 Güç Analizi**

Porter 5 güç analizi sektördeki rekabeti ve tehditleri yansıtan bir modeldir. Kullanılmasındaki temel amaç sektörün yakın çevresinin özetlenmesidir. Şekil 46'da da özetlenen LNG sektörü için Porter 5 güç analizi yapıldığında ön plana çıkan detaylar şunlardır:

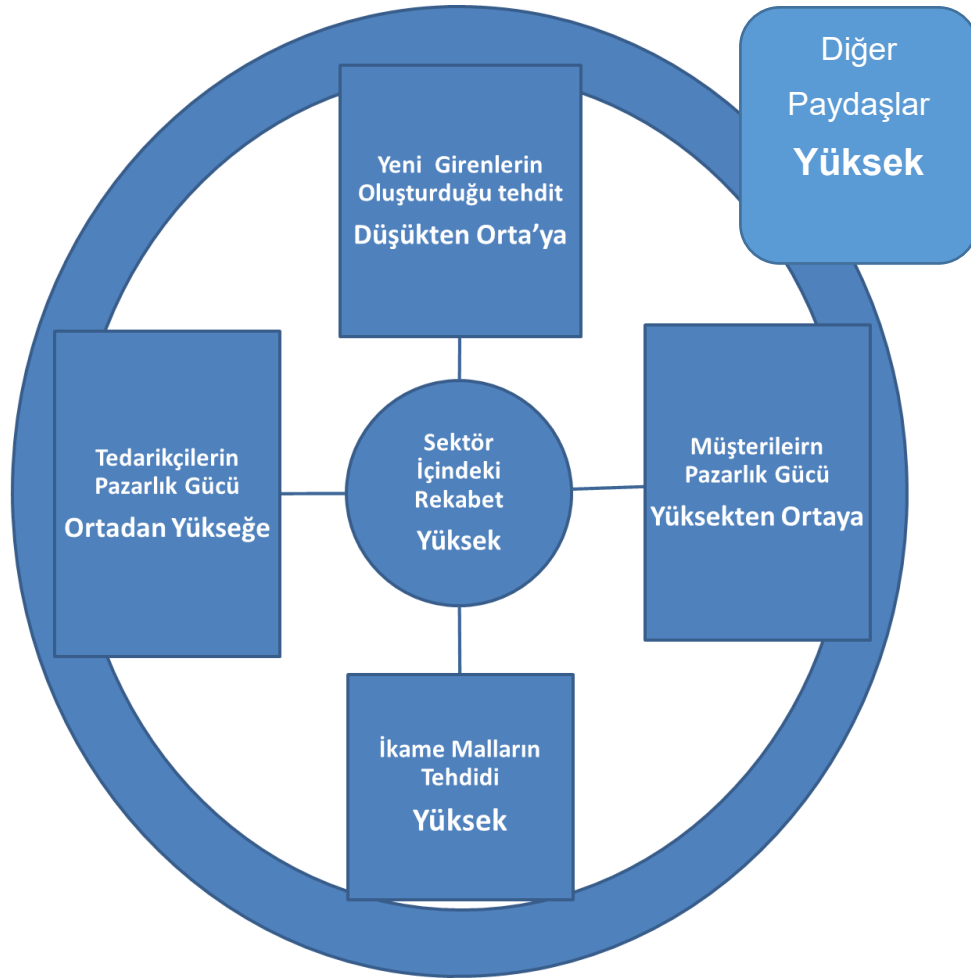
- **Yeni girenlerin tehdidi;** Son on yıla kadar aslında sektörde yeni gireceklerin tehdidi çok yüksekti. Fakat on yılda yaşanan gelişmeler sonucu Avusturalya ve ABD'nin oyuna dâhil olması ile yeni girenlerin tehdidi, bugün ve gelecek dönem için düşük hale gelmiştir. Bunun temel sebepleri; son yıllarda yüksek sermaye maliyeti gerektiren yatırımlar olması, artan LNG fiyatları ile alıcıların çok zorlanması ve aslında en önemlisi hammaddenin belirli bölgelerde toplanmasıdır. Tehdidi bir nebze olsa da artıran unsur ise teknoloji ayağında yaşanan gelişmelerdir. FLNG teknolojisinin gelişmesi ile offshore alanlardaki doğal gazın sıvılaştırma süreçleri kolaylaşmıştır. Fakat sektörde ABD sonrası artan üretim miktarı ve düşen alım gücü, yeni üreticiler için FLNG teknolojisine rağmen sıkıntı oluşturabilecektir. Özetle yeni girenlerin tehditi düşük-düşük orta seviye

denebilir. Yani mevcut oyuncular yeni pazarlarda varlıklarını artırıp devam edecek gibi gözükmemektedir.

- **İkame malların tehdidi;** bu alan, sektör için en büyük riski oluşturan alandır. LNG'nin hem yakıt hem de enerji kaynağı olduğu düşünüldüğünde, petrol ve yenilenebilir enerji en büyük ikamelerdir. Boru hatları ile taşınan doğal gaz ve kömür ise diğer ikamelerdir. İlerleyen yıllarda ise yenilenebilir enerjinin payının daha da artma beklentisi vardır. Özetle ikame riski çok yüksektir.
- **Tedarikçilerin pazarlık gücü;** bu alanda üç türlü tedarikçiden söz etmek mümkündür. Hammadde olarak bakarsak satıcı ülke sayısı azdır. Bu sebep ile LNG satan ülke ve firmaların beklentileri yüksek olduğu için tedarikçilerin pazarlık gücü hammadde açısından çok yüksektir. İkinci konu ise teknolojik gelişmelerdir. Toprak sıcaklığında olan doğal gazın soğutulması ve sıvılaştırılması için büyük bir işleme tabi olması gerekmektedir. Bu durum teknolojik yatırımların artmasına sebep olmaktadır. Teknoloji geliştiren şirketler yeni ürünleri yüksek fiyattan satmaktadır. Sayıları azdır. Fakat bir diğer taraftan Ar-ge ve teknoloji yatırımlarına üretici firmalar da yatırım yaptığı için bu firmalar, tedarikçilerden temini azaltmaya çalışmaktadırlar. Bu sebep ile teknolojideki tedarikçi pazarlık gücü ortadır denilebilir. Bir diğer tedarikçi ise sektörün satıcıya ulaşmasını sağlayan ve sektörde sayısı yaklaşık 600 olan LNG gemileridir (IGU, 2023). Her ne kadar üreticilerin LNG gemi yatırımları olsa da sektörün büyük çoğunluğu armatörlerin ve alıcıların elindedir (özellikle Asyalıların). Bu durum da LNG talebinin düşük olduğu zamanlarda gemi bulmayı kolay ve ucuz hale getirirken, özellikle kuzey yarımküre kış döneminde gemi fiyatlarının yükselmesine neden olmaktadır. Bu da yaz dönemleri için düşük, kış dönemleri için ise yüksek bir pazarlık gücü oluşturmaktadır. Kısaca hammadde tarafında ileriye doğru dikey bütünleşme ihtimali mevcuttur, teknoloji ve gemi tarafında ise ileriye doğru dikey bütünleşme ihtimali düşüktür. Bu üç etmen birlikte düşünüldüğünde orta- güçlü bir pazarlık gücünden bahsedilebilir.

- **Alıcıların pazarlık gücü;** yıldan yıla sektörde artan alıcı sayısı sebebiyle alıcıların pazarlık gücü azalmaktadır. Alıcı ülke sayısı 40'a ulaşmıştır (IGU, 2023). Alıcıların sayısı artış hızı çok yüksek olmaması sebebiyle kısa vadede pazarlık gücü yüksek kalmaya devam edecektir. Orta vadede yeni yatırımlar ve FSRU gibi teknolojilerin yaygınlaşması ile alıcı ülke sayısı artmaya devam edecektir. Fakat üretici ülke sayısı, tedarikçi riskleri ve yeni girenler için riskler olması sebebiyle daha yavaş ilerleyecektir. Bu nedenle kısa vadede alıcı pazarlık gücü güçlü olsa da ilerleyen yıllarda ortaya doğru kayacaktır. Özellikle alıcıların geriye doğru dikey bütünleşme yapma ihtimali yüksektir. Özellikle Asyalı ülkelerin tüketimleri çok olduğu ve hızlıca artabileceği için saha sahibi olup üretici konumuna gelme ihtimalleri bulunmaktadır.
- **Sektörün içindeki rekabet;** sektörde LNG satışında ABD'li ve Avrupalı oyuncular ön plandadır. Üreticiler ise genellikle Ortadoğu ve Avusturalya'dır. Fakat sektöre yeni giren yeni satıcılar ve yeni alıcılar ile birlikte rekabet yoğunlaşmaktadır. Bu durumda sektörün içindeki rekabetin yüksek olduğunu söyleyebiliriz.
- **Diğer paydaşlar;** enerji devletlerin en önemli girdisi olduğu ve LNG de bu kaynaklardan birisi olduğu için sektörde hükümetlerin alıcı olmasalar bile etkileri yüksektir. Bir diğer taraftan çevre ile ilgili STK'ların ve hükümet dışı organizasyonların çalışmaları yoğundur ve etkileri yüksektir. Bu sebepler ile diğer paydaşların etkisi de yüksektir denilebilir.





#### Şekil 46 Porter 5 Güç Analizi ve Diğer Paydaşlar

**Kaynak:** Hunger, D., ve Wheelen, T. L. (2003). Essentials of Strategic Management. Prentice Hall.; Porter, M. E. (1980). Competitive Strategy Techniques For Analysing Industries and Competitors.

### 3.3.2. İkinci Aşama Belirsizliklerin Listelenmesi

Bu aşamada literatürde belirtildiği gibi, etkili olabileceği düşünülen belirsizlikler listelenmeye çalışılmaktadır (O'Brien, 2004; Schoemaker, 1995). Bu çalışmada makro ve mikro çevre analizlerinden sonra uzmanlar ile online görüşmeler yapılmış olup delfi yöntemi kullanılarak belirsizlik beklentileri listelenmiştir.

Bu çalışmada Tablo 18'de özetlenen 12 uzman ile görüşülmüş olup uzmanların sektördeki tecrübe ortalamaları 14 yıldır. Uzmanlar ile yapılan görüşmeler, yapılan tekrar tekrar dinlemeler ve alınan notlar doğrultusunda, sektör uzmanlarının 53 adet belirsizliğin varlığından bahsetmiş olduğu ortaya çıkmıştır. Bu belirsizlikler Tablo 24 Belirsizlik Listesi'nde listelenmiştir. Belirsizlikler, PESTEL analizi temeliyle politik, ekonomik, sosyo-kültürel, teknolojik, çevresel ve hukuki olarak altı ana başlıkta listelenmiştir. Görüşmeler esnasında sektörel rekabet hakkında sorularda sorulmuştur, fakat sektörel rekabet ayrı bir başlık olarak ele alınmamıştır.

**Tablo 24 Belirsizlik Listesi**

Alan/Area	Sıra	Belirsizlikler	Açıklama
Politik Belirsizlikler	1	Savaşlar	Savaş durumlarında, savaşın yerine göre boru hatları ya da deniz ticareti sekteye uğrayabilir. Aynı zamanda olası yaptırımlar ve politik baskılar oluşabilmektedir.
	2	Rusya	Avrupa kıtasında altyapıyı yönetmesi, sert hamleler yapıyor olması, LNG'ye hem rakip hem de pazar oyuncusu olması, hareketlerinin tahminlenemez olması
	3	AB	Büyük siyasi birlik olması, bölgesel yasalarda söz sahibi olması, LNG'ye verdiği önemin devam edip etmeyeceğinin belli olmaması, Upstream yatırımlara desteğe devam edip etmeyeceğinin belli olmaması, vergi ve desteklerin net olmaması
	4	ABD	Büyük LNG satıcısı, dünyada etkili olması, büyük enerji ülkelerine yaptırımlar yapması, uluslararası yasalardaki gücü
	5	Çin	En büyük LNG alıcısı, Rusya ile ilişkileri ve yakınlaşması, yenilenebilir yatırımları, kömür yatırımları, tersane ve gemicilik yatırımları, tahmin edilmesi zor kararlar, ülke için gelir dağılımı adaletsizliği
	6	Asya -Hindistan	Talep ve üretim Asya'ya kaymaktadır. Hindistan LNG yatırımları artmaktadır. Sinagapur'un LNG bunker işine bakış açısı

Sıra	Belirsizlikler	Açıklama
7	Katar	En büyük üretici ama tehdit altında, uzun vadeli kontrat isteği, yatırımların uzun süreli ve maliyeti, kararların belirsizliği
8	Afrika ve Gelişmemiş Ülkeler	El değmemiş pazarlar, enerji kaynak kullanım türü belli değil
9	İkili Ülke İlişkileri ve Güç Blokları	Jeopolitik ya da ideolojik olarak ülke yakınlaşmaları enerji dağılımını ve ticareti etkileyebilecektir. Örnek olarak Rusya-Çin, ABD-AB
10	Ülkelerarası Gelir Adaletsizliği	LNG genelde gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler arasında kullanılmaktadır. Artan fiyatlar gelişmekte olan ülkeleri oyun dışına atabilecektir. Gelecek belirsizdir. Sadece az sayıda ülke arasında ticarete konu hale gelebilecektir.
11	Teşvikler ve Vergi Politikaları	Devletlerin yatırım teşvikleri, sınırlayıcı ya da kolaylaştırıcı vergi politikaları, vergilerin bölgesel ve politik olması sebebiyle tahmin edilmesinin zor olması
12	Yeni Kaynakların Paylaşımı (Doğu Akdeniz- Doğu Afrika gibi yeni kaynaklar)	Doğu Akdeniz, Doğu Afrika ya da olası yeni upstream yatırımlarının nasıl değerlendirileceği net değildir. LNG de olabilir ama boru gazı ile bölgesel de taşınabilecektir. Miktarlar ve yatırım süreleri devreye alma tarihleri de net değildir.
13	Terörizm	Bazı üretim sahalarının terör bölgelerine yakın olması ve deniz ticaretinde korsanların varlığı.
14	Politik İstikrar ve Baskılar	Politik değişiklikler, muhalafet ve yasa baskıları, oy kaygısı güden politik atılımlar
Ekonomik Belirsizlikler/ Economical Uncertainties	15 Talep Tahmini Belirsizlikleri, Arz ve Talep Uyuşmazlığı	Arz ve talep arasındaki uyumsuzluk, fiyat değişimleri ve üretim alanında değişikliklere sebep olmaktadır. Üretim artışının bir anda sağlanamaması ve genel anlamda doğal gaz talebinin artması sebebiyle boru hatlarının bir anda cevap verememesi sebebiyle LNG'ye talebin artması. Talep değişimlerinin tahmin edilmesinin zor olması

Sıra	Belirsizlikler	Açıklama
16	Rekabetin Seviyesi, Olası Konsolidasyonlar	Sektördeki rekabetin günden güne değişmesi oligopol bir yapı olması, tedarikçiye doğru dikey bütünleşme ihtimalleri, sektörde satın almalar ve birleşmelerin belli olmaması
17	Fiyat	Bölgesel farklı fiyatlama mekanizmaları, Uzun vadeli kontrat yapıları, hub piyasalar, hibrit modeller, fiyatlardaki anlık değişimlerin çok olması, fiyatlamanın tahmin edilemez olması
18	Ekonomik Krizler	Resesyon ihtimali, büyüme oranlarının yavaşlaması ya da hızlanması gibi belirsizlikler
19	Ülkelerin Enerji Kaynak Kullanım Tercihleri	Mevcut durumda kömür petrol ve gazın oranlarının değişmesi, santrallerin verimliliğinin artması ya da eskimesi ile gerilemeler, alternatif yakıtların keşfi ve ağırlığının artması, eski kömür ya da nükleer santrallerinin yenilenmesi öneminin artması vb konulardaki bilinmezlikler
20	Mega Proje Gereksinimleri	Yatırım maliyetleri yüksek, uzun süreler olan yatırımlar yapılması gerekliliği ve bu kararların alınmasının zor olması
21	LNG Gemilerinin Sayısı ve Eski Tip Gemilerin Varlığı	Kısıtlı sayı ve eski gemiler ile alakalı yasal kararların sayıyı daha da azaltma ihtimali, yeni siparişlerin üretilmesinin FID dahil 3 yıl ve üzeri sürmesi gibi belirsizlikler
22	Enflasyon	Enflasyonun etkisi ile fiyatlar artmakta ve talep etkilenebilmektedir. Fiyatlar hem son ürün hem de yatırımlarda artmaktadır. Enflasyon yaşanması durumu ve zamanın tahmini zordur.
23	Para Birimi Değişimleri	LNG piyasasında ticaret genellikle dolar ile yapılmaktadır. Diğer para birimlerine göre değerlendirilmesi veya değer kaybetmesi ticareti ve alımları etkileyebilecektir. Bu değişimin ne zaman gerçekleşeceğini tahmin etmek zordur.
24	Emtia Fiyatları	Emtia fiyatlarındaki artışlar yatırım maliyetlerini doğrudan etkilemektedir.

	Sıra	Belirsizlikler	Açıklama
	25	Finansman Maliyetleri	Yatırımların mega olması finansman ihtiyacını ön plana çıkarmaktadır. Burada borçlanma faiz oranları ve uluslararası finansman imkanları ve teşvikler önem arz etmektedir. Olası bir belirsizlik ya da finansmana ulaşma zorlukları yatırım kararlarını etkileyebilecektir.
	26	Satın Alma Gücü Değişimleri	Hem ülkelerde hem de bireysel anlamda yaşanacak satın alma gücü değişimleri talebi doğrudan etkilemektedir.
	27	Ticaret Güzergahı	Kanal geçişleri yoğunlukları, kazalar ya da tıkanmalar, meteorolojik olaylar sebebiyle gecikmeler gibi durumlar az gemi ile yürütülen LNG ticaretini etkileyebilecektir.
	28	Eski LNG Sıvılaştırma terminallerinin durumu	LNG 50 yıllık bir geçmişe sahip olduğu için eski üretim tesislerinin üretim sürekliliği önem arz edecektir. Olası arızalar ya da çevresel yaptırımlar arz kısıtı yaratabilir.
	29	Optimizasyon çalışmaları	Her ne kadar LNG uluslararası bir emtia olmaya doğru ilerlese de yapılacak optimizasyon çalışmaları ve üretim artışı ile yakın noktalardan tedarik ile fiyatlar da düşmeler yaşanabilecektir.
Sosyo-Kültürel Belirsizlikler/ Socia-Cultural Uncertainties	30	Nüfus Artış Hızı ve Yaşlanma	Artan nüfus ve yaşlanma talep noktalarını ve talep türünü değiştirebilecektir.
	31	Şehirleşme	Şehirleşmenin artması enerjiye erişimi artırmaktadır. Bu da talebi artıracaktır.
	32	Yetişmiş İş Gücü	Yazılım ve farklı sektörlere kayan iş havuzu gelecekte yetişmiş iş gücü teminini zorlaştırabilecektir.
	33	Gelir Dağılımı Adaletsizliği	Enerjiye erişim, gelir dağılımı adaletsizliği arttığında azalmaktadır. Bu durum gelişmekte olan ülkelerde ve gelişmemiş ülkelerde gelecekte talebi etkileyebilecektir.
Teknolojik Belirsizlikler / Technological Uncertainties	34	Yeni Ürün Gelişmeler, Pazar geliştirme (Enerji Elde Etme için)	Hidrojen, yapay güneş, karbon yakalama, küçük nükleer reaktörler, biometan, metan emisyon uygulamaları, sentetik gazlar, e-fuel, biofuel, modüler yenilenebilir enerji yatırımları vb teknolojik gelişmeler ya da yaygınlaşmalar

	Sıra	Belirsizlikler	Açıklama
	35	Yeni ürünler ve Pazar geliştirme ( Deniz Yakıtları için)	Aminyö, metanol, mgo, scrubber vb.
	36	LNG Kullanım Alanlarının Değişmesi	Bunker small scale
	37	Siber Terör	LNG üretim tesisleri ya da doğal gaz upstream sahaları büyük tesisler oldukları için herhangi bir siber saldırı üretimi sektöre uğratıp büyük zararlara sebep olabilecektir.
	38	Enerji Depolama ve Batarya Teknolojilerindeki Gelişmeler	Yeni tip enerji depolama teknolojileri LNG kullanımını etkileyecektir. Örnek olarak elektrik depolama artıkça LNG'ye talep değişebilir.
	39	Modüler Sıvılaştırma Teknikleri	Sürekli üretimi ve üretim artışını kolaylaştıracak büyük sermaye yatırım ihtiyaçlarını azaltacaktır.
	40	Offshore teknoloji gelişmeleri	FLNG and FSRU gibi offshore teknolojileri maliyet azaltımı sağlayıp yaygınlık sağlayabilecektir.
Çevresel Belirsizlikler / Enviromental Uncertanities	41	İklim Değişikliği - Küresel Isınma	Fosil yakıt tüketiminin azalma ihtimali, bu durum LNG'yi azaltabileceği gibi LNGG'yi geçiş yakıtı yapıp artırabilir.
	42	Enerji Verimliliği	Verimlilik ile ilgili çalışmalar LNG talebine olumlu ya da olumsuz etkilerde bulunabilir.
	43	Çevresel Baskılar, Eylemler, Lobi Faaliyetleri	Çevresel baskılar yatırımları engelleyebilir ve üretim kısıtına sebep olabilir, aynı zamanda lobi faaliyetleri LNG üretimini olumlu ya da olumsuz etkileyebilecektir.
	44	Meteorolojik Belirsizlikler	Değişen iklim koşulları meteorolojik durumların tahmini daha zorlaştırmakta ve beklenmedik hava olaylarının gerçekleşmesini artırmaktadır.
	45	Karbon Nötr LNG, Decarbonised Gazlar Biomethonal gibi Gaz Türleri	Karbonsuz ya da karbondan uzaklaştırılan gazlar sektörde etkili olabilir
	46	Yenilenebilir Enerji Yatırımlarının Artması	Yenilenebilir yatırımları artıkça LNG payı azalabilecektir.

	Sıra	Belirsizlikler	Açıklama
	47	LNG'ye Yönelik Algının Değişmesi	Temiz hidrokarbon mu, karbon kaynağı mı, tehlikeli yakıt mı ?
Yasal Belirsizlikler / Legal Uncertainties	48	Yaptırımlar	Ükelere uygulanan yaptırımlar ile sektör bir anda değişebilmektedir. Örnek İran, Rusya vb yaptırımlar
	49	Yasal Düzenlemeler	Yeni yasalar ya da yasa değişimleri ile sektörde değişiklikler oluşabilir aynı zamanda ESG (Environmental, social, governance) ile ilgili yasalar da hızlanabilir.
	50	Birlikler	Mevcut birliklerin -GECF (Gas exporting Countries Forum) kuvvetlenmesi ya da satıcılar için daha aktif birliklerin kurulması. JERA (Japonya) ya da KOGAS (Kore) gibi şirketlerin ya da ortaklıkların yaygınlaşarak alıcılar tarafından alıcı birlikleri oluşması
	51	Emisyonlar ile İlgili Yasalar	Emisyonlar ile ilgili yasalar ve değişimler LNG talebini doğrudan etkileyebilecektir.
	52	Denizcilikteki Yasal Gelişmeler	ECA zonelar, denizcilik ile ilgili yasal değişimler, EEXI (Energy Efficiency Existing Ship Index) gibi yasalar IMO 2023 kuralları gibi yeni kuralların ilan edilmesi
	53	Sübvansiyonlar ve Vergi Değişimleri	Devletlerin destekleri ya da vergiler ile etkileri

Yapılan görüşmelerde katılımcılar genellikle LNG'ye olan talebin 2050'ye kadar artacağını ifade etmişlerdir. Örneğin katılımcı 2 LNG hakkındaki görüşlerini soran soruya "LNG talebinin artışının 2050'ye kadar artacağını öngörmekteyim." şeklinde cevap vermiştir. 5 numaralı katılımcı ise "LNG hızlıca endüstriyel bir emtia haline gelmektedir. LNG yerine daha iyi bir yakıt sistemi bulunana kadar ara emtia olmaya devam edecektir." diyerek LNG'nin önemini sürdürdüğünü iletmiştir. Fakat tersini düşünen katılımcılar da mevcuttur. Katılımcı 7 "LNG geleceğin yakıtı idi artık değil." diyerek gelecekte önemini azalabileceğine vurgu yapmıştır. Katılımcı 12 ise "LNG bir geçiş yakıtıdır ama bunun sonsuza kadar süreceğini sanmıyorum" diyerek gelecekteki payının azalabileceğine vurgu yapmıştır. Görüşmelerde bazı ülkeler ve bölgeler ön plana çıkmıştır. Örneğin Katılımcı 7 "LNG, Asya Avrupa ve Amerika pazarlarını birbirine bağlayan bir bağlaçtır." ve "Rusya gazı bir para birimi olarak

*kullanmaya başladı. Gaz bir currency oldu.”* diyerek Amerika, Avrupa ve Rusya'ya atıf yapmıştır.

Katılımcılar günümüz durumlarından da etkilenerak çeşitli söylemlerde bulunmuşlardır. Bu durumlar genellikle savaş, değişken piyasa gibi konulardır. Örneğin Katılımcı 9 *“LNG bu günlerde dalgalı bir emtiadır.”* diyerek dalgalı piyasa hakkında görüşlerini belirtmiştir. Katılımcı 12 ise *“Kim Bay Putin’in hava soğuyunca ne yapacağını bilebilir?”* diyerek savaş ve belirsizlik üzerine vurgu yapmıştır. LNG'nin artan fiyatları da konuşulan konular arasındadır. Katılımcı 4 LNG hakkında *“Bazı kesin bilgilere ihtiyaç duyuyor ve fiyatının makul olmasını bekliyorsunuz”* diyerek değişken fiyatlara atıf yapmıştır. Günümüz koşulları özellikle politik ve ekonomik faktörlerin belirlenmesinde ön plana çıkmıştır. Politik olarak ABD-Rusya-AB gibi bölgeler ve ülkeler ön plana çıkarken, ekonomik olarak enflasyonist durumlar ve fiyat ön plana çıkmıştır.

LNG'nin günümüzdeki önemi hakkında da görüşler bildirilmiştir. Katılımcı 3 mevcut durumda LNG'nin enerji karışımındaki payına dikkat çekmiştir. *“LNG ve doğal gaz birlikte enerji karışımı içinde önemli bir pay alacaklardır.”* Katılımcı 7 ise *“Doğal gaz bridge fuel değil desitination fueldur.”* diyerek doğal gazın ara köprü bir yakıt olmadığına fakat son nokta bir enerji kaynağı olduğuna atıf yapmıştır.

LNG'deki teknolojik gelişmeler ile ilgili de görüşler bildirilmiştir. Burada hidrojen, gaz hidrat gibi konular ele alınmıştır. Teknolojik gelişmelerde iki ana konuya değinilmiştir. Birincisi maliyet azaltımı ve yaygınlaşma; diğeri ise alternatif yakıtların varlığıdır. Bir başka deyişle LNG yerine geçebilecek diğeri yakıtların kullanım alanlarıdır. Örneğin Katılımcı 7 *“Doğal gazda iki devrim vardı, biri shale gaz biri de LNG, üçüncü olursa da gaz hidrat devrimidir.”* Aynı LNG gibi gaz hidratların da sektörü değiştirebileceğini iletmiştir. Katılımcı 10 ise hidrojenin düşünöldüğü kadar ilerleme gösteremeyeceğini belirtmiştir: *“Hidrojen aynı nükleer füzyon gibi olacak, gelecek 50 yılın teknolojisi ama hep gelecek 50 yılın teknolojisi olarak kalacak.”* Katılımcı 3 ise sektörde daha büyük değişiklikler olmalı fikrini *“LNG sektörü için Elon Musk'a ihtiyacımız var.”* diyerek ifade etmiştir.



Yapılan görüşmelerde çevresel konular da tartışılmıştır. Örneğin Katılımcı 8 çevresel tepkilere rağmen bir fosil yakıt olan LNG ve doğal gaz hakkında olumlu görüşlerini bildirmiştir: *“2021 gösterdi ki fosil yakıtlar kaçınılmaz, doğal gaz da en temiz olduğu için kullanımı artacaktır.”* Katılımcı 12 ise doğal gazın petrol gibi hayatımızın her alanında olmadığına atıf yapmıştır. Bu cümle ile çevresel etkilerden çok enerji ihtiyaçlarının önemli olduğunu beyan etmiştir: *“Petrol her şey içindir ama gaz enerji içindir.”* Katılımcı 4 ise çevresel etkileri temiz enerji perspektifinde bir soru sorarak değerlendirmiştir *“LNG’nin rolü temiz enerjiye geçerken ne olacaktır ?”*

Görüleceği üzere belirsizlik olarak belirtilen etmenler genellikle bölgesel ilişkileri, fiyatlamayı ve teknolojik unsurları içermektedir. Örneğin çevresel faktörler olarak ele alınan konular dolaylı olarak teknoloji ile de alakalıdır. Ya da hukuki düzlemde ele alınan vergiler ve sübvansiyonlar fiyatlama mekanizması ile ilgilidir.

### 3.3.3. Üçüncü Aşama Belirsizlikleri Ağırlıklandırılması

Üçüncü aşamada listelenmiş olan belirsizlikler sıralanıp, içlerinde en etkili olması beklenen belirsizlikler belirlenmeye çalışılmıştır. Bunun için listelemeyi tek kişi yapabileceği gibi bu noktada uzmanlardan da destek alınabilir. Belirsizliklerin listelenmesinin amacı, senaryolar için baz oluşturulmaya çalışılmasıdır (O’Brien, 2004; Schoemaker, 1995; Tapinos, 2009). Bu çalışmada delfi yöntemi yardımı ile uzmanlar tarafından listeleme yapılması istenmiştir. Yazar tarafından oluşturulan liste, 12 katılımcıya 22 Temmuz 2022 tarihinde gönderilmiş olup bütün cevapların alınması 30 gün sürmüştür. Gelen cevaplar excel yardımı ile listelenmiş olup ön plana çıkan belirsizlikler ise Tablo 25’de gösterilmektedir.

**Tablo 25 Belirsizlik Puanları**

Belirsizlik	Puan Ortalaması	PESTEL Alanı
Savaşlar	8,46	Politik
Fiyat	7,62	Ekonomik
Yapıtlar	7,46	Hukuki
Rusya	7,23	Politik
Ekonomik Krizler	6,69	Ekonomik
Çin	6,54	Politik

Belirsizlik	Puan Ortalaması	PESTEL Alanı
Talep Tahmini Belirsizlikleri, Arz ve Talep Uyuşmazlığı	6,31	Ekonomik
Emtia Fiyatları	6,31	Ekonomik
Yasal Düzenlemeler	6,23	Hukuki
ABD	6,15	Politik
Finansman Maliyetleri	6,08	Ekonomik
Enflasyon	6,00	Ekonomik

Ortalama puanı 6 ve üzeri olan 12 belirsizlik bulunmakta olup bu belirsizliklerin altısı ekonomik (fiyat, ekonomik krizler, talep tahmini belirsizlikleri, emtia fiyatları, finansman maliyetleri, enflasyon), dördü politik (Savaşlar, Rusya, Çin, ABD), ikisi ise hukukidir (yaptırımlar, yasal düzenlemeler). En yüksek puan savaşların etkisine verilmişken (8,62), savaşın etkileri hem ekonomik hem de politik alanlarda ortaya çıkmaktadır. Ekonomik etkiler genellikle fiyatlama ile ilişkili konular iken, politik konular savaşların yanı sıra Rusya, ABD ve Çin'deki gelişmelerdir.

Tablo 26 ise düşük puan alan belirsizlikleri göstermektedir. Ortalama puanı 4 ve altı olan 4 belirsizlik bulunmaktadır. Bunların ikisi sosyo-kültürel (şehirleşme, nüfus artış hızı/yaşlanma), biri ekonomik (para birimi değişimleri) ve biri de hukukidir (birlikler). Burada en düşük puan da (3,62) birliklere aittir.

**Tablo 26 En Düşük Puan Alan Belirsizlikler**

Belirsizlik	Puan Ortalaması	PESTEL Alanı
Şehirleşme	4,00	Sosyo-Kültürel
Para Birimi Değişimleri	3,85	Ekonomik
Nüfus Artış Hızı ve Yaşlanma	3,77	Sosyo-Kültürel
Birlikler	3,62	Hukuki

PESTEL çerçevesinde gruplandırılan belirsizliklerde ise ön plana politik, ekonomik ve hukuki alandaki belirsizlikler çıkmıştır.

Politik çevre unsurları, politika yapıcı ya da politikayı etkileyenlerin (parti, hükümet, STK, birlikler vb) ulusal ya da uluslararası düzeydeki çalışmaları ya da

hareketleridir (Somers-Cox, 2014) . Kobrin (1979, s. 77) ise politik çevreyi politik risk faktörleri ile birlikte ele almaktadır. Politik çevredeki değişimlerin politik riskler doğurduğundan bahsetmiştir (Kobrin, 1979). Doğal gaz ve LNG sektöründe aslında genel olarak tüm enerji sektöründe, politik çevre unsurları ve tehditler; politik istikrarsızlık, ordunun müdahale yapma ihtimali, yolsuzluk oranı, bürokrasi ve yatırım altyapısı/teşvikleri, vergi politikası, jeopolitik riskler, enerji politikaları ve birlikler şeklinde özetlenmektedir (Fern Fort University, 2020; WEC, 2016). Doğal gaz sektörü özelinde bakıldığında ise Rusya, İran, Türkmenistan, Katar ve ABD en büyük doğal gaz rezervine sahip ülkelerdir (BP, 2020). Bu ülkelerden ABD hariç diğerleri politik risklerin yüksek olduğu ülkelerdir. Zaten bu ülkeler arasından Rusya belirsizlik kaynaklarından biri olarak uzmanlarca belirtilmiştir.

**Tablo 27 Doğal Gaz Üretim ve Tüketim**

Ülke	2018 Üretim bcm	2018 Tüketim bcm	2022 Üretim bcm	2022 Tüketim bcm	2018-2022 Üretim değişimi	2018-2022 Tüketim değişimi	2022 Fark
ABD	831,8	817,1	978,6	881,2	18%	8%	97,4
Rusya	669,5	454,5	618,4	408	-8%	-10%	210,4
İran	239,5	225,6	259,4	228,9	8%	1%	30,5
Kanada	184,7	115,7	185	121,6	0%	5%	63,4
Katar	175,5	41,9	178,4	36,7	2%	-12%	141,7
Çin	161,5	283	221,8	375,7	37%	33%	-153,9
Avusturya	130,1	41,4	152,8	41,6	17%	0%	111,2
Norveç	120,6	4,5	122,8	4	2%	-11%	118,8
Sudi Arabistan	112,1	112,1	120,4	120,4	7%	7%	0
Cezayir	92,3	42,7	98,2	44,3	6%	4%	53,9
AB	109,2	458,5	41,1	343,4	-62%	-25%	-302,3
Dünya	3867,9	3848,9	4043,8	3941,3	5%	2%	102,5

**Kaynak:** BP. (2023). World Energy Statistics 2022.

Tablo 27’de görüleceği üzere en büyük üretici ABD olmak ile beraber üretimi tüketimini karşılamayan (BP, 2023) Çin de belirsizlik kaynağı olarak uzmanlarca belirtilmiştir.

En yüksek belirsizlik olan savaş durumu ise politik anlamda belirsizlik faktörleri arasında gösterilmektedir (Baker vd., 2016; Gürgün, 2020; Yalçinkaya, 2019). Savaşlar, uluslararası politikada belirsizlik yaratmakta ve sektörel etkilere sebep olmaktadır. Bu kapsamda politik anlamda ön plana çıkan belirsizliklerin literatür ile uyumlu olduğu söylenebilir.

Bir diğer taraftan yapılan görüşmeler sonucunda listelenen 14 adet belirsizlik faktörü (savaş, Rusya, ABD, AB, Çin, Asya-Hindistan, Katar, Afrika-gelişmemiş ülkeler, ülkeler arası gelir adaletsizliği, teşvikler vergi politikaları, yeni kaynakların paylaşımı, terör, politik istikrar) genel itibari ile literatür tarafından desteklenmektedir (Baker vd., 2015; WEC, 2016). Bu çalışmada literatürden farklı olarak ülkeler arası gelir adaletsizliği ve yeni kaynakların paylaşımı ön plana çıkmış olsa da bu farklılığın sebebi LNG sektörüne genelden bakılması ve piyasa oyuncularını ile görüşülmesidir.

Ekonomik olarak ise ön plana çıkarılan belirsizlikler; gazın fiyatı ve fiyatlama metodolojisi, ekonomik krizler, talep tahmini belirsizlikleri, emtia fiyatları, finansman maliyetleri ve enflasyondur. Genel anlamda listelenen ekonomik belirsizlikler ise ön plan çıkan altı belirsizliğe ek olarak; rekabet seviyesi, ülkelerin enerji kaynak kullanımı tercihleri, mega proje ihtiyaçları, LNG gemi sayıları ve yaşları, para birimi değişimleri, satın alma gücü değişimleri, ticaret güzergahları, eski LNG sıvılaştırma terminalleri ve optimizasyon çalışmalarının yaygınlığıdır.

Ekonomik değişimler ve belirsizlikler; üretimi etkileyen genel ekonomik krizler, büyüme oranlarında yaşanacak azalmalar, ticareti kısıtlayıcı tedbirler, sektördeki yatırımların büyük miktarda ve genellikle sıfırdan olan yatırımlar olması sebebiyle fonlamada ve finansmanda yaşanan sıkıntılar, artan işçilik maliyetleri ve teknolojik maliyetler, enflasyon oranları, vergilendirme tutarsızlıkları ve altyapı yatırım maliyetlerindeki artış şeklinde sıralanmıştır (Pitatzis, 2016).

Pitatzis (2016) tarafından yapılmış çalışmada ön plana çıkan etmenlerin büyük bir kısmının bu çalışma da uzmanlarca belirsizlik olarak dile getirildiği

görülmektedir. Farklı olarak daha çok sektörel anlamda etkili olan enerji kaynak kullanımı, fiyatlama, ticaret güzergahları gibi konular da ön plana çıkmıştır. Ayrıca doğal gazın dünya ekonomisinde kullanımını en çok etkileyecek şey GSYİH dağılımı ve bu dağılımdaki büyüme beklentisidir. Bloomberg'in çalışmasına göre 2050 yılına doğru Asya kıtasının özellikle Çin'in GSYİH üretimindeki payı artacak ve Avrupa'da ise GSYİH'da ciddi azalmalar yaşanacaktır. Bu durum bize doğal gaz tüketiminin Avrupa'dan Asya istikametinde kayacağını ve bu durumun LNG güzergâhının Asya ağırlıklı ilerleyeceğini göstermektedir (Orlik ve Van Roye, 2020). Bu çalışmaya benzer bir sonuç da dolaylı olarak belirsizlik olarak önerilmiştir. Bir diğer taraftan enerji ile ilgili yatırımlar, genellikle yüksek meblağlar içerdiği ve uzun sürdüğü için ekonomideki çalkantılardan doğrudan etkilenmektedir. Krizler finansal kaynakları etkilemekte, bu kaynak belirsizliği de yatırım kararlarını etkilemektedir.

Bir diğer ön plana çıkan belirsizlik grubu ise hukuki belirsizliklerdir. Wagner, hukuki belirsizlikleri; yasaların yoksunluğu, yasal tutarsızlıklar ve değişiklikler, yasaların dikkate alınmaması olarak belirlemiştir (Wagner, 2009). Bir başka çalışmada ise hukuki belirsizlikler; AB mevzuatı ve olası engeller, uluslararası hukuka uygun iç yasalar ve emisyon çalışmaları olarak belirtilmiştir. Churchill ise çalışmasında önceki çalışmalardaki belirsizliklere ek olarak yaptırımları da hukuki bir belirsizlik olarak ön plana çıkarmıştır (Churchill, 1998). Bu çalışmada ise uzmanlara göre hukuki belirsizlikler; yaptırımlar, yasal düzenleme değişiklikleri, birlikler, emisyon ile ilgili yasalar, denizcilikteki gelişmeler ve sübvansiyon/vergi politikaları şeklinde sıralanmıştır. Bu belirsizlikler içinde yaptırımlar ve yasal düzenleme değişiklikleri literatüre uygun olacak şekilde uzmanlardan en yüksek puanları almış, literatürden ayrılan tek belirsizlik olan birliklerin varlığı ise en az oyu alan belirsizlik olmuştur.

Literatürden de görüleceği üzere uzmanlar LNG sektörü için literatürü destekleyen belirsizlikleri belirlemiştir. Ön plana çıkanlar ise genellikle fiyatlar ile ilgilidir.

En düşük puan alan belirsizlik faktörlerinin bir kısmı sosyo-kültürel belirsizlik faktörlerinden oluşmuştur. Temel sosyo-kültürel değişim faktörleri PwC'nin 2050 yılı dünya çalışmasında; durgun ekonomik büyüme, demografik değişimler, iklim değişikliği, gelir eşitsizliğinin artması ve global belirsizliğin artması şeklinde sıralanmıştır (PwC, 2017). PwC'nin çalışmasında ayrıca şehirleşme ve artan nüfus konuları da ele alınmıştır. Bu çalışmadaki uzmanlar ise sosyokültürel faktörler olarak; nüfus artış hızı/yaşlanma, şehirleşme, yetişmiş işgücü ve gelir dağılımı adaletsizliğinden bahsetmişlerdir. Literatürle tamamen uyumlu olan bu belirsizliklerden nüfus artış hızı/yaşlanma ve şehirleşme, en düşük puanı alan belirsizlikler arasındadır. Bunun temel sebebi diğer belirsizliklere nazaran bu belirsizliklerin uzun vadeli ve talep tarafı ile alakalı olması olabilir.

Ne en çok puan alan ne de en az puan alan belirsizlikler arasında yer almayan iki grup ise çevresel ve teknolojik unsurlardır. Fakat bu iki grupta belirlenen belirsizlik faktörlerinin bir kısmı üst tarafa yakın puanlamalar elde etmiştir. Örneğin iklim değişikliği/küresel ısınma, çevresel baskılar ve eylemler, lobi faaliyetleri ortalama puanların üzerinde kalmıştır. Biri 15. sıradaki biri de 17. sıradaki belirsizliktir. Teknolojik taraftan ise enerji depolama ve batarya teknolojilerindeki gelişim, 21. sırada kendine yer bulmuştur. Literatürde belirsizlik olarak çevresel unsurların başında karbon ayak izinin azaltılması (Mitsubishi Research Ins., 2017), iklim değişikliği ile savaş vermek ve daha çevreci yapılar oluşturmak yer almaktadır. Çevresel unsurlar, aslında sosyal ve teknolojik unsurlar ile birebir ilişkilidir ve birbirlerini etkilediği de gözlemlenmektedir (PwC, 2017). Bunun sebebi teknolojik gelişmelerin ve sosyal değişimlerin çevresel etkilerinin olmasıdır. Çevre konusunda AB'nin öngörüsü ise global enerji talebinde 2050 yılında %80 oranında artış olacağı, suya ulaşma ile ilgili sıkıntılar yaşanabileceği, iklim değişikliği ile sıcaklığın 2° C'ye kadar artabileceği ve biyoçeşitlilikte azalma olabileceği şeklindedir. Çevresel baskılar aynı zamanda yeni yakıtların doğmasına da sebep olabilmektedir.

Gemilerin sebep olduğu hava kirliliğini önlemek için IMO tarafından yapılan uluslararası düzenlemeler de mevcuttur (IMO, 2020; Molloy, 2016). Burada ön

plana LNG, amonyum, metanol ve hidrojen çıkmaktadır. Hidrojen aynı zamanda yakıt olarak da ele alınmaktadır. Hidrojenin bazen hibrit halde bazen de sadece hidrojen olarak kullanılması üzerine çalışmalar bulunmaktadır (Greenfacts, 2009; Navigant, 2019). Bu çalışmada uzmanlar tarafından ön plana çıkarılan belirsizlikler ise şu şekildedir: İklim değişikliği/küresel ısınma, enerji verimliliği çalışmaları, çevresel baskılar/eylemler, meteorolojik belirsizlikler, karbon nötr LNG/karbonsuz gazlar (biometanol vb), yenilenebilir enerji yatırımlarının artması ve LNG'ye yönelik algının değişmesidir. Literatür ile uyumlu belirsizlikler uzmanlar tarafından listelenmiştir. Bunlar arasında yalnızca LNG'ye yönelik çevresel algının değişmesi sektör özelinde bir belirsizlik olup, literatür tarafından desteklenmemektedir.

Teknolojik belirsizlik sistem belirsizliği olarak adlandırmakta, teknolojik belirsizliğin üretim belirsizliği ve kalite belirsizliği gibi belirsizlikleri içerdiği belirtilmektedir (Ariöz, 2012). Her ne kadar son yıllarda teknolojik gelişmeler iletişim ve görüntüleme sistemlerine odaklansa da yapay zeka ve robotik alanında da çalışmalar devam etmektedir (European University Institute 2013). Teknolojik gelişmeler; verimlilik artışına, maliyet azaltımına, iletişim teknolojilerine, çevre ile ilgili konulara odaklanmaktadır. İlerleyen yıllarda da teknolojik gelişmelerde hızlanmanın devam etmesi ve ülkelerin inovasyona yatırım yapması beklenmektedir. Ar-ge merkezlerinin sayısının artması ve dijitalleşmede ilerlemeler olacaktır (Ins., 2017). Enerji alanında ise yeni teknolojiler ön plana çıkmaktadır. Burada yeni üretim teknolojileri ve hibrit yakıtlar ile alakalı çalışmalar göze çarpmaktadır (Greenfacts, 2009). Uzmanların teknolojik belirsizlik olarak ön plana çıkartıkları konular ise şu şekildedir: Yeni ürün/pazar geliştirme (enerji üretim amaçlı), yeni ürün/pazar geliştirme (deniz yakıtları alanı), LNG kullanım alanlarının değişimi, siber terör, enerji depolama ve batarya teknolojilerindeki gelişmeler, modüler sıvılaştırma teknolojileri ve offshore teknolojilerindeki gelişmelerdir. Bu noktada literatür ile uyumlu belirsizlikler belirlenmiş olup, sektörel tecrübeler dikkate alınmıştır.

Ağırlıklandırılan ve listelenen bu belirsizliklerinin senaryolar içinde hangi alanlarda ve ne tür etkide bulunacağını göstermek için oluşturulan potansiyel aralıklar aşağıdaki tabloda görülmektedir. Bu tablo ve olası değerler, uzmanlarla yapılan görüşmeler sonrası oluşturulmuştur. Bu yöntem literatür tarafından da önerilmektedir (O'Brien, 2004; Tapinos, 2009). Bu aralıklar geçmişten hareketle belirlenmiştir. Örneğin doğal gaz fiyatları en düşük 1.5 Usd'yi görmüştür, fakat 80 Usd seviyelerine kadar çıktığı için de baz aralık 100 Usd olarak belirlenmiştir. Savaşlar da iç savaşlardan geçmişte yaşanmış dünya savaşlarına kadar geniş yelpazede tutulmuştur. Ayrıca ekonomik krizlerin daha sık yaşandığı durumlar da dikkate alınmıştır (Bknz: Tablo 28)

**Tablo 28 Aralıklar Tablosu**

Belirsizlik	Hangi Aralıklarda Gerçekleşebilir.
Savaşlar	İç savaşlar-----Dünya Savaşı
Fiyat (MMBTU başı TTF)	1,5 Usd ----- 100 Usd
Yaptırımlar	Küçük çaplı ----- Büyük çaplı gazı etkileyen
Rusya	Alıcılar ile ara iyi----- Dünya ile ara kötü
Ekonomik Krizler	Dalgalanmaya uygun (8-10 yılda bir) ya da kriz yok---- Sık sık (her 2 yılda bir) uzun süreli krizler
Çin	Satıcılar ile ara iyi ---- Dünya ile ara kötü
Talep Tahmini Belirsizlikleri, Arz ve Talep Uyuşmazlığı	400 bcm-----1000 bcm
Emtia Fiyatları	Düşüş eğiliminde-----Artış eğiliminde
Yasal Düzenlemeler	Alıcı yönlü fayda ----- Satıcı yönlü fayda
ABD	Alıcılar ile ara iyi----- Dünya ile ara kötü
Finansman Maliyetleri	Düşük (%2 faiz oranı)----- Yüksek (%10 ve üzeri)
Enflasyon	Düşük (%2 ve altı)----- Yüksek (%10 ve üzeri)

Sonuç olarak LNG sektöründe yer alan 12 uzman ile gerçekleştirilen mülakat temelli delfi çalışmasında sektör üzerindeki 2050 yılı temelli 53 belirsizlik listelenmiştir. Sonrasında bu belirsizlikler içerisinden en etkili ve en etkisiz olabilecekleri düşünülenler yine uzmanlar tarafından puanlanmıştır. 53 belirsizlik PESTEL analiz çerçevesinde altı gruba ayrılmış olup ön plana çıkan belirsizlikler; savaşlar, fiyat mekanizması, yaptırımlar, Rusya, ekonomik krizler, Çin, talep tahmini belirsizlikleri, emtia fiyat değişimleri, yasal düzenlemelerdeki değişimler,



ABD, finansman maliyetleri ve enflasyondur. Bu on iki belirsizlik; politik, ekonomik ve hukuki belirsizlik gruplarında yer almaktadır. En az etkili olduğu düşünülen belirsizlikler ise şehirleşme, para birim değişimleri, nüfus artış hızı/yaşlanma ve birliklerdir. Burada da sosyo-kültürel çevre unsurları ön plandadır. Belirlenen belirsizlikler genel anlamda literatür ile uyumludur, ancak uzmanların görüşlerinin görüşmelerin yapıldığı Mayıs-Ağustos 2022 tarihleri arasında ve öncesinde yaşanan, pandemi, Rusya-Ukrayna krizi, ekonomik kriz gibi güncel gelişmelerden etkilendiği görülmektedir.

### 3.3.4. Dördüncü Aşama Senaryo Temalarının Belirlenmesi

Bu aşamada temel amaç, öne çıkan belirsizlik faktörlerinin gruplandırılması ve olası senaryoların belirlenmesidir (O'Brien, 2004; Schoemaker, 1995; Tapinos, 2009). Bu gruplandırma senaryo temeli oluştururken yardımcı olacaktır.

Öne çıkan on iki faktör kendi içinde incelendiğinde aşağıdaki gruplar oluşmaktadır:

- **Ülkeler arası ilişkiler kaynaklı belirsizlikler:** Rusya – ABD – savaşlar - yaptırımlar
- **Fiyat kaynaklı belirsizlikler:** Fiyat -emtia fiyatları-enflasyon
- **Hukuk temelli belirsizlikler:** Yasal düzenlemeler-yaptırımlar
- **Krizler kaynaklı belirsizlikler:** Ekonomik krizler- finansman maliyetleri-talep tahmini belirsizlikleri-emtia fiyatları

Öne çıkan belirsizlikler; ülkeler arası ilişkiler, rekabet ve yasal düzenlemeler, fiyat değişimleri ve krizlerdir. Buradan hareketle senaryolar kurgulanacaktır ancak senaryoların detayları altıncı aşamada daha ayrıntılı anlatılacaktır. Bu aşama daha çok şablonların ve olası senaryoların belirlenmesi aşamasıdır (O'Brien, 2004).

- **Rusya vs ABD:** Bu senaryo, ABD'deki ve Rusya'daki duruma odaklanmaktadır. İki ülke arasındaki mevcut rekabetin daha da büyümesi üzerine kuruludur. Bu senaryo; yaptırımların devam etmesi, gaz fiyatlarının yükselişinin devam etmesi ya da bu fiyatlarda sabit kalması temeline dayanmaktadır. Bu durum; ekonomik krizlerin bir döngü halinde devam edeceği, üretim maliyetlerinde artışla enflasyonun Avrupa'da ve Asya'da yüksek seyredeceği tezine dayanmaktadır.
- **Proaktif vs Defansif:** Bu senaryo; firmaların proaktif davranarak maliyet azaltacak modellere dönmesi ve gaz fiyatlarının spekülâtif artışlarına maliyet azaltımı ile cevap vermelerini içermektedir. Bu senaryo da yeni teknolojiler ya da inovasyonlar ile doğal gaz ve dolaylı olarak LNG fiyatlarının kontrolü tezine dayanmaktadır.
- **Net Zero vs AB:** AB'nin 2050 net zero emisyon senaryosundan ne kadar sapacağını içeren senaryodur. Burada AB, net zero hedefini ikinci hedef haline getirip ABD ya da diğer kaynaklardan LNG ve diğer hidrokarbonlara erişim sağlayarak Rusya'yı dışarda bırakabilecektir. Burada diğer kaynaklara yönelim ile gaz ve LNG fiyatlarında düşüş beklenmektedir. Net zero stratejileri ve dönüşüm ikinci plana atılmıştır.
- **Dönüşüm vs Satın Almalar:** Bu senaryoda firmalar sektörün dönüşümüne yani yeni oyunculara izin vermek yerine satın almalar ile pozisyonlarını kuvvetlendirmektedir. Yeni oyuncuları daha doğmadan kendi bünyelerine katmaktadır. Buradaki amaç, sektörü yönlendirmek ve yeni alanlara giriş yaparak 2050 sonrasına hazır olmaktır.

Belirsizliklere göre senaryolardaki durum Tablo 29'da görüldüğü gibi özetlenmektedir (O'Brien, 2004; Renzi ve Freitas, 2015; Ringland, 1998; Tapinos, 2009).

Tablo 29 Senaryo Tablosu

Belirsizlik	Rusya vs ABD	Proaktif vs Defansif	Net Zero vs AB	Dönüşüm vs Satın Almalar
Savaşlar	Büyük Savaşlar	Daha az ve dünyayı çok etkilemeyen savaşlar	Büyük Savaşlar devam etmektedir.	Savaşlardan bağımsız
Fiyat (MMBTU başı TTF)	50-100 MMBTU(/USD	1,5-10 MMBTU/USD	10-50 MMBTU/USD	fiyatlar 25-50 MMBTU/USD seviyesinde stabil
Yaptırımlar	Büyük Çaplı Yaptırımlar	Daha az yaptırım	Büyük Çaplı Yaptırımlar	Küçük firmalara yönelik riskler ve yaptırımlar
Rusya	Ülkeler ile kriz halinde yeni Pazar arayışında	Ülkeler ile rekabet halinde yeni üretim teknikleri aramakta	Ülkeler ile kriz halinde yeni Pazar arayışında AB Pazar olmaktan çıkmış durumda Türkiye, Çin artan Pazar bölgeleri	Yeni büyük oyuncuların tedirgin rekabet tehdidi altında
Ekonomik Krizler	Kısa sürelerde tekrarlayan uzun süreli krizler	Döngüsel ve kısa süreli krizler	Döngüsel yakın falat bir nebze daha sık uzun süreli krizler	Döngüsel krizler
Çin	Ülkeler ile kriz halinde yeni satıcı aramakta arayışında	Ülkeler ile kriz halinde değil, yeni teknoloji aramakta	Rusya yaklaşması	Rekabet altında, genelde alıcı pozisyonunda
Talep Tahmini Belirsizlikleri, Arz ve Talep Uyuşmazlığı	Dalgali talep orta düzeyde	Dalgali talep düşük düzeyde	Düşük talep belirsizliği, LNG'ye karar verildiği için talep ve üretim düzgün	Talp belirsizliği düşük pazarı büyükler domine ediyor
Emtia Fiyatları	Yüksek	Düşük	Orta	Dalgali
Yasal Düzenlemeler	Rusya-Çin gibi NATO dışı ülkelere yaptırım	Teknolojik yatırımları destekleyen yasal düzenlemeler	Enerji krizi olmaması için çevreci yasalar ikinci planda	Satın almaları teşvik ediyor
ABD	Alıcılar ile arası iyi fakat diğer ülkeler ile rekabet halinde	Rekabet etkisi altında	AB ve Çin hariç Asya ana Pazar	Satın almalarda aktif rol alıyor
Finansman Maliyetleri	Yüksek (%10'dan fazla)	Teknoloji için düşük finansman	LNG için düşük	Satın almalar ve altyapı yatırımları için düşük
Enflasyon	Yüksek (%10'dan fazla)	Düşük enflasyon	Orta (%5-%10)	Dalgali

Senaryoların mikro çevre karşısındaki etkileri de bu kısımda incelenmektedir. Bunun temel amacı senaryoların hangi mikro çevreden nasıl etkilendiğini göstererek sonraki aşamalar için kolaylık sağlamaktır (Aşçı, 2017; O'Brien, 2004; Ringland, 1998; Tapinos, 2009). Mikro çevre unsurları için Porter 5 güç ve stratejik grup analizi çıktıları kullanılmıştır. Her bir senaryo için stratejik gruplar ve Porter 5 güç temelli tablolar oluşturulmuştur (Bknz: Tablo 30-Tablo 31-Tablo 32-Tablo 33).

**Tablo 30 Rusya vs ABD Senaryosu Etkileri ve Stratejik Gruplar**

Rusya vs ABD	LNG İthalatçıları		LNG İhracatçıları		LNG Ticaret Tarafı		
	Bağımlılar	Önemseyenler	LNG Ağırlıklı	Deneyenler	LNG Portfolyo Player	LNG Trading House	Ulusallar
Porter 5 Güç+ Paydaşlar							
Sektöre Yeni Girenlerin Oluşturduğu Tehditler	Düşük	Orta	Düşük	Düşük	Düşük	Orta	Orta
Alıcıların Pazarlık Gücü	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük
Tedarikçilerin Pazarlık Gücü	Yüksek	Orta-Yüksek	Orta	Orta-Düşük	Düşük	Orta	Orta
İkame Tehditi	Yüksek	Orta-Yüksek	Yüksek	Yüksek	Orta	Düşük	Yüksek
Sektör İçi Rekabet düzeyi	Yüksek	Yüksek	Düşük	Düşük	Düşük	Orta	Yüksek
Diğer Paydaşların Etkisi	Yüksek	Orta-Yüksek	Yüksek	Yüksek	Yüksek	Düşük	Yüksek

Tablo, savaş riskini ve krizleri içinde barındıran senaryoya uygun şekilde oluşturulmuştur. Kriz anında sektöre yeni girenlerin riski azalmaktadır. Alıcıların pazarlık güçleri düşmektedir. Bu süreçte LNG portfolyo oyuncuların riski diğer ticaret taraflarına göre düşük kalmaktadır. En büyük riskler ve rekabet ile yüzleşen grup ise LNG ihracat ayağındaki bağımlılar grubudur.

**Tablo 31 Proaktif vs Defansif Etkileri ve Stratejik Gruplar**

Proaktif vs Defansif	LNG İthalatçıları		LNG İhracatçıları		LNG Ticaret Tarafı		
	Bağımlılar	Önemseyenler	LNG Ağırlıklı	Deneyenler	LNG Portfolyo Player	LNG Trading House	Ulusallar
Porter 5 Güç+ Paydaşlar							
Sektöre Yeni Girenlerin Oluşturduğu Tehditler	Orta-Yüksek	Orta	Yüksek	Orta	Düşük	Orta	Yüksek
Alıcıların Pazarlık Gücü	Düşük	Düşük	Orta	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük
Tedarikçilerin Pazarlık Gücü	Yüksek	Orta-Yüksek	Düşük	Orta-Düşük	Düşük	Orta	Orta
İkame Tehditi	Düşük	Düşük	Yüksek	Orta Yüksek	Düşük	Düşük	Yüksek
Sektör İçi Rekabet düzeyi	Yüksek	Yüksek	Yüksek	Orta	Orta	Orta	Yüksek
Diğer Paydaşların Etkisi	Yüksek	Orta-Yüksek	Orta	Orta	Orta	Düşük	Yüksek

Burada; stratejiler ile eski düzene dönmeye çalışan enerji sektöründe ikame malların tehditi diğer senaryolara göre azalmaktadır. Aynı zamanda sektör içinde rekabet, yeni oyuncular ve maliyet azaltımı denemeleri ile artmaktadır. Ulusallar, bu senaryoda hem yeni girenlerin tehdidinden hem ikame mallardan hem de rekabetten etkilenmektedir.

**Tablo 32 Net Zero vs AB Etkileri ve Stratejik Gruplar**

Net zero vs AB	LNG İthalatçıları		LNG İhracatçıları		LNG Ticaret Tarafı		
	Bağımlılar	Önemseyenler	LNG Ağırlıklı	Deneyenler	LNG Portfolyo Player	LNG Trading House	Ulusallar
Porter 5 Güç+ Paydaşlar							
Sektöre Yeni Girenlerin Oluşturduğu Tehditler	Orta-Yüksek	Orta	Orta	Orta	Orta	Yüksek	Yüksek
Alıcıların Pazarlık Gücü	Düşük	Düşük	Düşük	Orta-Düşük	Düşük	Düşük	Düşük
Tedarikçilerin Pazarlık Gücü	Yüksek	Orta-Yüksek	Orta	Orta	Düşük	Orta	Orta
İkame Tehditi	Yüksek	Yüksek	Orta	Orta Yüksek	Orta	Orta	Yüksek
Sektör İçi Rekabet düzeyi	Yüksek	Yüksek	Yüksek	Orta	Orta	Orta	Yüksek
Diğer Paydaşların Etkisi	Yüksek	Yüksek	Yüksek	Yüksek	Orta	Orta	Yüksek

AB'nin Rusya'dan umudu kestiği ve çevresel tedbirleri ikinci plana bıraktığı bu senaryoda; LNG ithalatçıları, LNG ihracatçılarının baskılarına maruz kalabileceklerdir. Bu durum hem ikame malların tehdidinde hem de rekabette artışlara sebep olacaktır. LNG ticaret evleri ise sektöre yeni girenlerin tehdidi hariç diğer riskleri orta düzeyde yaşayarak süreci yönetmeye çalışabileceklerdir.

**Tablo 33 Dönüşüm vs Satın Alma Etkileri ve Stratejik Gruplar**

Dönüşüm vs Satın Alma	LNG İthalatçıları		LNG İhracatçıları		LNG Ticaret Tarafı		
	Bağımlılar	Önemseyenler	LNG Ağırlıklı	Deneyenler	LNG Portfolyo Player	LNG Trading House	Ulusal
Porter 5 Güç+ Paydaşlar							
Sektöre Yeni Girenlerin Oluşturduğu Tehditler	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük
Alıcıların Pazarlık Gücü	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük
Tedarikçilerin Pazarlık Gücü	Yüksek	Orta-Yüksek	Düşük	Orta-Düşük	Orta	Yüksek	Yüksek
İkame Tehditi	Orta	Düşük	Yüksek	Yüksek	Düşük	Düşük	Orta
Sektör İçi Rekabet Düzeyi	Orta	Orta-Yüksek	Yüksek	Orta	Düşük	Orta	Orta
Diğer Paydaşların Etkisi	Yüksek	Orta-Yüksek	Yüksek	Yüksek	Orta	Orta	Yüksek

Rekabetin ve maliyetlerin satın almalar ile dizginlenmeye çalışıldığı bu senaryoda, rekabet göreceli olarak azalmaktadır. Alıcıların pazarlık gücü de azalan satıcı sayısı sebebiyle pazarda rekabetin azalmasına neden olacaktır. İthalatçılar açısından ise tedarikçilerin pazarlık gücü artmaktadır. Bu nedenle ithalatçılar görece daha fazla zorlanabileceklerdir.

### 3.3.5. Beşinci Aşama İç Tutarlılığın Test Edilmesi

Bir önceki aşamada belirsizlikler üzerinden uç senaryolar yaratılmıştır. Bu senaryoların sektör üzerindeki etkileri stratejik grup temelli açıklanmaya çalışılmıştır (Porter, 1985). Bu aşamada, "Belirsizlikler ile seçilen zaman aralığı

uyuşuyor mu?” ve “Çelişen belirsizlik sonuçları var mı?” soruları cevaplanmaya çalışılmaktadır (Karalar, 2002; Schoemaker, 1995).

Bunun için Schoemaker sorular ile birlikte belirsizliklerin olası etkilerinin irdelendiği bir tablo önermektedir (Schoemaker, 1995). O'Brien (2004) çalışmasında bu tablonun belirsizliklerin senaryolar üzerindeki etkisini görmek için önemli olduğunu belirtmektedir. Bu kapsamda Tablo 34 oluşturulmuştur.

**Tablo 34 Belirsizlik Soruları**

No	Belirsizlik	Sorular
B1	Savaşlar	Dünya'da savaşlar devam edecek mi? Eğer ederse büyüklükleri ve etkileri ne kadar olacak ?
B2	Fiyat (MMBTU başı TTF)	Doğal gaz fiyatları dalgalanmaya devam edecek mi ? (1,5 USD/mmbtu 70 USD/mmbtu)
B3	Yaptırımlar	Enerji sektöründeki yaptırımlar etkili olmaya devam edecek mi?
B4	Rusya	Rusya ve batı ülkeleri arasındaki kriz devam edecek mi?
B5	Ekonomik Krizler	Kısa sürede tekrarlayan krizler devam edecek mi?
B6	Çin	Çin talep ve üretim dengesini sağlayabilecek mi?
B7	Talep Tahmini Belirsizlikleri, Arz ve Talep Uyuşmazlığı	Talep ve arz arasındaki dalgalanma devam edecek mi?
B8	Emtia Fiyatları	Emtia fiyatlarındaki artış devam edecek mi?
B9	Yasal Düzenlemeler	Yasal düzenlemeler çevresel konular için devam edecek mi? Yoksa enerji arz güvenliği temelli mi oluşturulacak?
B10	ABD	Doğal gaz/LNG üretim artışı devam edecek mi?
B11	Finansman Maliyetleri	Finansman maliyetlerindeki artış devam edecek mi?
B12	Enflasyon	Enflasyonlardaki artış devam edecek mi?

Buradaki sorular genelde “Evet/Hayır” sorularıdır. Bir belirsizliğin cevabının evet olması, diğer bir belirsizliğin cevabının evet olma ihtimalini arttırıyorsa matriste iki belirsizliğin kesiştiği konuma (+), aksi halde (-) konulmaktadır. Eğer ilişki yoksa (0), ilişki kestirilemiyorsa (?) konur (Karalar, 2002). Burada cevapların tamamının pozitif ya da negatif olması beklenirken, tamamına yakınının tek bir tarafta olması

da iç tutarlılığı sağlayacaktır. Bu aşamada eğer tutarlılık sağlanamamışsa belirsizlik süreçlerine tekrar dönülecektir (Schoemaker, 1995).

**Tablo 35 İç Tutarlılık**

	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	B12
B1		+	+	+	+	?	+	+	0	+	+	+
B2			+	+	+	+	+	+	-	+	+	+
B3				+	+	+	+	+	?	+	+	+
B4					+	+	+	+	0	+	+	+
B5						+	+	+	?	+	+	+
B6							?	+	0	0	+	+
B7								+	-	+	+	+
B8									-	+	+	+
B9										-	+	0
B10											+	0
B11												+
B12												

Yapılan çalışmada (Bknz: Tablo 35) uzmanlar tarafından belirlenen on iki adet belirsizliğin büyük oranda kendi içinde tutarlı olduğu görülmektedir. Yasal düzenlemelerin çevresel süreçler ile ilgili olması sorusu, burada tutarsız gibi gözükme ile birlikte yasal düzenlemeler genel bir konudur ve çevresel etmenler temel belirsizliklerden birisidir. Özetle yapılan iç tutarlılık analizi sonucu çalışmanın senaryolar ile uygun olduğu ve belirsizliklerin kendi içinde tutarlı olduğu tespit edilmiştir.

Ayrıca katılımcılardan ve bu alanda çalışan bazı uzmanlardan gönderilen belirsizlikler ve belirsizlik soruları ışığında, iç tutarlılık analizini baştan yapmaları istenmiştir. Bu kapsamda gelen cevaplar



**Tablo 36**'da listelenmektedir.

**Tablo 36 Katılımcı 1'in İç Tutarlılık Çalışması**

	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	B12
B1		+	+	+	+	?	+	+	+	+	+	+
B2			?	+	+	-	+	+	+	+	+	+
B3				+	+	-	+	+	+	+	+	+
B4					+	?	+	+	+	+	+	+
B5						+	+	+	+	+	+	+
B6							-	+	+	+	+	+
B7								+	+	+	+	+
B8									+	+	+	+
B9										-	+	+
B10											+	-
B11												+
B12												

Katılımcı 1'in çalışması da benzer özellikleri içermektedir ve yasal düzenlemelerin çevresel süreçler ile ilgili olması sorusu burada da tutarsız gibi gözükmektedir. Fakat sorunun genel bir konu olması sebebiyle belirsizliklerin kendi içinde tutarlı olduğu katılımcı 1'in analizinde de görülmektedir.

Katılımcı 7 ise tablo göndermeden metin halinde görüşlerini bildirmiştir. B1 ve B6 arası ilişkiye ilişkin: "*B1-B6 arasında korelasyon tanımlanamaz çünkü savaşlar kısmı sanki sadece fiziki savaşları içeriyor. Eğer ekonomik savaşları içeriyorsa pozitif olur. Şu anda Amerika'nın IRA ve AB'nin CBAM ve endüstri politikası sanki Çin'e karşı bir ekonomik savaş olarak düşünülürse ilişki pozitive döner.*" şeklinde açıklama yaparak B1-B6 arası ilişki kurulamayacağını iletmiştir. Ayrıca katılımcı 7, B2- B7 arasında

da ilişkinin göreceli olarak değişebileceğini belirterek şu açıklamayı yapmıştır: “Bir konu spot veya uzun vadeli kontratların varlığıyla bu matriksin nasıl irdeleleneceği. Eğer uzun vadeli kontratınız varsa ve bu kontrat miktarı sizin tahmin edilen açığınızı karşılayabilir düzeyde ise B7 sizi pek fazla ilgilendirmeyebilir.” Özetle, Katılımcı 7 genel anlamda belirsizliklerin kendi içinde tutarlı olduğunu belirtmiştir.

Sektörde çalışan, akademik anlamda da çalışmalar yapan ve siyaset bilimleri alanında doktora derecesine sahip bir başka araştırmacıdan da iç tutarlılığın kontrolü istenmiş olup gelen veriler Tablo 37’de özetlenmektedir.

**Tablo 37 İç Tutarlılık Kontrol**

	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	B12
B1		+	+	+	+	?	+	+	+	0	+	+
B2			+	+	+	0	+	+	+	+	0	0
B3				+	+	0	+	+	+	+	+	+
B4					+	0	+	+	+	+	0	0
B5						+	+	+	0	0	+	?
B6							+	+	0	0	0	0
B7								+	+	+	+	+
B8									+	+	+	+
B9										-	+	+
B10											0	0
B11												+
B12												

Araştırmacının çalışması da benzer özellikleri içermektedir ve yasal düzenlemelerin çevresel süreçler ile ilgili olması sorusu burada da tutarsız gibi gözükmemektedir. Fakat sorunun genel bir konu olması sebebiyle belirsizliklerin kendi içinde tutarlı olduğu bu analizde de görülmektedir.

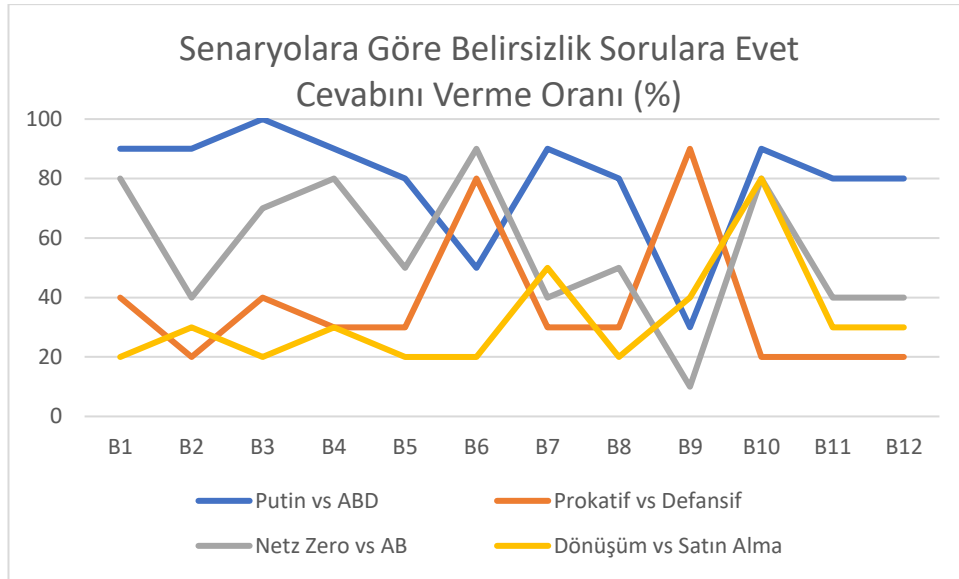
Cohen Kappa katsayısı aynı konuyu değerlendiren iki gözlemcinin değerlendirme sonuçlarının benzerliğini değerlendirmek için kullanılmaktadır. Kappa katsayısı kontrolü için değerlendiricilerin değerlendirmelerinin var-yok sözcüklerini

kullanarak yaptığı yani 0-1 biçiminde yaptığı durumlarda kullanılır. Satır ve kolon sayısı birbirine eşit olmalıdır. Bu çalışma için kappa katsayısı uygulandığında delfi katılımcılarının yaptığı iç tutarlılık ile çalışmanın yazarının yaptığı iç tutarlılık %78 (52 adet ortak görüş) ve dışardan uzman tarafından yapılan karşılaştırmada ise %67 (44 ortak görüş) yer almaktadır. Kappa katsayısının 0 ile 0,2 arasında yer alması uyum yoktur anlamı taşırken, 0.20 ile 0.40 zayıf düzeyde uyum, 0.40 ile 0.60 arası orta düzeyde uyum, 0.60 ile 0.80 arası iyi düzeyde uyum, 0.80 ve 1 arası ise kusursuz uyum anlamı taşımaktadır (Ertem Vehid ve Eral, 2015). Bu çalışmada hem delfi katılımcılarının yaptığı iç tutarlılık puanının %80'e yakın olması hem de diğer uzmanın yapmış olduğu iç tutarlılığın %60 üzerinde gerçekleşmiş olması iyi düzeyde uyumu göstermektedir.

### **3.3.6. Altıncı Aşama Senaryoların Sunulması**

Bunn and Salo (1993) senaryo sunumunda altı ana ögenin varlığına değinmiştir. Bunlar; dinleyici, amaç, isim, anlatımın içeriği, dil ve anlatımın türüdür. Bu çalışmanın bir doktora tezi olması hasebiyle daha çok araştırmacılar ve endüstri uzmanları tarafından inceleneceği düşünülerek kısa hikaye mantığı ile senaryolar yazılmaya çalışılmıştır. Burada ele alınan senaryolar, dördüncü aşamada anlatıldığı gibi ülkeler arası, hukuk kaynaklı, fiyat kaynaklı, krizler kaynaklı temaları uyarınca belirlenmiştir. Temel amaç, senaryoların hem bu temaları hem de beşinci aşamada ele alınan belirsizlikleri ve soruları içerecek şekilde kurgulanmasıdır. Burada uygulanan senaryo oluşturma süreci, O'Brien ve Schomaker'ın metodolojisine uygundur (O'Brien, 2004; Schoemaker, 1995).

Bir önceki aşamada ele alınan belirsizlikler ve sorular temelinde, Schomaker (1995) sorulara "Evet" cevabı verme oranlarına göre senaryoları grafiklemenin yararlı olabileceğini önermiştir. Bu kapsamda oluşturulan Şekil 47'de görüleceği üzere her bir senaryo, sorular temelinde genelde farklılaşmakta ve farklı olası durumları göstermeye çalışmaktadır.



#### Şekil 47 Belirsizlikler ve Senaryo İlişkileri

- Rusya vs ABD:** Bu senaryo ABD'deki ve Rusya'daki duruma odaklanmaktadır. Mevcut rekabetin daha da büyümesi üzerine kuruludur. Bu senaryoda yaptırımların ve gaz fiyatlarının yükselişinin devam etmesi ya da bu fiyatlarda sabit kalması, ekonomik krizlerin bu sebep ile devam etmesi söz konusudur. Bu krizlerden etkilenen Rusya'nın farklı pazarlara kayması ile Çin'de pazar payını artırması, Çin'in enerji alanında değil de diğer alanlarda üretime odaklanmasına sebep olmakta ve bu durum ekonomik krizlerin bir döngü halinde devam etmesine, üretim maliyetlerinde artışla enflasyonun Avrupa'da ve Asya'da yüksek seyretmesine sebep olmaktadır. Krizin derinleşmesi ile çevreci politikalar ikinci plana itilip daha çok arz güvenliğine yönelik çalışmalar yapılacaktır. Arz güvenliği arayışları, ikame ürünlerin pazara girmesine, teknolojik çabaların artmasına vesile olacak fakat ABD ve Rusya daha doğrusu Putin arasındaki çekişme, faiz oranlarını ve yatırım maliyetlerini artıracığı için firmalar genelde pozisyon koruma stratejisine dönecektir.
- Proaktif vs Defansif:** Bu senaryoda firmalar proaktif davranarak maliyet azaltacak modellere dönmeye çalışacak ve gaz fiyatlarının spekülatif

artışlarına maliyet azaltımı ile cevap vermeye çalışacaklardır. Burada teknolojik yatırımlar ön planda olup Rusya'ya ve diğer ülkelere karşı yaptırımlar azalmış, yeni pazarlar ve rekabet artışı sağlanmıştır. ABD, artan rekabet ve birim maliyetlerinin yüksek olması sebebiyle LNG üretimini azaltmış farklı enerji türlerinin üretimine odaklanmıştır. ABD'nin LNG üretimini azaltması ilk anlarda krize sebep olmuş fakat ilerleyen zamanlarda pazar dengeye gelmiş ve fiyat sabit hale gelmiştir. Yeni teknolojiler ve LNG pazarının işleyişinin sabit hale gelmesi ile çevresel yasal düzenlemeler gündeme gelmiş ve teknolojik gelişmeler desteklenmiştir. Bu durum yatırım maliyetlerinde düşüşe ve düşen enerji maliyetleri ile enflasyonda eskiye dönüşe sebep olmuştur.

- **Net Zero vs AB:** AB'nin 2050 net zero emisyon senaryosundan ne kadar sapacağını içeren senaryodur. Burada AB net zero hedefini ikinci hedef haline getirip ABD ya da diğer kaynaklardan LNG ve diğer hidrokarbonlara erişim sağlayarak Rusya ile olan enerji ticaretini azaltmaya çalışmaktadır. İlk yıllarda zorlanmalar ve talep arz uyumsuzluğu olsa da, ilerleyen zamanlarda enerji arz ve talebi dengeye gelmektedir. Emtia fiyatları bu durumdan olumsuz etkilenmekte, yasal düzenlemeler çevreyi ikinci plana atacak şekilde düzenlememekte ve genel olarak arz güvenliğine odaklanılmaktadır. ABD üretimi yüksek tutarken diğer kaynaklardan özellikle Kafkas bölgesinden gaz alımı artmaktadır. Bu durum kısa vadede enflasyonu ve finansal maliyetleri düşürmese de orta ve uzun vadede finansal denge gerçekleşmektedir.
- **Dönüşüm vs Satın Almalar:** Bu senaryoda firmalar sektörün dönüşümüne yani yeni oyunculara izin vermek yerine satın almalar ile sektörde varlıklarını artırmaktadırlar. Mevcut piyasa şirketleri yeni oyuncuları daha doğmadan satın almakta ve rekabeti belli oyuncular arasında gerçekleştirmektedirler. Satın almalar çok yüksektir. LNG portfolyo oyuncuları ve LNG ticaret evleri LNG'nin çoğunu yönetmekte ve bu da Rusya ve ABD ile aynı anda yakınlaşmalara sebep olmaktadır. Bir başka deyişle, Rusya da üretimi artırmakta fakat satış ticaret şirketleri tarafından yapılmaktadır. Örneğin, Gazprom gaz piyasasındaki gücünü

koruyabilmek adına kendisi üzerinden değil de ticaret evleri üzerinden satışa onay vermektedir. Sektördeki bu gelişmeler yatırım maliyetlerini azaltmaktadır fakat kredi erişimi yalnızca ticaret oyuncularındadır. Bu da ulusal şirketleri zorlamaktadır. Enflasyon da düşüş eğilimindedir.

### **3.3.7. Yedinci Aşama Senaryoların Etkisinin Ölçülmesi**

Bu aşamada senaryoların etkisi ölçülmeye çalışılmaktadır. Aynı zamanda sonraki aşama olan senaryoların oluşturulması ve test edilmesi için O'Brien ve Tapinos SWOT matrisinin kullanımını önermektedir. Burada senaryolardaki Tehditler (Threads), Fırsatlar (Opportunities) ve işletmenin ya da sektörün Güçlü Yönleri (Strengths) ve Zayıflıkları (Weaknesses) dikkate alınmaktadır. Tehditler ve fırsatlar senaryolar için oluşturulurken, güçlü yönler ve zayıflıklar ise işletme ya da sektör için ele alınmaktadır (O'Brien, 2004; Tapinos, 2009).

Bu çalışmada LNG ile alakalı yapılan gruplandırma temelinde güçlü ve zayıf yönler stratejik grup çalışması sonrası oluşan bazı altgruplar için uygulanmıştır. Tehditler ve fırsatlar ise senaryo temelli oluşturulmuştur.

SWOT analizi; geçmişten günümüze bilgi toplamak ve toplanan bilgileri yorumlamak için kullanılmaktadır. Burada amaç, işletmenin ya da SWOT uygulanan olay ya da sektörün resmini çekebilmektir (Ağdaş, 2015). SWOT analizini ilk olarak Prof. Heinz Wehrich, "Long Range Planning"de çıkan makalesi ile ortaya atmış, daha sonra bu analiz yaygınlık kazanarak farklı uygulamaları ile devam etmiştir (Cebecioğlu, 2006).

Stratejiler oluşturmak için kullanılan yöntem SWOT analizi sonrasında, SWOT matrisidir. SWOT matrisi, geniş bir kapsama sahip olup, matrisin sonuçları strateji oluşturmada kullanılmaktadır.

Tablo 38'de de görüleceği üzere SWOT matrisi özünde, sistematik analiz yapabilmek için dışsal tehdit ve fırsatlar ile içsel zayıf ve güçlü yanları örtüştürerek bir kavramsal model önermektedir (Ağdaş, 2015).

**Tablo 38 Örnek SWOT Matrisi**

	<b>Güçlü Yanlar</b>	<b>Zayıf Yanlar</b>
<b>Fırsatlar</b>	<b>Güçlü Yanlar + Fırsatlar (G + F)</b>	<b>Zayıf Yanlar + Fırsatlar (Z + F)</b>
<b>Tehditler</b>	<b>Güçlü Yanlar + Tehditler (G + T)</b>	<b>Zayıf Yanlar + Tehditler (Z + T)</b>

**Kaynak:** Ağdaş, D. U. (2015). Türkiye Doğal Gaz İthalatının İncelenmesi Ve Sorunlarının Sayısallaştırılmış Swot Analizi İle İrdelenmesi, Sayfa 54. [Yüksek Lisans Tezi ]. İstanbul Teknik Üniversitesi .

Bu çalışmada senaryolar için oluşturulan tehditler ve fırsatlar Tablo 39'da her bir senaryo için ayrı ayrı gösterilmiştir.

**Tablo 39 Senaryolara Göre Fırsatlar ve Tehditler**

<b>Rusya vs ABD</b>	
<b>Fırsatlar (Oppurtunities)</b>	<b>Tehditler (Threads)</b>
Yüksek Pazar Gelişimi	Savaşlar
Jeopolitik Etki	Artan Rekabet
Yeni Rezervler	Dalgalı Doğal Gaz Fiyatı
LNG'nin Denizcilik Yakıtı Olarak Kullanımı	Enflasyon-Stagflasyon
Offshore Teknolojilerinin Gelişimi	Belirsiz LNG Talebi
LNG'nin Diğer Kullanım Alanlarının gelişme ihtimali	Finansman Zorlukları

<b>Proaktif vs Defansif</b>	
<b>Fırsatlar (Oppurtunities)</b>	<b>Tehditler (Threads)</b>
Ekonomik Büyümenin Artması	Yasal Düzenlemeler
Yüksek Pazar gelişimi	Artan Rekabet
Teknolojik Gelişmeler	Düşük Kar Marjları
Yeni Doğal Gaz Kaynak Keşifleri	Denizcilik Maliyetlerindeki Artış (Charter)
Offshore Teknolojilerinin Gelişimi	Yüksek Yatırım Maliyeti
Small Scale LNG Projeleri ile Yaygınlığın Artması	Yeni Potansiyel Alıcıların Daha Düşük Profilde Olması
LNG'nin Denizcilik Yakıtı Olarak Kullanımı	

<b>Net Zero vs AB</b>	
<b>Fırsatlar (Oppurtunities)</b>	<b>Tehditler (Threads)</b>
Çevreci Yasaların İkinci Planda Olması	Savaşlar
Finansman Kolaylıkları	Rekabet
Teknolojik Yatırımlar	Yasal Yaptırımın Azalması ile Süreçlerin Güvensizleşmesi
Yeni Doğal Gaz Keşifleri	Yüksek Yatırım Maliyeti
LNG altyapı Yatırımların kolaylaşması	Talep Tahmini Zorlukları

<b>Dönüşüm vs Satın Alma</b>	
<b>Fırsatlar (Oppurtunities)</b>	<b>Tehditler (Threads)</b>
Yeni Doğal Gaz Keşifleri	Yüksek Yatırım Maliyeti
Finansmana Erişim	Artan Birleşme ve Satın Alma Maliyetleri
Yeni Üretim Teknolojileri	Finansal Krizler
Yeni Taşıma Teknolojileri	Kur Krizleri
Yeni Kullanım Alanları	Değişken Yasalar
Smale Scale Yaygınlığı	Petrol Fiyatları
	Devralınma (Hostile Takeover)



Sekizinci aşamada SWOT matrisi için kullanılacak tehdit ve fırsatlara ek olarak stratejik gruplandırmalarına göre güçlü ve zayıf yönler oluşturulmuştur. Burada firma bazlı gidilmemesinin sebebi sektörlerin gruplandırılıp birbirine benzer şirketlerin aynı grupta yer almasıdır. Ayrıca bu çalışmanın amacı genel stratejileri oluşturmaktır. Seçilen gruplar şunlardır:

- LNG ithalatçıları alt sektöründe LNG'ye bağımlılar (Japonya-Güney Kore-Tayvan)
- LNG ihracatçıları alt sektöründe LNG ağırlıklılar (Katar-Avustralya-Brunei)
- LNG ticaret tarafında ise
  - LNG portfolyo oyuncularını (Shell BP Total Exxon)
  - LNG ticaret evleri (Gunvor Glencore Trafigura Vitol)
  - Ulusallar (Gazprom, CNPC, Qatar Petroleum Equinor)

Bu gruplara ilişkin güçlü ve zayıf yönler Tablo 40'da sunulmaktadır. Bazı güçlü ve zayıf yönler benzer olsa da etkileri sektörün farklı alanlarında yer almaları sebebiyle farklı olabilecektir.

**Tablo 40 Stratejik Gruplara Göre Güçlü ve Zayıf Yönler**

Lng'ye Bağımlılar	
Güçlü Yönler (Strengths)	Zayıf Yönler (Weaknesses)
Güçlü Finansal Yapı	Düşük Kar Marjı
LNG Yönetimi Tecrübesi	Politik Etkileri Maruziyet
Dominant Pazar Payı	Çevresel Baskılara Maruziyet
Yeni Rezerv Yatırımları	Tek Kaynak Bağımlılığı
Offshore Altyapıya Hakimiyet	Arz Güvenliği Baskısının Yüksek Olması
Yetenekli İş Gücü	Eski Altyapı
Satıcılara Karşı Pazarlık Gücü	

Lng Ağırlıklı	
Güçlü Yönler (Strengths)	Zayıf Yönler (Weaknesses)
Büyük Rezervler	Pazar Payı Azalımı
Teknolojik Altyapı	Ürün Farklılaşmasının Az Olması
Offshore Yatırımları	Yüksek Üretim Maliyetleri

LNG Gemilerine Sahip Olunması	Belirli Üretim Sahalarına Bağlılık
Yetenekli İş Gücü	Çevresel Baskılara Maruziyet
Güçlü Finansal Yapı	Yeni Potansiyel Alıcıların Daha Düşük Profilde Olması
Teknolojik Yatırımlar	Düşük Kar Marjı
Lng Portfolyo Oyuncuları	
Güçlü Yönler (Strengths)	Zayıf Yönler (Weaknesses)
Marka Değeri	Tükenmeye Yakın Rezervler
Dominant Pazar Payı	Yatırım Kararlarının Gecikmesi
Güçlü Finansal Yapı	Politik Etkileri Maruziyet
Pek Çok Bölgede Var Olma (Global Presence)	Paydaş Baskısı
Bütünleyici Tedarik Zinciri	Ürün Farklılaşmasının Az Olması
Büyük Lng Gemi Sayısı	Kötü Algı
Dikey Bütünleşme	Bazı Ülkelerdeki Mahkemelerin Devam Etmesi
Birleşmeler Ve Satın Alma Yaparak Büyüme Gücü	Çevresel Baskılara Maruziyet
Farklı Enerji Kaynakları ile LNG'yi Birleştirebilme	

Lng Ticaret Evleri	
Güçlü Yönler (Strengths)	Zayıf Yönler (Weaknesses)
Güçlü Finansal Yapı	Paydaş Baskısı
Pek Çok Bölgede Var Olma (Global Presence)	Ürün Farklılaşmasının Az Olması
Büyüme Planları	Bazı Ülkelerdeki Mahkemelerin Devam Etmesi
Çeşitlendirme Yapılması	Spesifik Gaz Sahalarına Bağlı Olma
Bütünleyici Tedarik Zinciri	Yatırımlar
Esnek Operasyon Yapabilme	Kötü Algı
Birleşmeler Ve Satın Alma Yaparak Büyüme Gücü	Politik Etkiler
Yeniliğe Açık Yönetim	Çevresel Baskılar

Ulusallar	
Güçlü Yönler (Strengths)	Zayıf Yönler (Weaknesses)
LNG Yönetimi Tecrübesi	Tükenmeye Yakın Rezervler
Dominant Pazar Payı	Eski Teknoloji Kullanımı
Rezervlerin Büyüklüğü	Spesifik Gaz Sahalarına Bağlı Olma
LNG Gemilerine Sahip Olunması	Yatırımlar
Güçlü Finansal Yapı	Düşük Kar Marjı
Yetenekli İş Gücü	Politik Etkileri Maruziyet
	Kötü Algı

### 3.4. OLASI STRATEJİLER

Bu bölümde senaryoların etkileri sonrası uygulanmış olan stratejik grup analiz çıktılarına göre beş farklı sektör grubu için ayrı ayrı stratejiler belirlenmeye çalışılmıştır. Stratejiler olası senaryolar için yazıldığı için her koşulda kullanılabilecek stratejiler değildir. Senaryolara uygun şekilde ele alınmalıdır (O'Brien, 2004). Olası stratejilerin belirlenmesinde SWOT Matrisi kullanılmıştır. Burada bir önceki aşamada belirtilen tehditler ve fırsatlar tabloları ile güçlü ve zayıf yönler tabloları birleştirilerek tek bir SWOT Matrisi oluşturulmuştur.

#### 3.4.1. LNG Bağımlılar Grubu

Bu grup, LNG ithalat eden ülkeler ve bu ülkelerin şirketlerini kapsamaktadır. LNG ithalatı stratejik grubu LNG'in doğal gaz içindeki payına ve miktara göre oluşturulmuş olup, LNG'ye bağımlılar grubu doğal gaz ithalatlarında LNG yöntemine bağımlı, tüketim miktarları yüksek ülkeleri ya da şirketleri içermektedir. Çalışma ülke nezdinde yapılmış olsa da bu ülkelerin temel ithalat yapan şirketleri bellidir. Örneğin, Güney Kore için temel şirket bir kamu şirketi olan Kogaz iken, Japonya için Tokyo Electric Power Company (TEPCO) ve ortağı olduğu JERA'dır. Ayrıca şehir gaz dağıtım şirketleri olan Tokyo Gas ve Osaka Gas firmaları genel ithalatçılardır. Tayvan için ise ana ithalatçı kamu şirkettir (CPC). Oluşan stratejiler bu firmalar ya da bu firmalar gibi LNG ithalatına bağımlı diğer şirketler tarafından kontrol edilerek uygulanabilir şekildedir. Güçlü ve zayıf yönler 7. aşamada hazırlanmış olup oradan SWOT matrisine taşınmıştır. Dört ayrı senaryo için yazılmış tehdit ve fırsatlar içinden bağımlılar grubunu daha çok etkilemesi beklenenler şunlardır; fırsatlar için; yüksek pazar gelişimi, teknolojik gelişmeler ve maliyet azaltımı, offshore teknolojiler, yeni doğal gaz keşifleri, finansmana erişim, yeni taşıma teknolojileri, LNG altyapı yatırımlarının kolaylaşması. Tehditler için ise; savaşlar, artan rekabet, enflasyon, yüksek yatırım maliyeti, talep tahmini zorluklarıdır (Bknz: Tablo 41).

**Tablo 41 LNG'ye Bağımlılar SWOT Matrisi**

SWOT Matrisi LNG'ye Bağımlılar	Güçlü Yönler (1) Güçlü Finansal Yapı (2) LNG Yönetimi Tecrübesi (3) Dominant Pazar Payı (4) Yeni Rezerv Yatırımları (5) Offshore Altyapıya Hakimiyet (6) Yetenekli İş Gücü (7) Satıcılara Karşı Pazarlık Gücü	Zayıf Yönler (1) Düşük Kar Marjı (2) Politik Etkileri Maruziyet (3) Çevresel Baskılara Maruziyet (4) Tek Kaynak Bağımlılığı (5) Arz Güvenliği Baskısının Yüksek Olması (6) Eski Altyapı
Fırsatlar  (1) Yüksek Pazar Gelişimi (2) Teknolojik Gelişmeler ve Maliyet Azaltımı (3) Offshore Teknolojileri Gelişimi (4) Yeni Doğal Gaz Keşifleri (5) Finansmana Erişim (6) Yeni Taşıma Teknolojileri (7) LNG Altyapı Yatırımlarının Kolaylaşması	GF/SO Stratejileri (S1) Yeni ülkelerde ortaklık yaparak tecrübe transferi (Yurtdışı pazarları giriş OLI Pradigm) (S2) Yeni ithalat kaynaklarına ortaklık (Dikey bütünleşme) (S3) Teknolojik Yatırımlar ile Maliyet Azaltımı (S4) Tekrar-ihracata (re-export) yönelerek LNG devir daimini artırmak	ZF/WO Stratejileri  (S10) LNG ithalatı için bölgesel iş birlikleri
Tehditler (1) Savaşlar (2) Artan Rekabet (3) Enflasyon (4) Yüksek Yatırım Maliyeti (5) Talep Tahmini Zorlukları	GT/ST Stratejileri (S5) Yeni ithalat kaynakları yaratma (Kaynak Çeşitlendirme) (S6) Pazara Nüfuz Etme Mevcut Payı Koruma (S7) Depolama Kapasitesi artışı ve LNG giriş kapasitesi artışı (S8) Hedge (S9) LNG taşıma filosu kurma ya da ortak olma (Dikey bütünleşme)	ZT/WT Stratejileri (S11) Eski tesisler için Elden Çıkarma (Divest) (S12) Tasarruf Stratejisi

**GF/SO Stratejileri**

Hayri Ülgen ve Kadri Mirze'ye (2013) göre en temel işletme stratejileri; büyüme, küçülme, mevcudu koruma (durağan) ve karma stratejilerdir. Hazırlanmış olan

SWOT matrisi çerçevesinde; güçlü yönler ile fırsatlar bir arada değerlendirildiğinde ise önerilen stratejiler büyüme stratejileridir.

- **LNG'ye Bağımlılar S1 Yeni Ülkelerde Ortaklık Yaparak Tecrübe Transferi**

LNG'ye bağımlı ülkeler ve bu ülkelerin şirketleri, tecrübeli ve alanlarında öncülerdir. Bu tecrübelerin LNG sektöründe gelişme beklentisi olan ülkelere yatırım yaparak ya da ortaklık kurarak aktarılması muhtemeldir. Dunning'in OLI teorisi bu stratejiyi desteklemektedir.

Burada LNG'ye bağımlı olan (Kore-Japonya-Tayvan) şirketler teknolojik altyapılarını ya da sermaye varlıklarını (ownership) kullanarak özellikle gelişmekte olan ülkelerin kaynaklarını (location) kendi değer zincirlerine ekleyebileceklerdir (internalization).

Bu noktada gelişmekte olan ve LNG yatırımı yapma ihtimali olan ülkeler de yatırımlarını artırarak özellikle ortaklı yatırımlar ile know-how ve finansal güç transferi sağlayabileceklerdir. Bu ülkeler; Avrupa'da yer alan eski SSCB ülkeleri, ya da tüketimi yüksek ve büyüme potansiyeli olan Hindistan gibi ülkelerdir.

- **LNG'ye Bağımlılar S2 Yeni İthalat Kaynaklarına Ortaklık**

LNG'ye bağımlılar güçlü finansal yapıları gereği bazı sahalara ortak olup kendileri için gerekli LNG'nin bir kısmının üretimini gerçekleştirmektedir. Fakat bu oranın artması firmalar ve ülkeler için avantaj ve güvence sağlayacaktır.

Bu ülkeler gelişmekte olan LNG üretim noktalarına; Avustralya, ABD ve Doğu Afrika gibi bölgelere yatırım yapabileceklerdir. Bu tarz stratejiler bir nevi geriye doğru dikey bütünleşme hamlesidir.

- **LNG'ye Bağımlılar S3 Teknolojik Yatırımlar ile Maliyet Azaltımı**

LNG ve doğal gaz bir emtiadır ve ürün bazında farklılaştırılması zordur. Sadece farklı kullanım alanları yaratmak mümkündür. Bu durum firmaları rekabet stratejilerinden maliyet liderliği stratejisine doğru yönlendirmektedir. Rekabet stratejilerinden birisi olan bu stratejiye göre işletme, mal ve hizmetlerini rakiplerinden daha düşük bir maliyetle üretecek ve bunu piyasada oluşan fiyatlarla müşteriye sunacaktır (Porter, 1985). Porter'a göre diğer strateji ise farklılaştırmalar yaparak ürünü daha yüksek fiyata satmaktır.

Burada strateji önerisi, piyasadaki oyuncuların faaliyetlerini rakiplerinden daha az maliyetle yapması ve ürünlerini sektörde oluşan ortalama fiyatlarla satmasıdır. Zaten fiyat bölgesel olarak belirlendiği ve standarda yakın olduğu için temel amaç maliyet avantajı yakalamak olmalıdır. Bu stratejide, LNG fiyatlarının büyük miktarda düşürülmesi düşünülmemeli, değer zincirinde maliyet azaltımı ile kar marjı artırılmalıdır (Ülgen ve Mirze, 2013).

LNG'ye bağımlılar grubu temelinde bakacak olursak, bu grup LNG satmayan aksine alan bir gruptur. Bu sebep ile LNG değer zincirinde, bağımlılar LNG ve gaz üretim kısmı ile maliyete katlanmaktadır. Fakat LNG'yi teslim aldıktan sonraki taşıma gazlaştırma, gaz olarak dağıtım gibi süreçlerde yapılacak iyileştirmeler de bu gruptaki ülke ve firmaların temel stratejisi olabilir. Teknolojik yatırımlar ve gelişmeler ile gazlaştırma ya da taşıma maliyetleri azaltılabilecektir.

- **LNG'ye Bağımlılar S4 Tekrar-İhracata Yönelerek LNG Devir Daimini Artırmak**

LNG pazarının gelişmesi ile yeni alıcıların oluşması muhtemeldir. Yıllara göre LNG ithal eden ülke sayısı artış göstermektedir (IGU 2020). Burada yeni pazarlara tekrardan ihracat yapılması hem gelir artışına sebep olacak hem de daha çok miktarda alım yapılacağı için maliyet avantajı sağlayabilecektir.

## **GT/ST Stratejileri**

Güçlü yön- tehditler stratejileri, firmaların güçlü yönlerini kullanarak tehditlerden kurtulmak ya da onlardan en az etkilenmek için kullandıkları stratejilerdir. Burada büyüme ve durağan stratejiler ön plana çıkmaktadır.

- **LNG'ye Bağımlılar S5 Yeni İthalat Kaynakları Yaratma**

Kaynak çeşitlendirme, doğal gaz ithalatı için önemli etmenlerden birisidir. Farklı kaynaklardan ve güzergâhlardan ithalat yapmak, olası kaynak kesintisi ve arıza durumlarında diğer kaynaklar ile bu açığın kapatılması konusunda destek sağlamaktadır (Anadolu Ajansı, 2022). LNG'ye bağımlılar stratejik grubunun LNG kaynaklarını çeşitlendirme yönünde yapacakları hamleler arz güvenliğine destek olacaktır. Bu durumda yeni üreticiler ile anlaşarak yeni alım anlaşmaları yapılması, yeni üreticilerin desteklenmesi gibi hamleler yapılabilecektir.

- **LNG'ye Bağımlılar S6 Pazara Nüfuz Etme, Mevcut Payı Koruma**

Burada Ansoff Matrisi önerilerinden mevcut pazar mevcut ürün ile penetrasyonun artırılması stratejisi ön plana çıkmaktadır (Watts vd., 1998). Bu noktada bir taraftan durağan stratejiler uygulanmakta olup pazar payı korunmaya çalışılırken diğer taraftan mevcut pazardan rakiplerin payları alınmaya çalışılmaktadır.

Yeni pazarlara açılmak yerine mevcut satış yapılan noktalarda satış miktarı artırılmaya çalışılmaktadır. Mevcut pazarların yeni altyapı yatırımı yapması konusunda desteklerin sağlanması, offshore gazlaştırma ünitelerinin temini, offshore üniteler ile birlikte gaz satış anlaşmalarının yapılması; mevcut pazarların kuvvetlendirilmesi için önemli hamleler olabilecektir.

- **LNG'ye Bağımlılar S7 Depolama ve LNG Giriş Kapasitesi Artışı**

Olası arıza durumlarında ya da hava durumu sebebiyle LNG gemisi yanaşamaması durumlarında doğal gaz arzının sorunsuz sürdürülebilmesi için depolama kapasitelerinin artırılması bir strateji olabilecektir. Depolama kapasitesinin artırılması için offshore çözümlere ya da karada büyük tanklar ile depolamaya odaklanılabilir. Ayrıca eskiyen LNG gemilerinin çevresel baskılardan ötürü deniz taşıtı olarak kullanılmama durumu oluşabilecektir. Bu gemiler depolama alanı olarak değerlendirilebilecektir.

Bir diğer olası kapasite artışı ise LNG giriş kapasitesi artışı yaratmaktır. Burada da offshore depolama ve gazlaştırma çözümleri kullanılabilir. Yeni giriş noktaları, olası LNG gemi yanaşamama ya da arıza durumlarında farklı alım noktalarına yönlendirebilme avantajı sağlayacaktır.

- **LNG'ye Bağımlılar (S8) Hedge/Akıllı Finansal Çözümler**

Maliyetlerin yüksek olması sektörde yatırım kararlarını etkilemektedir. Yatırımlar gecikebilmekte, bu durum da arz ve talep dengelerini doğrudan etkilemektedir. Diğer taraftan LNG kargolarının satışı, geleceğe yönelik ve gelecekteki hub fiyatları ile yapılmaktadır. Bu durum, dalgalı piyasalarda zararına ya da çok karlı işlemlere sebep olabilmektedir. Beklenmedik dalgalanmaların önüne geçebilmek için yeni bir fiyatlama/ödeme yöntemi uygulanmalı ya da hem kargo fiyatlarını hem de kurları hedgeleyebilecek yeni yöntemler geliştirilebilir.

- **LNG'ye Bağımlılar (S9) LNG Taşıma Filosu Kurma ya da Ortak Olma**

LNG trafiğini etkileyen önemli etmenlerden birisi de LNG taşıma filolarıdır. Bir LNG gemisinin üretimi yaklaşık 20-28 ay, bir FSRU gemisinin üretimi 28-36 ay, bir FLNG gemisinin üretimi ise 36-72 ay arası sürmektedir. Bu durum LNG üretim



artışlarında yeterli taşıma filosu olmaması durumunda özellikle taşıma fiyatlarında artışlara sebep olabilmektedir (IGU, 2020).

Aynı depolama kapasitesi artışı ya da yeni LNG kaynağı bulma kadar bulunan ya da depolanacak LNG'nin tüketim noktasına taşıyabilecek altyapının sahibi olmak da önemlidir. Burada LNG'ye bağımlılar dikey bütünleşme yaparak kendileri için önemli olan LNG taşıma filolarına sahip şirketleri satın alabilir, ortaklık yapabilir ya da direk yeni bir şirket kurarak LNG taşıma filosu sahibi olabilirler.

### **ZFWO Stratejileri**

Burada amaç, sektörde yer alan stratejik grupların güçsüz yanları ile sektörde oluşması muhtemel fırsatları değerlendirmektir. Bu bağlamda genelde karma stratejiler uygulanmaktadır (Ülgen ve Mirze, 2013).

- **LNG'ye Bağımlılar S10 LNG İthalatı için Bölgesel İş birlikleri**

İş birliği stratejisi, sektörde yer alan firmaların yetkinliklerini birbirleri ile paylaşarak ortaklaşa adım atmalarının önünün açılmasıdır. Burada bölgesel iş birlikleri yapılarak ortaklaşa LNG alımları yapılabilir. Halihazırda Japonya'da JERA yapılanması ile ortaklaşa LNG alımı gerçekleşmekte olup bu yapı daha kapsamlı hale getirilebilecektir.

Bir diğer iş birliği alanı teknolojik yatırımlarda olabilir. Yeni teknolojilerin keşfi ya da kullanımı için ortak çalışmalar için fonlar kurulabilecektir. Bir diğer temel iş birliği tarafı, az olan gemi sayısını artırabilmek için tersaneler kurma, var olan tersanelerin kuvvetlendirilmesi ya da şirketlerin bu alana odaklanmaları için çalışmalar olabilir. LNG'ye bağımlılar da offshore tesisi sahipleri ile iş birliğine giderek FSRU ve LNG gemi sayılarını artırabilirler. Aynı zamanda giriş noktası çeşitlendirmesi yapabilir ve LNG filosu sahibi olup taşıma kolaylığı sağlayabilirler.

## ZT/WT Stratejileri

Ülgen ve Mirze'ye göre bir diğer temel strateji de küçülme stratejisidir (Ülgen ve Mirze, 2013). Küçülme işletmeler açısından bir bitiş olmamak ile birlikte vaktinde yapılan küçülme, işletmeler için kaynakları doğru yerde kullanma fırsatı sağlamaktadır. Küçülme; satışların yeterli olmadığı, başka alanlarda daha iyi yatırım fırsatları olduğunda, teknolojik olarak gerilemenin yaşandığı ve teknolojik gelişim için kaynak bulunmadığı zamanlarda uygulanan stratejilerden biridir. LNG'ye bağımlılar stratejik grubu için bakıldığında bu noktada kısmi tasfiye (liquidation, varlıkların satılması) ya da tasarruf (turnaround, kendine gelme) stratejileri ön plana çıkmaktadır (Kavuncubaşı, 2022). Bir diğer küçülme stratejisi harmanı kaldırma stratejisidir (harvesting). Harvesting satışları mümkün olduğu kadar artırıp elden çıkarmayı içermektedir. LNG bir emtia olduğu için harmanı kaldırma stratejisinin uygulanması göreceli olarak daha zordur.

- **LNG'ye Bağımlılar S11 Eski Tesisler İçin Elden Çıkarma**

LNG'ye bağımlılar stratejik grubu büyük şirketlerden oluşmaktadır. Bu şirketlerin her birinin ayrı ayrı LNG ile ilişkili yatırımları bulunmaktadır. Gelecekte bu yatırımların bazıları eskimiş ve verimini kaybetmiş durumda olabilecektir. ZT durumu oluştuğunda, ileride oluşabilecek fırsatlar için öncelikle eski ve zarar ettiren yapıların tasfiyesi önem kazanacaktır. Burada tesislerden para kazanarak elden çıkarmak yararlı olabileceği gibi, para kazanılmadan elden çıkarma da gelecek zararları engelleyebilecektir.

- **LNG'ye Bağımlılar S12 Tasarruf Stratejisi**

Sektörün olası zor durumlarında, maliyet azaltımı bir tasarruf stratejisi olarak kullanılabilir. Bu noktada kullanılmayan birimlerin kapatılması, personel çıkarılması, yatırımların durdurulması gibi maliyet azaltımı stratejileri

uygulanabilecektir. LNG sektörünün ileriki yıllarda çevreci baskılara maruz kalarak, savaşların artarak devam etmesiyle ya da fiyatlardaki tutarsızlığın sürmesi sebebi ile küçülmesi muhtemeldir. Bu durum karşısında tasarruf stratejileri her daim kullanılabilir stratejilerden birisidir.

### **Stratejilerin Kuvvet Testi**

Tapinos ve O'Brien tarafından stratejileri test etmek için önerilen FAS (feasibility, (fizibilite, yapılabirlik), acceptability (kabul edilebilirlik), suitability (uygunluk)) çerçeve modeli uygulanmıştır. Bu modelde yapılabirlik kriteri (F), stratejik seçeneklerin kaynak kullanımı açısından yeterliliğini değerlendirmektedir. Cevaplamaya çalıştığı soru "Bu strateji yapılabir mi?" sorusudur. Kabul edilebilirlik (A) kriteri ise, stratejik seçeneklerin potansiyel faydalarını ve risklerini, potansiyel paydaş tepkisine göre değerlendirmektedir. Özetle cevaplamaya çalıştığı soru "Paydaş bu stratejiyi kabul eder mi?" dir. Uygunluk kriteri (S), strateji seçeneklerinin yapıya uygunluğunu test etmektedir, cevaplamaya çalıştığı soru ise "Bu strateji bizim pozisyonumuza, iş yapabilme yeteneğimize ve pazardaki durumumuza ne kadar uygundur?" sorusudur (Johnson vd., 2008; O'Brien, 2004a; Tapinos, 2009). Bu çalışmada belirlenen stratejiler FAS modeli ile değerlendirilmiştir. Puanlama, yazar tarafından 5 üstünden en yüksek puan 5 olacak şekilde gerçekleştirilmiştir (Bknz: Tablo 42).

**Tablo 42 LNG'ye Bağımlılar FAS Analizi**

LNG'ye Bağımlılar	Rusya Vs ABD			Proaktif vs Defansif			Net zero vs AB			Dönüşüm vs Satın Alma			Toplam
	F	A	S	F	A	S	F	A	S	F	A	S	
S1 Yeni ülkelerde ortaklık yaparak tecrübe transferi (Yurtdışı pazarları giriş OLI Pradigm)	2	3	3	5	5	5	3	3	3	5	5	5	47
S2 Yeni ithalat kaynaklarına ortaklık (Dikey bütünleşme)	4	4	4	4	5	5	4	4	5	5	5	5	54
S3 Teknolojik Yatırımlar ile Maliyet Azaltımı	4	4	4	2	2	3	4	4	4	5	4	4	44
S4 Tekrar-ihracata (re-export) yönelerek LNG devir daimini artırmak	4	4	4	4	5	5	3	4	4	4	4	4	49
S5 Yeni İthalat kaynakları yaratma (Kaynak Çeşitlendirme)	5	5	5	2	2	3	4	4	5	4	4	5	48
S6 Pazara Nüfuz Etme Mevcut Payı Koruma	5	5	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	47
S7 Depolama Kapasitesi artışı ve LNG giriş kapasitesi artışı	5	5	5	2	2	3	4	5	5	4	4	5	49
S8 Hedge	5	5	5	2	3	3	5	5	5	3	3	3	47
S9 LNG taşıma filosu kurma ya da ortak olma (Dikey bütünleşme)	4	4	4	2	2	3	4	4	5	4	4	5	45
S10 LNG ithalatı için bölgesel iş birlikleri	5	3	3	3	2	3	5	4	4	2	2	2	38
S11 Eski tesisler için Elden Çıkarma (Divest)	4	2	3	1	1	1	3	2	3	2	2	2	26
S12 Tasarruf Stratejisi	3	2	3	1	1	1	3	2	3	2	2	2	25

Bu bağlamda ön plana çıkan stratejiler; yeni ithalat kaynaklarına ortaklık (54), depolama kapasitesi artışı (49) ve yeniden ihracat yapma (49) şeklindedir. Bu üç strateji de temelinde arz güvenliğine odaklanmıştır. Ayrıca bu stratejiler fiyat konusunda da avantaj yaratmaya çalışan stratejilerdir.

### 3.4.2.LNG Ağırlıklı Grubu

LNG Ağırlıklı Grubu, LNG ihraç eden ülkeleri ve bu ülkelerin şirketlerini kapsamaktadır. LNG ihracatı ile ilişkili stratejik grup analizi, LNG'in doğal gaz içindeki payına ve ihracattaki oranına göre oluşturulmuştur. LNG ağırlıklılar grubu

hem doğal gaz ihracatının büyük bir kısmını LNG yöntemi ile gerçekleştirmektedir hem de ürettikleri doğal gazın içinde LNG oranı göreceli olarak yüksektir. Çalışma ülke nezdinde yapılmış olsa da bu ülkelerin temel ihracatı yapan şirketleri bellidir. Burada yer alan ülkeler; Katar, Avusturalya ve Brunei'dir. Katar için ülkenin en büyük şirketi Qatargas iken, Avusturalya'da büyük firmaların (Shell-Chevron-Conocophilips vb) ve yerel bir şirket olan Woodside'nın da yatırımları bulunmaktadır. Brunei'de ise kamu şirketi (Brunei LNG) aktiftir.

Bu çalışmada güçlü ve zayıf yönler 7. Aşamadan SWOT matrisine taşınmıştır. Dört ayrı senaryo için yazılmış tehdit ve fırsatlar içinden LNG ağırlıklı grubunu daha çok etkilemesi beklenen tehdit ve fırsatlar şu şekildedir; fırsatlar için; yeni doğal gaz keşifleri, yeni kullanım alanları, small scale yaygınlığı, çevreci yasaların ikinci planda olması, offshore teknolojilerinin gelişimi, LNG'in diğer kullanım alanlarının artması, LNG altyapı yatırımlarının kolaylaşmasıdır. Tehditler için ise; savaşlar, artan rekabet, dalgalı doğal gaz fiyatı, belirsiz LNG talebi, yasal düzenlemeler, enflasyon, yüksek yatırım maliyeti ve finansal krizlerdir (Bknz: Tablo 43)

Tablo 43 LNG Ağırlıklı SWOT Matrisi

SWOT Matrisi LNG Ağırlıklı	Güçlü Yönler (1) Büyük Rezervler (2) Teknolojik Altyapı (3) Offshore Altyapıya Hakimiyet (4) LNG Gemilerine Sahip Olunması (5) Yetenekli İş Gücü (6) Güçlü Finansal Yapı (7) Teknolojik Yatırımlar	Zayıf Yönler (1) Pazar Payı Azalımı (2) Ürün Farklılaşmasının Az Olması (3) Yüksek Üretim Maliyetleri (4) Belirli Üretim Sahalarına Bağlılık (5) Çevresel Baskılara Maruziyet (6) Yeni Potansiyel Alıcıların Daha Düşük Profilde Olması (7) Düşük Kar Marjı
Fırsatlar  (1) Yeni Doğal gaz Keşifleri (2) Yeni Kullanım Alanları (3) Small Scale Yaygınlığı (4) Çevreci Yasaların (5) İkinci Planda Olması (6) Offshore Teknolojilerinin Gelişimi (7) LNG'in Diğer Kullanım Alanlarının Artması (8) LNG Altyapı Yatırımlarının Kolaylaşması	GF/SO Stratejileri (S1) Yeni Pazarlar Yaratma (Pazar Geliştirme) (S2) Teknolojik Yatırımlar ile Maliyet Azaltımı (S3) Dikey ve Yatay bütünleşmeler ile Pazar payı artışı	ZF/WO Stratejileri (S7) Teknolojik Tesis İnşası (S8) İş Birliği
Tehditler (1) Savaşlar (2) Artan Rekabet (3) Dalgalı Doğal gaz Fiyatı (4) Belirsiz LNG Talebi (5) Yasal Düzenlemeler (6) Enflasyon (7) Yüksek Yatırım Maliyeti (8) Finansal Krizler	GT/ST Stratejileri (S4) Yeni Faaliyet Alanları (Çeşitlendirme) (S5) Üretim noktası çeşitlendirmesi/Kapasite artışı (S6) Hedge	(S9) Eski tesisler için Elden Çıkarma (Divest) (S10) Tasarruf Stratejisi

### GF/ST Stratejileri

- LNG Ağırlıklılar S1 Yeni Pazarlar Yaratma (Pazar Geliştirme)

Burada önerilen birinci strateji Ansoff matrisinin en temel önerilerinden birisi olan mevcut ürün ile yeni pazarlar yaratma stratejisidir (Watts vd., 1998)). LNG ağırlıklılar, yeni pazarlar için mevcut ürün ile (LNG) yeni pazarlar bulmalı ve bu pazarların oluşması için destek verecek stratejiler ile ilerlemelilerdir. Bu noktada temel amaç, mevcut ürün kullanılarak değişiklik yapmadan emtialaşmış bir ürün olan LNG'nin yeni pazarlarda aynı formda satılmasıdır.

Mevcut pazarları kaybetmeden yeni gelişen pazarlara odaklanılırken bu pazarlarda offshore yatırımlara odaklanılabilir. Hatta bazı ülkeleri kendilerine bağlamak için offshore ya da LNG alım altyapıları inşası yapıp LNG satışı ile bunları birleştirebilirler. Bir nevi jilet (razor-blade) iş modeli uygulayabileceklerdir (Kotler ve Keller, 2012). Diğer olası yöntemler ise pazarı baştan geliştirmektense pazarda yer alan mevcut şirketler ile iş birliğine gitmek ya da satın almalar yapmak olabilir (Kavuncubaşı, 2022).

Bir diğer taraftan altyapıya direk yatırım yapmak yerine finansal destek sağlama stratejisi de izleyebileceklerdir. Burada finansman sağlayarak ülkelerin yatırım yapmasını destekleyebileceklerdir (Kotler ve Keller, 2012).

- **LNG Ağırlıklılar S2 Teknolojik Yatırımlar ile Maliyet Azaltımı**

LNG ve doğal gaz bir emtiadır ve ürün bazında farklılaştırılması zordur. Sadece farklı kullanım alanları yaratmak mümkündür. Bu durum bizi rekabet stratejilerinden maliyet liderliği stratejisine yönlendirmektedir. Rekabet stratejilerinden birisi olan bu stratejide işletme, mal ve hizmetlerini rakiplerinden daha düşük bir maliyetle üretecek ve bunu piyasada oluşan fiyatlarla müşteriye sunacaktır (Porter, 1985).

Buradaki strateji önerisi, piyasadaki oyuncuların faaliyetlerini rakiplerinden daha az maliyetle yapması ve ürünlerini sektörde oluşan ortalama fiyatlarla satmasıdır. Zaten fiyat bölgesel olarak belirlendiği ve standarta yakın olduğu için temel amaç

maliyet avantajı yakalamak olmalıdır. Bu stratejide, LNG fiyatlarının büyük miktarda düşürülmesi düşünülmemeli değer zincirinde maliyet azaltımı ile kar marjı artırılmalıdır. (Ülgen ve Mirze, 2013). LNG ağırlıklılar üretim yapmaktadırlar, yani maliyeti azaltmak için odaklanabilecekleri pek çok kalem bulunmaktadır. Gaz üretimi, sıvılaştırması, taşınması gibi kalemlerde yapacakları çalışmalar maliyet avantajı yaratabilecektir. Odaklanması gereken konu, teknolojik olarak güncel kalıp maliyetleri azaltabilmektir. Maliyet olarak en büyük kısım gaz üretimi ve sıvılaştırma süreçleridir. Fakat deniz taşımacılığının fiyatları da son yıllarda artış göstermektedir (IGU, 2023). Deniz taşımacılığı masraflarının azaltılması için, yakıt verimliliği yüksek gemi ekipmanlara odaklanması; sıvılaştırma süreçleri için yeni teknolojiler ile daha küçük ya da daha verimli sıvılaştırma yapılmasının sağlanması düşünülebilir.

- **LNG Ağırlıklılar S3 Dikey ve Yatay Bütünleşmeler ile Pazar Payı Artışı**

Büyüme stratejilerinde kullanılan yöntemlerden bir diğeri ise dikey ve yatay bütünleşmeler ya da satın alma ve birleşmelerdir. Firmalar; rekabeti azaltmak, yeni iş kollarına girmek ya da konumunu kuvvetlendirmek için bütünleşmeler yapabilmektedir. Genel nedenler şu şekilde özetlenebilir (Ülgen ve Mirze, 2013):

- Tedarik ya da satış tarafında güçlenmek
- Kısa sürede pazara girebilmek
- Pazara giriş zorluklarını aşmak
- Yeni teknoloji, yönetici ya da fikir transferi yapmak
- Riski paylaşmak
- Yönetim deneyimini aktarmak
- Rekabeti azaltmak
- Finansal faaliyetleri koordine etmek, şirket değerini yükseltmek
- Sinerji vb.



Burada yer alan temel yöntemler ise aynı sektörde ve tedarik zinciri içinde dikey bütünleşme yani birleşme ve satın almalar, rakibe yönelik yatay bütünleşme birleşme ve satın almalar ve tamamen farklı alanlarda yapılan ilişkisiz satın alma ve birleşmelerdir.

LNG ağırlıklar hem yeni sahalara hem de teknoloji firmalarına odaklanabileceklerdir. Amaç yenilenme ve yeni sahalardan pay alabilmektir.

### **GT/ST Stratejileri**

LNG ağırlıklılar için büyüme stratejileri ve durağan stratejiler ön plana çıkmaktadır.

- **LNG Ağırlıklılar S4 Yeni Faaliyet Alanları (Çeşitlendirme)**

Çeşitlendirme stratejisi büyüme stratejilerinden birisidir. Ansoff'un çalışmasındaki yeni ürün ve yeni pazarlara birlikte gidilmesi kısmını oluşturmaktadır (Watts vd., 1998). LNG'nin bir çeşit emtia olması sebebiyle burada yeni ürün aslında tamamıyla yeni bir ürün değildir. Amaç, ürüne yeni kullanım alanları kazandırılmasıdır. LNG için yeni kullanım alanları; smale scale LNG, kamyon LNG ile dağıtım, gemi yakıtı olarak kullanma, kamyon ve araç yakıtı olarak kullanma gibi yöntemleri kapsamaktadır. Bu yöntemler ile hem mevcut pazarlara hem de yeni pazarlara odaklanılabilir. Bir başka deyişle hem ürün geliştirme hem de ürün çeşitlendirme yapılabilecektir.

LNG ağırlıklar stratejik grubu ihracata dayalı LNG büyümesi gerçekleştirmektedirler. Burada mantıklı olan yaklaşım, LNG ihracatına en uygun ana ürün olan LNG'yi koruyarak smale scale alanına odaklanmak olabilir. Bu noktada şirketler hem LNG satıp hem de smale scale dağıtımını ve satışını gerçekleştirebilirler. Bu alanda halihazırda iş yapan ve büyüme potansiyeli olan

MOLGAZ<sup>7</sup> gibi firmalar dikkate alınabilecektir. Ayrıca LNG'nin yakıt olarak kullanılması da dikkate değer çözümlerden biri olabilir.

- **LNG Ağırlıklılar S5 Üretim Noktası Çeşitlendirmesi/Kapasite Artışı**

LNG üretim süreçleri az sayıda LNG sıvılaştırma terminaline bağlıdır. 106 terminalle sıvılaştırma hizmeti verilmekte (IGU 2020), toplamda da 668 gemi ile taşıma hizmeti sağlanmaktadır (IGU, 2023). Kısıtlı varlık sebebiyle yaşanan olumsuzluklar ticaretin durmasına ve fiyatlarda artışlara sebep olmaktadır. Örneğin 2021 yılında yaşanan Suveyş Kanalı tıkanması durumu tüm LNG trafiğini sekteye uğratmış ve krize sebep olmuştur (Cholteeva, 2021). Aynı şekilde ABD'de yer alan Freeport LNG terminalindeki arızalar da tüm sektörde yavaşlamalara sebep olmuştur (Disavino ve Guduru, 2022). Bu gibi durumlardan kurtulmak için sektör oyuncularının farklı yerlerde fazla üretim yapma imkanlarının olması önemlidir. Olası bir deniz yolu taşıma engeli ya da tesis kullanamama durumunda, fazla kapasiteli üretim yapabilme altyapısı, denizcilik için farklı güzergahlar ve depolama önem kazanmaktadır. Hem farklı alanlarda üretim yapma hem de üretim kapasite artışı ile stok yapmak ya da anlık taleplere cevap verme gibi stratejiler ayrı ayrı işlenebilecektir.

LNG ağırlıklılar; LNG üretim alanı çeşitlendirmesine gitmeli, dünyanın farklı noktalarında üretim altyapılarına sahip olmalı, kendi filolarını yönetmeli ve en önemlisi acil kesintilere karşı depolama imkanlarına sahip olmalıdır. Fazla kapasite için depo yatırımları yapılması ve bu depoların ya da yeni üretim noktalarının farklı yerlere LNG satışına destek verici şekilde olması da önemlidir.

- **LNG Ağırlıklılar (S6) Hedge/Akıllı Finansal Çözümler**

Maliyetlerin yüksek olması, sektörde yatırım kararlarını etkilemektedir. Yatırım gecikmeleri yaşanmakta ve arz talep dengesi daha geç sağlanabilmektedir. Bir

---

<sup>7</sup> <https://molgas.es/en/Default.aspx>

diğer taraftan LNG kargolarının satışı, geleceğe yönelik ve gelecekteki fiyatlar ile yapılmaktadır. Bu durum bazı durumlarda dalgalı piyasalarda zararına ya da çok karlı satışlara/alımlara sebep olabilmektedir. Dalgalanmaların önüne geçebilmek için yeni bir fiyatlama/ödeme yöntemi ya da hem kargo fiyatlarını hem de kurları hedgeleyebilecek yeni yöntemler geliştirilmelidir.

Örneğin bir LNG ağırlıklı grubunda yer alan firma/ülke, bir müşterisine haziran ayında gelecek yıl ocak ayı için kargo satışı yapıyorsa, bu kargonun fiyatı kargonun tesliminin gerçekleştiği ocak ayında bir önceki ayın ortalama TTF fiyatları üzerinden belirlenmektedir. Yani firma haziran ayında sattığı ocak teslim bir kargo için ödemeyi şubatta aralık fiyatları ile yapmaktadır. Ayrıca her ne kadar sahaları kendi ülkelerinde olsa da dış ülke yatırımları olabileceği/olduğu düşünüldüğünde, örneğin Mısır'daki terminalinden gerçekleştirdiğini düşünürsek, firma haziran ayından kargo teslimine kadar Mısır yerel para biriminden harcamalar yapmış, fakat satış USD ya da Euro üzerinden gerçekleşmiştir. LNG ağırlıklı ülkeler, her birinin yerel parası farklı olduğu için USD satışları sebebiyle yerel para üzerinden bir kur baskısı ile yüzleşmektedir. Tüm bu adımların güvence altına alınabilmesi için hedge mekanizmasının birden fazla alanda kullanılabilir olması gerekmektedir.

Firmaların hedge temelli finansal çözümlere gitmesi sektörün işleyişi açısından gereklidir.

### **ZF/WO Stratejileri**

LNG ağırlılıklar için karma stratejiler önerilmektedir (Ülgen ve Mirze, 2013).

- **LNG Ağırlılıklar (S7) Teknolojik Yeni Tesis İnşası**

LNG ağırlıklılarda uzun yıllardır sektörün içinde olmaktan kaynaklı büyük tecrübeleri olsa da aynı zamanda teknolojik sıkıntılar da mevcuttur. Sektöre yeni

girenler ya da yeni yatırım yapmış olanlar, yeni teknolojiler ile maliyet avantajı sağlayabilmektedir. Bir diğer taraftan bazı sahaların çok eskimesi ve veriminin kaybolması da maliyet artışlarına sebep olmaktadır. Sektörde fırsatların varlığı sebebiyle özellikle satış tarafı; eski tesisleri elden çıkarıp yeni tesis yatırımları yaparak ya da teknolojik yatırımlara odaklanarak, bu fırsatlardan istifade etmeye çalışabilecektir.

Bu stratejide amaç zayıflıklardan birisi olarak görülen eskiyen altyapıyı fırsatlardan yararlanmak için kısa vadede yenilemek ve güncellemektir.

- **LNG Ağırlıklılar S8 İş Birlikleri**

İş birliği stratejisi sektörde yer alan firmaların yetkinliklerini birbirleri ile paylaşarak ortaklaşa adım atmalarının önünün açılmasıdır. LNG ağırlıklılar bölgesel anlamda iş birliklerine giderek ortaklaşa malzeme alımı, bakım anlaşmaları vs yapabileceklerdir. Rekabet etmek yerine ortaklaşa satış yaparak, fiyatın belirlenmesi konusunda da iş birliklerine giderek sektörü belirlemeye çalışabileceklerdir. Teknolojik çalışmalar da yatırım maliyetlerinin yüksek olması sebebiyle iş birlikleri ile yapılabilecektir. Burada teknolojiler için ortak fonlar kurulabilecektir. Gemiler konusunda da tersaneler ile çalışmalar yapabileceklerdir.

### **ZT/WT Stratejileri**

LNG ağırlıklar stratejik grubu için bakıldığında kısmi tasfiye ya da tasarruf stratejileri ön plana çıkmaktadır.

- **LNG Ağırlıklılar S9 Eski Tesisler İçin Elden Çıkarma (Divest)**

LNG ağırlıklılar stratejik grubu, LNG alanında büyük yatırımları olan ülke ve şirketlerden oluşmaktadır. Ayrıca yıllardır LNG ile çalıştıkları için tesislerinde

güncelleme ihtiyaçları ya da elden çıkarılması gereken ekipmanlar ya da tüm tesislerin satılmasını gerektiren eskimeler olabilecektir. Burada tesislerden (ya da tesislerdeki bazı ekipmanlardan) para kazanarak elden çıkarmak yararlı olabileceği gibi, para kazanılmadan elden çıkarma da gelecek zararlarını engelleyebilecektir.

- **LNG Ağırlıklılar S10 Tasarruf Stratejisi**

Sektörün olası zor durumlarında, maliyet azaltımı için tasarruf stratejisi kullanılabilir. Burada; kullanılmayan birimlerin kapatılması, personel çıkarılması, yatırımların durdurulması gibi maliyet azaltımı stratejileri uygulanabilecektir. LNG sektörünün ileriki yıllarda çevreci baskılara maruz kalarak ya da savaşların artarak devam etmesiyle ya da fiyatlardaki tutarsızlığın sürmesi sebebi ile küçülmesi muhtemeldir. Bu durum karşısında tasarruf stratejileri her daim kullanılabilir stratejilerden birisidir.

### Stratejilerin Kuvvet testi

**Tablo 44 LNG Ağırlıklılar FAS Analizi**

LNG Ağırlıklılar	Rusya Vs ABD			Proaktif vs Defansif			Net zero vs AB			Dönüşüm vs Satın Alma			Toplam
	F	A	S	F	A	S	F	A	S	F	A	S	
S1 Yeni Pazarlar Yaratma	2	4	3	5	5	5	4	4	4	5	5	5	51
S2 Teknolojik Yatırımlar ile Maliyet Azaltımı	4	4	4	2	2	3	4	4	4	5	4	4	44
S3 Dikey ve Yatay bütünleşmeler ile Pazar payı artışı	3	3	3	3	3	3	4	3	3	5	5	5	43
S4 Yeni Faaliyet Alanları (Çeşitlendirme)	2	3	5	5	5	5	2	2	5	5	5	5	49
S5 Üretim noktası çeşitlendirmesi/Kapasite artışı	4	3	5	5	4	3	5	5	5	4	3	4	50
S6 Hedge/Akıllı Finansal Çözümler	5	5	5	2	3	3	5	5	5	3	3	3	47
S7 Teknolojik Yeni Tesis inşası	3	4	3	5	3	3	3	5	5	3	3	3	43
S8 İşbirlikleri	5	3	3	3	2	3	5	4	4	2	2	2	38
S9 Eski Tesisler İçin Elden Çıkarma (Divest)	4	2	3	1	1	1	3	2	3	2	2	2	26
S10 Tasarruf Stratejisi	3	2	3	1	1	1	3	2	3	2	2	2	25

Tablo 44'te yer alan stratejilerin kuvvet testine göre LNG ağırlıklılar stratejik grubu için öne çıkan stratejiler; yeni pazarlar yaratma, yeni faaliyet alanları ile ürün ve üretim noktası çeşitlendirmedir. Öne çıkan üç strateji de LNG'ye bağımlıların aksine talep güvenliğini sağlamaya yöneliktir. Temel amaç LNG satışını artırmak ve/veya azalmasını engellemektir.

### 3.4.3.LNG Portfolyo Oyuncuları

LNG Portfolyo Oyuncuları (LNG Portfolio Player), hem üretimde hem ticarete yer alan global anlamda büyük şirketleri içermektedir. Bu şirketler pazarın büyük kısmını domine etmektedirler (BP, Shell, Total Exxon Mobile gibi). Bu firmalar enerjinin birçok alanında yer almaktadırlar. LNG üretim ve ticareti de esas iş kolları arasında yer almaktadır. Daha önce de belirtildiği gibi güçlü ve zayıf yönler 7. Aşamada hazırlanmış olup oradan SWOT matrisine taşınmıştır. Dört ayrı senaryo için yazılmış tehdit ve fırsatlar içinden LNG portfolyo oyuncuları grubunu daha çok etkilemesi beklenen tehdit ve fırsatlar şunlardır; fırsatlar için; yeni doğal gaz keşifleri, smale scale yaygınlığı, ekonomik büyümenin artması, LNG'in diğer kullanım alanlarının artması, LNG altyapı yatırımlarının kolaylaşması, finansman kolaylıkları, yeni üretim teknolojileridir. Tehditler için ise; artan birleşme ve satın alma maliyetleri, savaşlar, artan rekabet, kur krizleri, belirsiz LNG talebi, yasal düzenlemeler, enflasyon, devralınma, denizcilik maliyetlerinde artış ve finansal krizlerdir (Bknz:Tablo 45)

**Tablo 45 Portfolyo Oyuncuları SWOT Matrisi**

<p>SWOT Matrisi Portfolyo Oyuncuları</p>	<p><b>Güçlü Yönler</b> (1) Marka Değeri (2) Dominant Pazar Payı (3) Güçlü Finansal Yapı (4) Pek Çok Bölgede Var Olma (Global Presence) (5) Bütünleyici Tedarik Zinciri (6) Büyük Lng Gemi Sayısı (7) Dikey Bütünleşme Birleşmeler Ve Satın Alma Yapararak Büyüme Gücü (8) Farklı Enerji Kaynakları ile LNG'yi Birleştirebilme</p>	<p><b>Zayıf Yönler</b> (1) Tükenmeye Yakın Rezervler (2) Yatırım Kararlarının Gecikmesi (3) Politik Etkileri Maruziyet Paydaş Baskısı (4) Ürün Farklılaşmasının Az Olması (5) Kötü Algı (6) Bazı Ülkelerdeki Mahkemelerin Devam Etmesi (7) Çevresel Baskılara Maruziyet</p>
<p><b>Fırsatlar (S1) Pazara Derinlemesine Nüfuz etme</b>  (1) Yeni Doğal gaz Keşifleri (2) Smale Scale Yaygınlığı (3) Ekonomik Büyümenin Artması (4) LNG'in Diğer Kullanım Alanlarının Artması (5) LNG Altyapı Yatırımların Kolaylaşması (6) Finansman Kolaylıkları (7) Yeni Üretim Teknolojileri</p>	<p><b>GF/SO Stratejileri</b> (S1) Pazara Derinlemesine Nüfuz etme (S2) Yeni ülkelerde ortaklık yaparak tecrübe transferi (Yurtdışı pazarları giriş OLI Pradigm) (S3) Teknolojik Yatırımlar ile Maliyet Azaltımı (S4) Dikey/ Yatay Bütünleşmeler ve Satın Alma-Birleşmeler (S5) Arama yatırımları ile yeni kaynaklar bulma ya da Ortak olma</p>	<p><b>ZF/WO Stratejileri</b>  (S9) İşbirlikleri</p>
<p><b>Tehditler</b> (1) Artan Birleşme ve Satın Alma Maliyetleri (2) Savaşlar (3) Artan Rekabet (4) Kur Krizleri (5) Belirsiz LNG Talebi (6) Yasal Düzenlemeler (7) Enflasyon (8) Devralınma (9) Denizcilik Maliyetlerinde Artış (10) Finansal Krizler</p>	<p><b>GT/ST Stratejileri</b> (S6) Depolama Kapasitesi artışı ve LNG giriş kapasitesi artışı (S7) LNG taşıma filosu kurma ya da ortak olma (Dikey bütünleşme) (S8) Hedge</p>	<p><b>ZT/WT Stratejileri</b> (S10) Eski tesisler için Elden Çıkarma (Divest) (S11) Tasarruf Stratejisi (S12) Yenilenebilir enerji yatırımları</p>

**GF/ST Stratejileri**

Portfolyo oyuncuları Shell-Total-BP-Exxon gibi büyük ve global anlamda yaygın şirketler oldukları için pek çok ülkede faaliyet göstermektedirler. Bu sebep ile GF/ST stratejileri mevcut pazarlara odaklanma ve girilmemiş ama potansiyeli olan pazarlara ise yetkinliklerin kullanılarak girilmesi şeklindedir. Ayrıca kaynağı kısıtlı olan doğal gazı bağımlı olan LNG'nin üretimini devam ettirebilmek için yeni sahalara ortak olma ya da arama faaliyetleri de ön plana çıkmaktadır.

- **Portfolyo Oyuncuları S1 Pazara Derinlemesine Nüfuz Etme**

Önerilen birinci strateji, Ansoff matrisinin en temel önerilerinden birisi olan pazara derinlemesine nüfuz etme stratejisidir (Watts vd., 1998). Portfolyo oyuncuları global şirketler oldukları için pek çok ülkede faaliyet göstermektedir. Bu sebep ile ilk hedef mevcut ülkelerdeki varlıklarını artırarak pazar paylarını büyütme olabilir. Mevcut üründe değişiklik ya da farklılığa gitmeden aynı ürünün aynı pazarda varlığını artırmaya yönelik stratejiler kullanılabilir. Bu stratejiler, yeni kullanıcılara destek olarak satış artırma, fiyat indirimleri ya da dağıtım ile yaygınlığın artırılması olabilir. Bir diğer taraftan nüfuz etme stratejisi pazarlama karması ile birlikte ele alınabilecektir. Burada fiyatlandırma ile fiyat farkı yaratma, tutundurma ile tanıtım ve bilinirliği artırma, dağıtım ile kapasite genişleme ve ürün ile farklı kullanım alanları da kullanılabilir (Kavuncubaşı, 2022).

- **Portfolyo Oyuncuları S2 Yeni Ünelere Ortaklık Yaparak Tecrübe Transferi (OLI Paradigması)**

Portfolyo oyuncuları tecrübeli ve alanlarında öncü şirketlerdir. Bu tecrübelerin gelişme beklentisi olan LNG sektöründe yer alan gelişmekte olan ülkelere yatırım yaparak ya da ortaklık kurarak aktarılması muhtemeldir. OLI yaklaşımı geçerli olacaktır.

Burada portfolyo oyuncuları olan Shell-Total BP-Exxon gibi şirketlerin mevcut teknolojik ve finansal altyapılarının ya da sermaye varlıklarını (ownership)



kullanarak özellikle gelişmekte olan ülkeleri (location) kendi değer zincirlerine eklemesi (internalization) söz konusudur.

Gelişmekte olan ülkeler burada ön plana çıkabilecektir. Örneğin deniz ile bağı olmayan ama LNG'yi kullanabilecek ülkeler olan Balkan ülkeleri ya da üretim artışı yapma ihtimali olan Güney Amerika ülkeleri burada yatırım alanları olabilir.

- **Portfolyo Oyuncuları S3 Teknolojik Yatırımlar ile Maliyet Azaltımı**

LNG'ye bağımlılar kısmında bahsedildiği gibi burada amaç Porter'ın önerdiği maliyet azaltımı stratejisidir (Porter, 1985). Bu stratejide, LNG fiyatlarının büyük miktarda düşürülmesi düşünülmemeli değer zincirinde maliyet azaltımı ile kar marjı artırılmalıdır. (Ülgen ve Mirze, 2013).

LNG portfolyo oyuncuları, hem LNG üretmekte hem doğal gaz arama üretim faaliyetlerinde yer almakta, hem de taşıma ve satış yapmaktadır. Bu sebep ile değer zincirini yönettikleri için değer zincirinde olası maliyet azaltımı hamleleri bu firmaların karlılıklarını doğrudan etkileyecektir. Burada yeni teknolojik yatırımlar; taşıma, üretim, sıvılaştırma ve gazlaştırma alanlarına odaklanabilir.

- **Portfolyo Oyuncuları S4 Dikey/Yatay Bütünleşmeler ve Satın Alma-Birleşmeler**

GF/ST stratejileri temeli büyüme stratejilerine dayanır. Büyüme stratejilerinde kullanılan yöntemlerden bir diğeri ise dikey ve yatay bütünleşmeler ya da satın alma ve birleşmelerdir (Ülgen ve Mirze, 2013). Portfolyo oyuncuları pek çok pazarda var olan ve pazarın büyük şirketleridir. Dikey ve yatay bütünleşmeler ve satın almalar ile hem mevcut pazarda ilerleyebilir hem de yeni pazarlara hızlı girişler sağlayabilirler.

Portfolyo oyuncularını bu stratejiler ile pazar paylarını artırabilir ya da yeni pazarlar olan Pakistan ya da Doğu Afrika gibi bölgelerde pay alabilirler. Bir diğer hedefleri ise teknoloji firmaları olabilir, örneğin, yeni yakıtlı gemiler ile alakalı teknolojiler, yeni sıvılaştırma ya da gazlaştırma yöntemleri çalışan teknoloji şirketlerini satın alma stratejisi izleyebilirler.

- **Portfolyo Oyuncuları S5 Arama Yatırımları ile Yeni Kaynaklar Bulma ya da Ortak Olma**

Portfolyo oyuncularını hem üretim hem de ticaret yapmaktadırlar. Bu durum LNG tedarikçilerinin devamlılığını önemli hale getirmektedir. LNG ise sınırlı bir kaynak olan doğal gaza dayandığı için ilerleyen aşamalarda üretimde kapasite kayıpları yaşanabilecektir. Olası yüksek tedarikçilerin pazarlık gücünü azaltmak (Porter, 1985) ya da bertaraf etmek için portfolyo oyuncularını arama yatırımlarına odaklanabilecektir. Yeni kaynaklara odaklanılabileceği gibi, mevcut kaynaklardaki kapasite artışına da odaklanılabilir. Yeni sahalar olarak Doğu Afrika ülkelerini, mevcut sahalardaki çalışmalar için ise İran ve Azerbaycan üretimlerini düşünebilirler.

### **GT/ST Stratejileri**

Portfolyo oyuncularını için de büyüme ve durağan stratejiler ön plana çıkmaktadır.

- **Portfolyo Oyuncuları S6 Depolama ve LNG Giriş Kapasitesi Artışı**

Olası arıza durumlarında ya da hava durumu sebebiyle LNG gemisi yanaşamama durumlarında doğal gaz arzının sorunsuz sürdürülebilmesi için depolama kapasitelerinin artırılması bir strateji olabilecektir. Depolama kapasitesinin artırılması için offshore çözümlere ya da karada büyük tanklar ile depolamaya odaklanılabilir. Ayrıca eskiyen LNG gemilerinin çevresel baskılardan ötürü deniz

taşıtı olarak kullanılamama durumu oluşabilecektir. Bu gemiler depolama olarak kullanılabilir.

Bir diğer olası kapasite artışı ise giriş kapasitesi artışı yaratmaktır. Burada da offshore depolama ve gazlaştırma çözümleri kullanılabilir. Yeni giriş noktaları olası LNG gemi yanaşamama durumunda ya da arıza durumlarında farklı alım noktalarına yönlendirebilmek avantaj sağlayacaktır. Ayrıca farklı noktalarda depolamalar yapmak, farklı terminallerden alım yapmak (gazlaştırma terminallerinden yeniden yükleme vb), yeni LNG sıvılaştırma süreçleri yapmak gibi çözümler de olası stratejiler olabilir.

- **Portfolyo Oyuncuları (S7) LNG Taşıma Filosu Kurma Ya da Ortak Olma**

LNG trafiğini etkileyen önemli etmenlerden birisi de LNG taşıma filolarıdır. Yeterli taşıma filosu olmaması durumunda fiyatlarda özellikle taşıma fiyatlarında artışlar yaşanabilmektedir (IGU, 2020).

LNG'yi tüketim noktasına taşıyabilecek altyapıya ve filoya sahip olmak ya da bunları kontrol edebilmek önemlidir. Burada LNG portfolyo oyuncuları dikey bütünleşme yaparak kendileri için önemli olan LNG taşıma filolarına sahip şirketleri satın alabilir, ortaklık yapabilir ya da direk yeni bir şirket kurarak LNG taşıma filosu sahibi olabilirler.

- **Portfolyo Oyuncuları (S8) Hedge/Akıllı Finansal Çözümler**

Firmaların hedge temelli finansal çözümlere gitmesi sektör işleyişi açısından gereklidir. Hedge stratejisi, stratejik gruptaki yerden bağımsız neredeyse tüm sektör oyuncuları için gerekli görülmektedir. Örneğin bir portfolyo oyuncusu bir müşterisine mart ayında gelecek yıl Şubat ayı için kargo satışı yapıyor, bu kargonun fiyatı kargonun tesliminin gerçekleştiği Şubat ayında bir önceki ayın

ortalama TTF fiyatları üzerinden belirleniyor. Ayrıca LNG portfolyo yöneticisinin bu işlemi Avusturya'daki terminalinden gerçekleştirdiğini düşünürsek, Mart ayından kargo teslimine kadar yerel para biriminden harcamalar yapılmış, fakat satış USD ya da EURO üzerinden gerçekleşmiştir. LNG portfolyo yöneticisinin bir Avrupalı şirket olduğu düşünülürse bu sefer de USD satışları sebebiyle EURO üzerinden bir kur baskısı ile yüzleşmektedir. Tüm bu adımların güvence altına alınabilmesi için Hedge mekanizmasının birden fazla alanda kullanılabilir olması gerekmektedir.

### **ZF/WO Stratejileri**

LNG portfolyo oyuncuları için karma stratejiler önerilmektedir (Ülgen ve Mirze, 2013).

- **Portfolyo Oyuncuları S9 LNG İş Birlikleri**

İş birliği stratejisi sektörde yer alan firmaların yetkinliklerini birbirleri ile paylaşarak ortaklaşa adım atmalarının önünün açılmasıdır. İş birliği de kaynaklarının sınırlı olduğu, farklı baskılar ile uğraşan sektörde bütün oyuncular için önerilmektedir. Portfolyo oyuncuları da hem kendi içlerinde iş birliğine gidebilecekler, hem de bölgesel iş birlikleri ile üretim, alım ve satış alanında çalışabileceklerdir. Örneğin, Balkanlar pazarı için Türkiye ya da Yunanistan ile LNG tesis kullanım iş birliğine gidip bölgeye LNG tedariki yapabileceklerdir. Ya da Avrupa'da İspanyol Naturgy ya da Molgaz altyapısı ile satış ağı genişletebileceklerdir. Bir başka örnek ise Mısır'da yeni kaynaklar için ENI ile ortak çalışmalar yapabileceklerdir. Bir diğer iş birliği alanı teknolojik yatırımlar da olabilir. Yeni teknolojilerin keşfi ya da kullanımı için ortak çalışmalar ayrılıp ortak fonlar kurulabilecektir.

### **ZT/WT Stratejileri**

Her ne kadar portfolyo oyuncuları büyük şirketlerden oluşsa da bölgesel anlamda kısmi tasfiye ya da tasarruf stratejileri ön plana çıkabilecektir.

- **Portfolyo Oyuncuları S10 Eski Tesisler İçin Elden Çıkarma (Divest)**

Kısmi tasarruf stratejileri portfolyo oyuncuları için eski tesislerin elden çıkarılması ya da bu tesislerin ekonomik ömürleri sonrası satış imkanı yoksa kapatılması şeklinde gerçekleşebilir. Bazı tesislerde ise doğal gaz kaynağının tükenmesi olabilir. Bu durumlarda tesis sökülüp eğer imkan var ise başka yere taşınabilecek ya da tesisin parça parça satışı gerçekleştirilecektir. Bir diğer durum ise regülasyonlar sebebiyle bazı ürünlerin kullanım alanının değişebilmesi ya da satışının gerekmesidir. Örneğin eski tip LNG taşıma gemileri halihazırda kullanılabilecek olsa bile, kullanımları regülasyonlar sebebiyle engellenmekte; bu gemiler ya depolamaya dönmekte ya da hurdaya ayrılmaktadır.

- **Portfolyo Oyuncuları S11 Tasarruf Stratejisi**

Sektörün olası zor durumlarında, maliyet azaltımı için tasarruf stratejisi kullanılabilecektir. Burada; kullanılmayan birimlerin kapatılması, personel çıkarılması, yatırımların durdurulması gibi maliyet azaltımı stratejileri uygulanabilecektir. LNG sektörünün ileriki yıllarda çevreci baskılara maruz kalarak, savaşların artarak devam etmesiyle ya da fiyatlardaki tutarsızlığın sürmesi sebebi ile küçülmesi muhtemeldir. Bu durum karşısında tasarruf stratejileri her daim kullanılabilecek stratejilerden birisidir.

- **Portfolyo Oyuncuları S12 Yenilenebilir Enerji Yatırımları**

LNG ve doğal gaz üzerindeki toplumsal baskıların giderek artması sebebiyle portfolyo oyuncuları ellerindeki enerji portföyünde LNG payını azaltıp diğer kaynaklara odaklanabilir. Burada da yenilenebilir enerji yatırımlarının artması ve

LNG payının azalması bir strateji olabilir. Özellikle LNG'ye daha bağımlı olan Asya pazarında yenilenebilir enerji yatırımları yapılabilecektir.

### Stratejilerin Kuvvet testi

**Tablo 46 Portfolyo Oyuncuları FAS Analizi**

Portfolyo Oyuncuları	Rusya Vs ABD			Proaktif vs Defansif			Net zero vs AB				Dönüşüm vs Satın Alma		Toplam
	F	A	S	F	A	S	F	A	S	F	A	S	
S1 Pazara Derinlemesine Nüfus etme	3	5	5	5	3	5	3	5	5	5	5	5	54
S2 Yeni ülkelerde ortaklık yaparak tecrübe transferi	4	4	4	2	2	3	4	4	4	5	4	4	44
S3 Teknolojik Yatırımlar ile Maliyet Azaltımı	4	4	4	3	3	3	4	3	3	5	5	5	46
S4 Dikey/Yatay Bütünleşmeler ve Satın Alma-Birleşmeler	2	3	5	5	5	5	2	2	5	5	5	5	49
S5 Arama yatırımları ile yeni kaynaklar bulma ya da ortak olma	2	2	2	5	5	5	3	3	3	4	4	4	42
S6 Depolama Kapasitesi artışı ve LNG giriş kapasitesi artışı	5	5	5	4	4	5	4	4	4	4	4	4	52
S7 LNG taşıma filosu kurma ya da ortak olma (Dikey bütünleşme)	5	5	5	2	3	3	5	5	5	3	3	3	47
S8 Hedge	5	5	5	5	3	3	3	5	5	3	3	3	48
S9 İş Birliği	5	4	5	3	2	3	5	4	4	5	5	5	50
S10 Divest	4	2	3	1	1	1	3	2	3	2	2	2	26
S11 Tasaruf	3	2	3	1	1	1	3	2	3	2	2	2	25
S12 Yenilenebilir Enerji Yatırımları	3	5	4	5	4	5	5	5	5	3	3	3	50

Tablo 46'ya bakıldığında portfolyo oyuncuları için önerilen stratejilere bakıldığında senaryolar temelinde ön planda olan stratejiler:

- Pazara derinlemesine nüfus etme
- Depolama kapasitesi artışı
- İş birliği
- Yenilenebilir enerji yatırımları ve

- Dikey/yatay bütünleşmeler ve satın alma-birleşmelerdir.

Stratejilerden görüldüğü üzere portfolyo oyuncuların odak noktası birleşerek büyüme gibi görülmektedir.

#### **3.4.4.LNG Ticaret Evleri (LNG Trading Houses)**

LNG ticaret evleri sektörde üretime odaklanmayıp ticaret ile devam eden firmalardır. Ön planda olan dört şirket; İsviçre merkezli Gunvor, Trafigura, Glencore ve Hollanda merkezli Vitol'dur. Çok sayıda ülkeden alım yapmakta ve çok sayıda ülkeye de satış yapmaktadırlar. Dört ayrı senaryo için yazılmış tehdit ve fırsatlar içinden LNG ticaret evleri grubunu daha çok etkilemesi şunlardır; fırsatlar için, yüksek pazar gelişimi, yeni doğal gaz keşifleri, teknolojik gelişmeler, yeni kullanım alanları, smale scale yaygınlığı, LNG altyapı yatırımların kolaylaşması, finansman kolaylıkları, yeni taşıma teknolojileridir. Tehditler için ise; finansal krizler, değişken yasalar, artan birleşme ve satın alma maliyetleri, savaşlar, artan rekabet, belirsiz LNG talebi, yeni müşterilerin düşük profilde olması, denizcilik maliyetlerinde artıştır (Bknz: Tablo 47).

**Tablo 47 Ticaret Evleri SWOT Matrisi**

SWOT Matrisi Ticaret Evleri	Güçlü Yönler (1) Güçlü Finansal Yapı (2) Pek Çok Bölgede Var Olma (Global Presence) (3) Büyüme Planları (4) Çeşitlendirme Yapılması (5) Bütünleyici Tedarik Zinciri (6) Esnek Operasyon Yapabilme (7) Birleşmeler Ve Satın Alma Yaparak Büyüme Gücü (8) Yeniliğe Açık Yönetim	Zayıf Yönler (1) Paydaş Baskısı (2) Ürün Farklılaşmasının Az Olması (3) Bazı Ülkelerdeki Mahkemelerin Devam Etmesi (4) Spesifik Gaz Sahalarına Bağlı Olma (5) Yaptırımlar (6) Kötü Algı (7) Politik Etkiler (8) Çevresel Baskılar
Fırsatlar  (1) Yüksek Pazar Gelişimi (2) Yeni Doğal gaz Keşifleri (3) Teknolojik Gelişmeler (4) Yeni Kullanım Alanları (5) Small Scale Yaygınlığı (6) LNG Altyapı Yatırımların Kolaylaşması (7) Finansman Kolaylıkları (8) Yeni Taşıma Teknolojileri	GF/SO Stratejileri (S1) Pazar Geliştirme (S2) Ürün Geliştirme /Çeşitlendirme (S3) Arama yatırımları ile yeni kaynaklar bulma ya da Ortak olma	ZF/WO Stratejileri  (S8) Ticaret Evleri ile İş Birliği (S9) Portfolyo Oyuncuları ile İş Birliği
Tehditler (1) Finansal Krizler (2) Değişken Yasalar (3) Artan Birleşme ve Satın Alma Maliyetleri (4) Savaşlar (5) Artan Rekabet (6) Belirsiz LNG Talebi (7) Yeni Müşterilerin Düşük Profilde Olması (8) Denizcilik Maliyetlerinde Artış	GT/ST Stratejileri (S4) Depolama Kapasitesi artışı ve LNG giriş kapasitesi artışı (S5) LNG taşıma filosu kurma ya da ortak olma (Dikey bütünleşme) (S6) Hedge (S7) Pazara Derinlemesine Nüfuz Etme	ZT/WT Stratejileri (S10) Kontrat güncellemeleri yapmak (S11) Yenilenebilir enerji yatırımları

**GF/ST Stratejileri**

Ticaret evleri Gunvor, Trafigura, Vitol ve Glencore gibi global anlamda yaygın şirketlerdir. Bu sebep ile GF/ST stratejileri mevcut pazarda pozisyon



kuvvetlendirmektense yeni pazarlar ve ürünlere odaklanmaktadır. Ayrıca kaynağı kısıtlı olan doğal gazı bağımlı olan LNG'nin üretimini devam ettirebilmek için yeni sahalara ortak olma ya da arama faaliyetleri de ön plana çıkmaktadır.

- **Ticaret Evleri S1 Pazar Geliştirme**

Birinci strateji global anlamda yaygın olan, finansal yapısı kuvvetli olan ticaret evleri için Ansoff matrisinin en temel önerilerinden birisi olan mevcut ürün ile yeni pazarlar yaratma stratejisidir (Watts vd., 1998). Amaç mevcut ürünün yaygınlığının artırılmasıdır.

Mevcut pazarları kaybetmeden yeni gelişen pazarlara odaklanılırken bu pazarlarda offshore yatırımlara odaklanılabilir. Hatta bazı ülkeler de offshore ya da LNG alım altyapılarını inşası yapıp LNG satışı ile bunları birleştirebilirler. Bir nevi jilet (Razor-Blade) iş modeli uygulayabileceklerdir (Kotler ve Keller, 2012).

Bir diğer taraftan altyapıya direk yatırım yapmak yerine finansal destek sağlama stratejisi de izleyebileceklerdir. Burada finansman sağlayarak ülkelerin yatırım yapmasını destekleyebileceklerdir (Kotler ve Keller, 2012).

- **Ticaret Evleri S2 Ürün Geliştirme /Çeşitlendirme**

Çeşitlendirme stratejisi büyüme stratejilerinden birisidir. Ansoff'un çalışmasında yeni ürün ve yeni pazarlara birlikte gidilmesi kısmını oluşturmaktadır ((Watts vd., 1998). LNG bir çeşit emtia olması sebebiyle burada yeni ürün aslında tamamıyla yeni bir ürün değildir. Bu noktada amaç ürüne yeni kullanım alanları kazandırılmasıdır. LNG için small scale LNG, kamyon LNG ile dağıtım, LNG'yi gemi, kamyon ve araç yakıtı olarak kullanma gibi yeni faaliyet alanlarını kapsamaktadır. Burada hem mevcut pazarlar hem de yeni pazarlara odaklanılabilir. Bir başka deyişle hem ürün geliştirme hem de çeşitlendirme yapılabilecektir. Bu tarz bir çeşitlendirme hem birim başı daha fazla kazanç

sağlarken aynı zamanda satılacak miktarı artıracak ve mevsimselliği azaltabilecektir.

- **Ticaret Evleri S3 Arama Yatırımları ile Yeni Kaynaklar Bulma ya da Ortak Olma**

Ticaret evleri için LNG tedarığının devamlılığı önemlidir. LNG'nin üretimini devamlı kılabilmek için yeni kaynakların bulunması ve üretimin devamlı hale getirilmesi gerekmektedir. Bu kapsamda ellerindeki finansman kaynağı ile yeni kaynak çalışmaları yapabileceklerdir.

### **GT/ST Stratejileri**

Ticaret evleri için de büyüme ve durağan stratejiler öne çıkmaktadır.

- **Ticaret Evleri S4 Depolama ve LNG Giriş Kapasitesi Artışı**

LNG dağıtımı için miktar ve lokasyon sayısı önemlidir. Olası arıza, grev vb. kesintilerde farklı lokasyonlarda LNG'ye sahip olmak arzı kesintisiz hale getirecek ve fiyat spekülasyonlarının önüne geçebilecektir. Çözüm için depolama kapasitesi artırılabilceği gibi farklı yerlerden LNG temini ya da üretimi de yapılabilir.

- **Ticaret Evleri (S5) LNG Taşıma Filosu Kurma Ya da Ortak Olma**

LNG trafiğini etkileyen önemli etmenlerden birisi de LNG taşıma filolarıdır. Bir LNG gemisinin üretimi yaklaşık 20-28 ay, bir FSRU gemisinin üretimi 28-36 ay, bir FLNG gemisinin üretimi ise 36-72 ay arası sürmektedir. Bu durum LNG üretim artışlarında yeterli taşıma filosu olmaması durumunda fiyatlarda özellikle taşıma fiyatlarında artışlara sebep olabilmektedir (IGU, 2020). Bu sebep ile arzın kesintisiz sağlanabilmesi için LNG gemisi varlığı da önemlidir. Burada ticaret

evleri LNG gemi sahipleri ya da kiralama yapan firmaları ile görüşmeler yaparak ya da üretici tersanelere sipariş vererek havuzlarını geliştirebileceklerdir.

- **Ticaret Evleri (S6) Hedge/Akıllı Finansal Çözümler**

Firmaların hedge temelli finansal çözümlere gitmesi sektör işleyişi açısından gereklidir. Hedge stratejisi, stratejik gruptaki yerden bağımsız neredeyse tüm sektör oyuncularını için gerekli görülmektedir.

- **Ticaret Evleri S7 Pazara Derinlemesine Nüfuz Etme**

Global anlamda yaygın olan ve tehditler ile karşılaşabilecek ticaret evleri mevcut pazarlarındaki payı artırmaya çalışabilirler. Bunun için offshore teknolojilerden yararlanabileceklerdir.

### **ZF/VO Stratejileri**

Ticaret evleri için önerilen stratejiler karma stratejilerdir (Ülgen ve Mirze, 2013).

- **Ticaret Evleri S8 Ticaret Evleri ile İş birlikleri**

İş birliği stratejisi sektörde yer alan firmaların yetkinliklerini birbirleri ile paylaşarak ortaklaşa adım atmalarının önünün açılmasıdır. Ticaret evleri belli bölgelerde rekabeti bırakıp diğer ticaret evleri ile iş birliğine gidebilirler. Bu durum firmaların olası zayıflıklarını gidermek için kullanılabilir. Örneğin Pakistan'da aktif olmayan bir ticaret evi, daha aktif bir ticaret evi ile iş birliğine gidebilecektir. Bir diğer alan ise yeni teknolojilerin keşfi ya da kullanımı için ortak çalışmalar ayrılıp ortak fonlar kurulabilmesidir.

- **Ticaret Evleri S9 Portfolyo Oyuncuları ile İş birlikleri**

Yeni sahalar için özellikle portfolyo oyuncularını ile birlikte çalışılabilecektir. Burada güçlü finansal yapı ile portfolyo oyuncularının tesisleri ve satış altyapısı kullanılabilir.

### **ZT/WT Stratejileri**

Her ne kadar ticaret evleri büyük şirketlerden oluşsa da bölgesel anlamda kısmi tasfiye ya da tasarruf stratejileri ön plana çıkabilecektir. Burada tasfiye edilecek yapı, zarar eden ya da zarar potansiyeli olan kontratların tasviyesi olabilir. Bir diğer taraftan, tehdit ve zayıflıkların olduğu anlarda yeni yatırımlar ile çıkış da aranabilir bu kapsamda yenilenebilir enerji yatırımları potansiyel oluşturabilir.

- **Ticaret Evleri S10 Kontrat Güncellemeleri Yapmak**

Ticaret evleri çeşitli kontratları ellerinde tutmaktadırlar, bu kontratların bazıları alım bazıları ise satış sözleşmeleridir. Bütün kontratlar aynı formülü içermediği ya da aynı navlun bedeline sahip olmadığı için şu an zarar eden ya da zarar etme potansiyeli olan kontratlar mevcut olabilir. Bu kapsamda kontrat temelinde güncellemeler ya da tasfiyeler yapılabilir.

- **Ticaret Evleri S11 Yenilenebilir Enerji Yatırımları**

LNG ve doğal gaz üzerindeki toplumsal baskıların giderek artması sebebiyle ticaret evleri ellerindeki enerji portföyünde LNG payını azaltıp diğer kaynaklara odaklanabilir. Burada da yenilenebilir enerji yatırımlarının artması ve LNG payının azalması bir strateji olabilir. Özellikle LNG'ye daha bağımlı olan Asya pazarında yenilenebilir enerji yatırımları yapılabileceklerdir.

### **Stratejilerin Kuvvet testi**

**Tablo 48 Ticaret Evleri FAS Analizi**

LNG Ağırlıklar	Rusya Vs ABD			Proaktif vs Defansif			Net zero vs AB			Dönüşüm vs Satın Alma			Toplam
	F	A	S	F	A	S	F	A	S	F	A	S	
S1 Pazar Geliştirme	4	4	4	2	2	3	4	4	4	5	4	4	44
S2 Ürün Geliştirme /Çeşitlilik	2	3	5	5	5	5	2	2	5	4	5	5	48
S3 Arama Yatırımları ile Yeni Kaynaklar bulma ya da ortak olma	2	2	2	5	5	5	3	3	3	4	4	4	42
S4 Depolama Kapasitesi artışı ve LNG giriş kapasitesi artışı	5	5	5	4	4	5	4	4	4	4	4	4	52
S5 LNG Taşıma Filosu Kurma	5	5	5	2	3	3	5	5	5	3	3	3	47
S6 Hedge/Akıllı Finansal Çözümler	5	5	5	5	3	3	4	5	5	3	3	3	49
S7 Pazara Derinlemesine Nüfuz Etme	3	5	5	5	3	5	3	5	5	5	5	5	54
S8 Ticaret Evleri ile İş Birliği	5	3	3	3	2	3	5	4	4	2	2	2	38
S9 Portfolyo Oyuncuları ile İş Birliği	5	4	5	3	2	3	5	4	4	5	5	5	50
S10 Kontrat Güncellemeleri Yapmak	4	2	3	1	1	1	3	2	3	2	2	2	26
S11 Yenilenebilir Enerji Yatırımları	3	5	4	5	4	5	5	5	5	3	3	3	50

Tablo 48’de görüleceği üzere ticaret evleri için önerilen stratejilere bakıldığında senaryolar temelinde ön planda olan stratejiler:

- Pazara derinlemesine nüfuz etme
- Depolama kapasitesi artışı
- Portfolyo oyuncuları ile iş birliği
- Yenilenebilir enerji yatırımları ve
- Hedge/Akıllı Finansal Çözümler’dir.

Ticaret evleri için daha çok mevcut pazardaki konumu koruma ile alakalı stratejiler önerilmektedir. Diğer taraftan portfolyo oyuncuları ile iş birlikleri ile yeni pazar kazanımı ve finansal krizler ile mücadele için ise hedge önerilmektedir.

### 3.4.5.Ulusallar

Ulusallar, ülkelerin ulusal şirketlerini içermektedir. Bu şirketlerde kamu payı yüksektir. Bu grupta öne çıkan Gazprom, Equinor, Qatargas ağırlıkla kendi ülkelerinde üretim yapmakta, ülke içinde satışlar ve aynı zamanda ihracat satışı da gerçekleştirmektedir. Fakat CNPC farklı ülkelerde üretim yapıp ağırlıkla kendi ülkesinde satış yapmaktadır. CNPC bazı durumlarda Çin dışına satış yaparak yeniden ihracat yapabilmektedir (re-export). Güçlü ve zayıf yönler 7. Aşamada hazırlanmış olup oradan SWOT matrisine taşınmıştır. Dört ayrı senaryo için yazılmış tehdit ve fırsatlar içinden Ulusallar grubunu daha çok etkilemesi beklenenler şunlardır; fırsatlar; yeni doğal gaz keşifleri, teknolojik gelişmeler, yeni kullanım alanları, ekonomik büyümenin artması, smale scale yaygınlığı, LNG altyapı yatırımların kolaylaşması, yeni taşıma teknolojileridir. Tehditler için ise; finansal krizler, kur krizleri, yüksek yatırım maliyetleri, artan şirket satın alma maliyetleri, savaşlar, belirsiz LNG talebi, düşük kar marjları, dalgalı doğal gaz fiyatı, denizcilik maliyetlerinde artıştır (Bknz: Tablo 49).

Tablo 49 Ulusallar SWOT Matrisi

SWOT Matrisi Ulusallar	Güçlü Yönler (1) LNG Yönetimi Tecrübesi (2) Dominant Pazar Payı (3) Rezervlerin Büyüklüğü (4) LNG Gemilerine Sahip Olunması (5) Güçlü Finansal Yapı (6) Yetenekli İş Gücü	Zayıf Yönler (1) Tükenmeye Yakın Rezervler (2) Eski Teknoloji Kullanımı (3) Spesifik Gaz Sahalarına Bağlı Olma (4) Yatırımlar (5) Düşük Kar Marjı (6) Politik Etkileri Maruziyet (7) Kötü Algı
Fırsatlar  (1) Yeni Doğal gaz Keşifleri (2) Teknolojik Gelişmeler (3) Yeni Kullanım Alanları (4) Ekonomik Büyümenin Artması (5) Small Scale Yaygınlığı (6) LNG Altyapı Yatırımların Kolaylaşması (7) Yeni Taşıma Teknolojileri	GF/SO Stratejileri (S1) Arama Yatırımları ile Yeni Kaynaklar Bulma ya da Ortak Olma (S2) Pazar Geliştirme (S3) Ürün Geliştirme /Çeşitlendirme (S4) Tedarik Zinciri Kuvvetlendirme (S5) Teknolojik Yatırımlar	ZF/WO Stratejileri  (S10) Yeni Rezerv Yatırımları (S11) İş Birliği
Tehditler (1) Finansal Krizler (2) Kur Krizleri (3) Yüksek Yatırım Maliyetleri (4) Artan Şirket Satın Alma Maliyetleri (5) Savaşlar (6) Belirsiz LNG Talebi (7) Düşük Kar Marjları (8) Dalgalı Doğal Gaz Fiyatı (9) Denizcilik Maliyetlerinde Artış	GT/ST Stratejileri (S6) Depolama Kapasitesi Artışı ve LNG Giriş Kapasitesi Artışı (S7) LNG Taşıma Filosuna Ortak Olma (Dikey Bütünleşme) (S8) Hedge (S9) Mevcut Tesisler de Üretim Artışı	ZT/WT Stratejileri (S12) Kısmi Tasfiye/Tasfiye

### GF/SO Stratejileri

Ulusallar, fırsatlar ve güçlü yönlerini bir arada ele alıp LNG akışını kuvvetlendirmeye çalışmaktadırlar. Bu stratejiler büyüme stratejileri temellidir (Ülgen ve Mirze, 2013).

- **Ulusallar S1 Arama Yatırımları ile Yeni Kaynaklar Bulma ya da Ortak Olma**

Ulusallar hem üretim hem de ticaret yapmaktadırlar. Ticaret bazı durumlarda kendi ülke içlerinde bazı durumlarda da uluslararası piyasada olabilmektedir. Bu durum LNG tedarikinin devamlılığını önemli kılmaktadır. LNG tedarikini sürekli kılabilmek için hem kendi ülkelerinde hem de diğer ülkelerde arama yatırımlarına önem verebilir, bazı ülkelerde ise ortaklık yapabilirler. Yeni sahalar olarak Doğu Afrika, mevcut sahalardaki çalışmalar için ise İran, Azerbaycan, Türkmenistan üretimleri düşünülebilir. Bir diğer yöntem ise kaya gazı rezervlerinin devreye alınması olabilir.

- **Ulusallar S2 Pazar Geliştirme**

Ulusallar kaynak yaratmanın yanı sıra yeni pazarlara da odaklanarak ticaret hacimlerini de geliştirebilecektir. Burada önerilen pazar geliştirme Ansoff matrisinin en temel önerilerinden birisi olan mevcut ürün ile yeni pazarlar yaratma stratejisidir (Watts vd., 1998). Amaç mevcut ürünün yaygınlığının artırılmasıdır.

Yeni pazarlarda yeni satış kanalları için bölgesel görüşmeler yapılmasında yarar olabilir. Bir diğer taraftan gelişen yeni offshore teknolojileri konusunda yeni pazarlar için destek verilebilir.

- **Ulusallar S3 Yeni Faaliyet Alanları (Ürün Geliştirme/Çeşitlendirme)**

Çeşitlendirme stratejisi büyüme stratejilerinden bir diğeridir. Ansoff'un çalışmasında yeni ürün ve yeni pazarlara birlikte gidilmesi kısmını oluşturmaktadır (Watts vd., 1998). Ulusallar açısından yeni ürün small scale LNG, kamyon LNG ile dağıtım, gemi, kamyon ve araç yakıtı olarak kullanma gibi yeni faaliyet alanlarını içermektedir.



- **Ulusallar S4 Tedarik Zinciri Kuvvetlendirme**

Ulusallar hem kendi ülkelerinde hem de farklı ülkelerde satış yapabilen şirketlerdir. Bu şirketler bazı durumlarda yeniden ihracat da yapabilmektedir. Bu sebep ile hem alış hem de satış alanında tedarik zincirini kuvvetlendirmeleri önemli bir adım olabilecektir. Burada LNG gemi sahibi firmalar ile ortaklık yapılabileceği gibi farklı firmalar tarafından yönetilen LNG tesislerine ortak da olabileceklerdir. Bir diğer taraftan ise offshore teknoloji yatırımları yaparak FLNG-FSRU ürettirebilirler.

- **Ulusallar S5 Teknolojik Yatırımlar**

LNG'nin ve doğal gazın yapısı itibari ile farklılaşması zordur, bu da ulusalları farklı kullanım alanları gerekliliği ya da maliyet liderliği stratejisine itmektir (Porter, 1985).

Maliyet avantajı yakalayabilmek ya da üretim miktarını artırabilmek için teknoloji ve inovasyondan yararlanılabilecektir. Burada ulusallar teknolojiye odaklanarak yeni kullanım alanları yaratabilir ya da maliyet azaltımına odaklanabilir. Örnek vermek gerekirse, Gazprom Kuzey Kutbuna yakın noktalardaki LNG üretimlerinin devamlılığı için offshore çözümlere odaklanabilir ve ice breaker tip LNG gemi alımı ya da geliştirmesi yapabilir. Ya da CNPC offshore yatırımlar ile üretim kapasitesini artırabilir.

### **GT/ST Stratejileri**

Güçlü yönler tehditler stratejileri firmaların güçlü yönlerini kullanarak tehditlerden kurtulmak ya da onlardan en az etkilenmek için kullandıkları stratejilerdir. Burada da büyüme ve durağan stratejiler ön plana çıkmaktadır.

- **Ulusallar S6 Depolama ve LNG Giriş Kapasitesi Artışı**

Olası arıza durumlarında, ya da hava durumu sebebiyle LNG gemisi yanaşamama durumlarında doğal gaz arzının sorunsuz sürdürülebilmesi için depolama kapasitelerin artırılması önemli bir strateji olabilecektir. Depolama kapasitesinin artırılması için offshore çözümlere ya da karada büyük tanklar ile depolamaya odaklanılabilir. Ayrıca eskiyen LNG gemilerinin çevresel baskılardan ötürü deniz taşıtı olarak kullanılmama durumu da oluşabilecektir. Bu gemiler depolama alanı olarak değerlendirilebilir.

Bir diğer olası kapasite artışı ise giriş kapasitesi yaratmaktır. Burada da offshore depolama ve gazlaştırma çözümleri kullanılabilir. Yeni giriş noktaları; olası LNG gemi yanaşamama durumunda ya da arıza durumlarında farklı alım noktalarına yönlendirebilme avantajı sağlayacaktır. Ulusallar aynı zamanda LNG satışı da yaptığı için girişin yanında çıkış kapasite artışları ve depolama artışı satış içinde düşünülebilir. Üretim yapan ulusallar içinde yeni üretim kaynakları LNG kapasitesi artışı anlamına gelecektir.

- **Ulusallar S7 LNG Taşıma Filosu Kurma Ya da Ortak Olma**

LNG akışı LNG gemileri olmadan sağlanamamaktadır. LNG gemisini elinde bulunduranlar hem artan kiralama ücretlerinden ötürü hem de artan pazarlık güçleri sebebiyle kazançlıdırlar. Ulusallar burada LNG taşıma ile alakalı yatırım yaparak ya da ortaklık kurarak pazarlık gücü elde edebilirler.

- **Ulusallar S8 Hedge/Akıllı Finansal Çözümler**

Ulusallar kur farklarından etkilenen bir gruptur. Bu durumların önüne geçebilmek için yeni bir fiyatlama/ödeme yöntemi ya da hem kargo fiyatlarını hem de kurları hedgeleyebilecek yeni yöntemler geliştirilmelidir.

- **Ulusallar S9 Mevcut Tesislerde Üretim Artışı**

Ulusallar olası tehdit durumlarında mevcut tesislerine odaklanarak üretim artışı yönlü çalışmalar yapıp olası savaş, kısıntı gibi LNG/doğal gaz tedarigi darboğazlarının etkisini azaltabilir.

### **ZF/WO Stratejileri**

Ulusallar için zayıf yönler fırsatlar stratejileri için iş birliği temelli çalışmalar ön plana çıkmaktadır.

- **Ulusallar S10 Yeni Rezerv Yatırımları**

Ulusallar daha eski üretim tesislerine sahiptir. Bu durumun önüne geçebilmek için sektörde yer alan fırsatları değerlendirmek için yeni rezerv yatırımları yapılabilecektir. Doğu Afrika, Akdeniz gibi alanlarda yeni yatırımlar olasıdır.

- **Ulusallar S11 İş birlikleri**

İş birliği stratejisi üç farklı şekilde kullanılabilir. Bu şekiller; ortak şekilde LNG alım ve satımı yapmak, sermaye yatırımları yüksek olan teknoloji alanında ortak yatırımlar yapmak ya da gemi sayısı konusunda büyük gemi sahipleri ile ortaklığa gitmek olabilir. Bu üç durum sektörde ulusallara yardımcı olabilecektir.

### **ZT/WT Stratejileri**

Zayıf yönler-tehditler için gerekirse ulusallar küçülme stratejileri kullanılabilir.

- **Ulusallar S12 Tasfiye/Kısmi Tasfiye**

Ulusallar kriz anlarında gelecekte finansal durumunu kuvvetlendirebilmek için eskimiş ve verimini kaybetmiş tesislerde tasfiye ya da kısmi tasfiye yapabilecektir.

ZT durumu olduğunda ilerde oluşabilecek fırsatlar için öncelikle eski ve zarar ettiren yapıların tasfiyesi önem kazanacaktır. Burada tesislerden para kazanarak elden çıkarmak yararlı olabileceği gibi, para kazanılmadan elden çıkarma da gelecek zararlarını engelleyebilecektir.

### Stratejilerin Kuvvet Testi

**Tablo 50 Ulusallar FAS Analizi**

Ulusallar	Rusya Vs ABD			Proaktif vs Defansif			Net zero vs AB			Dönüşüm vs Satın Alma			Toplam
	F	A	S	F	A	S	F	A	S	F	A	S	
S1 Arama Yatırımları ile Yeni Kaynaklar Bulma ya da Ortak Olma	2	2	2	5	5	5	4	3	3	5	5	5	46
S2 Pazar Geliştirme	2	4	4	2	2	3	4	4	4	5	4	4	42
S3 Ürün Geliştirme /Çeşitlendirme	2	3	5	5	5	5	2	2	5	5	5	5	49
S4 Tedarik Zinciri Kuvvetlendirme	5	5	5	4	4	5	4	4	4	4	4	4	52
S5 Teknolojik Yatırımlar	4	4	4	4	4	4	4	3	3	5	5	5	49
S6 Depolama Kapasitesi Artışı ve LNG Giriş Kapasitesi Artışı	3	5	5	4	4	5	4	4	4	4	4	4	50
S7 LNG Taşıma Filosuna Ortak Olma (Dikey Bütünleşme)	3	5	5	2	3	3	4	4	4	5	5	5	48
S8 Hedge	3	5	5	5	3	3	3	5	5	3	3	3	46
S9 Mevcut Tesisler de Üretim Artışı	5	3	5	5	4	3	5	5	5	4	3	4	51
S10 Yeni Rezerv Yatırımları	3	5	5	2	2	3	4	4	5	4	4	5	46
S11 İş Birliği	4	4	3	5	4	4	5	4	4	5	4	4	50
S12 Kısmi Tasfiye/Tasfiye	5	5	5	1	1	1	5	3	3	1	2	2	34

Tablo 50 ulusallar için önerilen stratejileri özetlemektedir. Senaryolar temelinde ön planda olan stratejiler iş birliği ve mevcut durumu koruma ve geliştirme ile alakalı stratejilerdir:

- Tedarik zincirini kuvvetlendirme

- Mevcut tesislerde üretim artışı
- Depolama kapasitesi artışı ve/veya LNG giriş kapasitesi artışı
- İş birliği

## SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde, araştırmanın sonuçlarına ve sonuçlara yönelik oluşturulan önerilere yer verilmiştir.

Günümüz dünyasında yaşanan gelişmeler işletme çevresinde belirsizliklere neden olmaktadır. Hatta aynı sektör içindeki farklı gruplar belirsizliklerden farklı şekilde etkilenebilmektedir. Belirsizlikler ise karar alıcıları karar süreçlerinde zor durumda bırakabilmektedir. Karar süreçlerinin en doğru şekilde gerçekleşmesi, dış çevresel faktörlerin doğru tanımlanmasına ve analiz edilmesine bağlıdır. Kısaca karar vericilerin doğru karar vermesi geleceğe yönelik doğru tahminler yapmasına dayanmaktadır.

Senaryo planlama, geleceği tahmin tekniklerinden birisidir. Porter'a göre senaryo planlama geleceğin ne olacağına dair kendi içinde tutarlı bir bakış, tahminden öte olası bir gelecek durumu analizidir (Porter, 1985). Enerji sektörü, senaryo planlamanın aktif kullanıldığı sektörlerden birisidir. Hatta büyük enerji şirketlerinden birisi olan Royal Dutch Shell düzenli olarak senaryo planlaması çalışmalarına devam etmektedir. LNG ise günümüzde önemi artmış olan bir doğal gaz taşıma ve ticarileştirme yöntemidir. Bu çalışma LNG sektörünü ve senaryo planlamayı birleştirmeye çalışmıştır.

Dünyadaki LNG sektörünün 2020-2050 yılları arasını sektör analizi şeklinde irdelenmesi ve 2050 yılı dünya LNG piyasası ile ilgili senaryoların oluşturulmasının amaçlandığı bu çalışmada küresel iş ağı okulunda yer alan O'Brien ve Tapinos tarafından önerilen senaryo planlama metodolojisi kullanılmıştır (O'Brien, 2004; Tapinos, 2009). 2050 yılındaki olası LNG sektörü bilgilerinden yola çıkarak şirketler, olası satıcı ya da tüketici ülkeler/şirketler/gruplar için strateji önerileri yapılmıştır. Ayrıca bu çalışmada senaryo planlama yönteminin nasıl uygulanabileceği açıklanmış, adımlar

detaylarıyla irdelenmiş ve diğer araştırmacılar için bu yöntemin nasıl kullanılabileceği hakkında bir rehber oluşturulmaya çalışılmıştır.

Çalışmada uygulanan metodoloji sekiz adımdan oluşmaktadır. Birinci aşamada durum tespiti için makro ve mikro çevre analizleri yapılmaktadır. İkinci aşamada belirsizlikler belirlenmeye çalışılmakta, üçüncü aşamada belirsizlikler önemine göre listelenmektedir. Dördüncü aşamada temalar oluşturulmaya çalışılmakta, beşinci aşamada belirsizliklerin iç tutarlılığı ölçülmekte, altıncı aşamada senaryolar detaylandırılmakta, yedinci aşamada senaryoların sektör üzerindeki etkisi SWOT matrisi ile ölçülmeye çalışılmakta, sekizinci ve son aşamada ise olası stratejiler belirlenmekte ve bu stratejilerin hangilerinin ön planda olduğu listelenmeye çalışılmaktadır. Sekizinci aşamada farklı stratejik gruplar için ayrı ayrı analizler yapılmıştır.

Çevre analizleri kısmında PESTEL, Porter 5 güç analizi gibi analizlerden yararlanılmış olup, çalışmanın diğer aşamalarında da kullanılan stratejik grup analizi de yapılmıştır. Burada sektör birden fazla etmen içerdiği için dört ayrı stratejik grup analizi yapılmış olup, daha sonra ticari tarafları içeren başka bir stratejik grup analizi de yapılmıştır. Çalışmada, LNG ithal edenler için LNG'ye Bağımlılar Stratejik Grubu (LNG'den başka doğal gaz erişimi olmayan ülkeler), LNG ihraç edenlerde LNG Ağırlıklı Stratejik Grubu (satılan gazın büyük çoğunluğu LNG olan ülkeler), ticaret tarafında ise LNG Portfolyo Oyuncuları Stratejik Grubu (Shell-BP-TOTAL gibi üreten ve ticaret yapanlar), LNG Ticaret Evleri Stratejik Grubu (Gunvor-Trafigura gibi al sat yapanlar) ve Ulusallar Stratejik Grubu (Gazprom, Equinor gibi ulusal şirketler) oluşturulmuştur. Bu gruplar çalışmanın diğer aşamalarında SWOT matrisi çalışmalarında kullanılmıştır.

Takip edilen metodoloji, belirsizliklere dayandığı için çalışmanın ikinci ve üçüncü aşamalarında belirsizliklerin tespiti ve listelenmesi için sektörde çalışan uzmanlar dahil edilmiş olup iki aşamalı delfi metodu uygulanmıştır. Aynı zamanda beşinci aşama için de uzmanlardan destek alınmıştır. LNG sektöründe yer alan on iki uzman ile gerçekleştirilen mülakat temelli delfi çalışması sonunda yapılan tekrar

tekrar dinlemeler ve alınan notlar doğrultusunda sektör uzmanları 53 adet belirsizliğin varlığından bahsetmiştir. Listelenen belirsizlikler PESTEL analizi mantığıyla politik, ekonomik, sosyo-kültürel, teknolojik, çevresel ve hukuki olarak ayrılmıştır. Bu belirsizlikler ve gruplandırma aşağıda özetlenmiştir:

- Politik unsurlar alt başlığında; (1) savaşlar, (2) Rusya, (3) AB, (4) ABD, (5) Çin, (6) Asya-Hindistan, (7) Katar, (8) Afrika-Gelişmemiş Ülkeler, (9) ikili ülke ilişkileri ve güç blokları, (10) ülkeler arası gelir adaletsizliği, (11) teşvikler ve vergi politikaları, (12) yeni kaynakların paylaşımı (Doğu Akdeniz, Doğu Afrika vb), (13) terörizm ve (14) politik istikrar-baskılar yer almaktadır.
- Ekonomik unsurlar alt başlığında; (15) talep tahmini belirsizlikleri-arz talep uyumsuzlukları, (16) rekabetin seviyesi-olası konsolidasyonlar, (17) fiyat, (18) ekonomik krizler, (19) uluslararası enerji kaynak kullanım tercihleri, (20) mega proje gereksinimleri, (21) LNG gemilerinin sayısı - eski tip LNG gemileri, (22) enflasyon, (23) para birimi değişimleri - currency, (24) emtia maliyetleri, (25) finansman maliyetleri, (26) satın alma gücü değişimleri, (27) ticaret güzergah, (28) eski LNG sıvılaştırma terminallerinin durumu ve (29) optimizasyon çalışmaları yer almaktadır.
- Sosyo-kültürel unsurlar alt başlığında; (30) nüfus artış hızı ve yaşlanma, (31) şehirleşme, (32) yetişmiş iş gücü ve (33) gelir dağılımı adaletsizliği yer almaktadır.
- Teknolojik unsurlar alt başlığında; (34) yeni ürün geliştirmeler/pazar geliştirme (enerji üretimi için), (35) yeni ürünler/pazar geliştirme (deniz yakıtları için), (36) LNG kullanım alanlarının değişmesi, (37) siber terör, (38) enerji depolama ve batarya teknolojilerindeki değişim, (39) modüler sıvılaştırma teknikleri ve (40) offshore teknolojisi gelişmeleri yer almaktadır.
- Çevresel unsurlar alt başlığında; (41) iklim değişikliği-küresel ısınma, (42) enerji verimliliği, (43) çevresel baskılar- eylemler-lobi faaliyetleri, (44) meteorolojik belirsizlikler, (45) karbon nötr LNG-



decarbonized gazlar-biomethanol, (46) yenilenebilir enerji yatırımlarının artması ve (47) LNG'ye yönelik algının değişmesi yer almaktadır.

- Yasal unsurlar alt başlığında ise; (48) yaptırımlar, (49) yasal düzenlemeler, (50) birlikler, (51) emisyonlar ile ilgili yasalar, (52) denizcilikteki yasal düzenlemeler ve (53) sübvansiyonlar ve vergi değişimleri yer almaktadır.

Sonrasında bu belirsizlikler içerisinde en etkili ve en etkisiz olabilecekleri düşünülenler yine uzmanlar tarafından puanlanmıştır. 53 belirsizlik PESTEL analiz çerçevesinde yine altı gruba ayrılmış olup ön plana çıkan belirsizlikler:

- Savaşlar,
- Fiyat mekanizması,
- Yaptırımlar,
- Rusya,
- Ekonomik krizler,
- Çin,
- Talep tahmini belirsizlikleri,
- Emtia fiyat değişimleri,
- Yasal düzenlemelerdeki değişimler,
- ABD,
- Finansman maliyetleri ve
- Enflasyondur.

Bu on iki belirsizlik; politik, ekonomik ve hukuki belirsizlik gruplarında yer almaktadır. En az etkili olduğu düşünülen belirsizlikler ise şehirleşme, para birim değişimleri, nüfus artış hızı/yaşlanma ve birliklerdir. Burada da sosyo-kültürel çevre unsurları ön plandadır.

Her ne kadar delfi görüşmelerinin temel amacı belirsizliklerin belirlenmesi ve önem derecesine göre sıralanması olsa da uzmanlar ile yapılan mülakat temelli

delfi yönteminden elde edilen bazı görüşler senaryolar temelinde kullanılmıştır. Örneğin; katılımcı 2 LNG hakkındaki görüşlerini soran soruya “LNG talebinin artışının 2050’ye kadar artacağını öngörmekteyim.” şeklinde cevap vermiştir. 5 numaralı katılımcı ise “LNG hızlıca endüstriyel bir emtia haline gelmektedir. LNG yerine daha iyi bir yakıt sistemi bulunana kadar ara emtia olmaya devam edecektir.” diyerek LNG’nin önemini sürdürdüğünü iletmiştir. Katılımcı 9 “LNG bu günlerde dalgalı bir emtiadır.” diyerek dalgalı piyasa hakkında görüşlerini belirtmiştir. Katılımcı 12 ise “Kim Bay Putin’in hava soğuyunca ne yapacağını bilebilir?” diyerek savaş ve belirsizlik üzerine vurgu yapmıştır. LNG’nin artan fiyatları da konuşulan konular arasındadır. Katılımcı 4, LNG hakkında “Bazı kesin bilgilere ihtiyaç duyuyor ve fiyatının makul olmasını bekliyorsunuz.” diyerek değişken fiyatlara atıf yapmıştır.

Bu ve bunun gibi konular tartışıldığı ve ön plana çıktığı için senaryo belirleme süreci belirsizliklere dayandığı kadar uzmanların görüşlerine de dayanmaktadır. Bu doğrultuda oluşturulan senaryolar şunlardır:

- Rusya vs ABD: Bu senaryo, ABD’deki ve Rusya’daki duruma odaklanmaktadır. Mevcut rekabetin daha da büyümesi, yaptırımların devam etmesi, gaz fiyatlarının yükselişinin devam etmesi sonucunda ekonomik krizlerin bir döngü halinde devam edeceği ve üretim maliyetlerinde artışla enflasyonun Avrupa’da ve Asya’da yüksek seyredeceği tezine dayanmaktadır.
- Proaktif vs Defansif: Bu senaryo, firmaların proaktif davranarak maliyet azaltacak modellere dönmesi ve gaz fiyatlarının spekülasyon artışlarına maliyet azaltımı ile cevap vermelerini içermektedir.
- Net zero vs AB: AB’nin 2050 net zero emisyon senaryosundan ne kadar sapacağını içeren senaryodur. Burada AB net zero hedefini ikinci hedef haline getirip ABD ya da diğer kaynaklardan LNG ve diğer hidrokarbonlara erişim sağlayarak Rusya’yı dışarda bırakmaya çalıştığı senaryodur.
- Dönüşüm vs Satın Almalar: Bu senaryoda firmalar sektörün dönüşümüne yani yeni oyunculara izin vermek yerine satın almalar ile pozisyon

kuvvetlendirmektedir. Yeni oyuncularını daha doğmadan kendi bünyelerine katmaktadır.

Oluşturulan senaryolar sonrası belirsizliklerin iç tutarlılığı yapılmış daha sonra senaryolar detaylandırılıp stratejik gruplar için SWOT matrisleri oluşturulmuştur. SWOT analizinde her bir senaryo için ayrı ayrı tehlike ve fırsatlar oluşturulurken, güçlü ve zayıf yönler beş stratejik grup için oluşturulmuştur. SWOT matrisi için ise SWOT analizi sonuçları kullanılıp her bir stratejik grup için oluşturulan güçlü ve zayıf yönler ile birlikte ayrı ayrı stratejiler oluşturulmuştur. Bu stratejiler; büyüme, karma ve küçülme gibi temel stratejilerden hareketle oluşturulmuştur.

Stratejik gruplar için öne çıkan stratejiler şu şekildedir:

- **LNG'ye Bağımlılar için (Japonya, Güney Kore ve Tayvan);**
  - Yeni İthalat Kaynaklarına Ortaklık,
  - Depolama Kapasitesi Artışı ve
  - Yeniden İhracat Yapma
- **LNG Ağırlıklılar stratejik grup için (Katar Avusturalya ve Brunei);**
  - Yeni Pazarlar Yaratma,
  - Yeni Faaliyet Alanları ile Çeşitlendirme ve
  - Üretim Noktası Çeşitlendirme.
- **Portfolyo Oyuncuları için (BP, Shell, Total ve Exxon Mobile)**
  - Pazara Derinlemesine Nüfuz Etme
  - Depolama Kapasitesi Artışı
  - İş Birliği
  - Yenilenebilir Enerji Yatırımları ve
  - Dikey/Yatay Bütünleşmeler ve Satın Alma-Birleşmeler.
- **Ticaret Evleri için (Trafigura, Glencore, Vitol ve Gunvor);**
  - Pazara Derinlemesine Nüfuz Etme
  - Depolama Kapasitesi Artışı
  - Portfolyo Oyuncuları ile İş Birliği
  - Yenilenebilir Enerji Yatırımları ve

- Hedge/Akıllı Finansal Çözümler
- **Ulusallar için (Qatargas, CNPC, Gazprom ve Equinor);**
  - Tedarik Zinciri Kuvvetlendirme
  - Mevcut Tesislerde Üretim Artışı
  - Depolama Kapasitesi Artışı ve/veya LNG Giriş Kapasitesi Artışı
  - İş Birliği

**Tablo 51 Öne Çıkan Stratejiler**

	LNG 'ye Bağımlılar	LNG Ağırlıklı İhracatçılar	Portfolyo Oyuncuları	Ticaret Evleri	Ulusallar
Yeni İthalat Kaynaklarına Ortaklık	✓				
Depolama Kapasitesi Artışı /LNG Giriş Kapasitesi Artışı	✓		✓	✓	✓
Yeniden İhracat Yapma	✓				
Yeni Pazarlar Yaratma		✓			
Yeni Faaliyet Alanları ile Çeşitlendirme		✓			
Üretim Noktası Çeşitlendirme		✓			
Pazara Derinlemesine Nüfus Etme			✓	✓	
İşbirliği			✓	✓	✓
Yenilenebilir Enerji Yatırımları			✓	✓	
Dikey Yatay Bütünleşmeler			✓		
Tedarik Zinciri Kuvvetlendirme					✓
Mevcut Tesisler Üretim Artışı					✓
Hedge/Akıllı Finansal Çözümler				✓	

Tablo 51’de de görüleceği üzere beş farklı grup için oluşturulan stratejilerin bazıları diğer gruplar için de öne çıkarken bazıları özellikle ilgili grup ile ilgilidir. Toplamda 13 strateji şu şekildedir:

- Yeni İthalat Kaynakları Yaratma: LNG’ye bağımlılar için ön plana çıkan bu strateji, tedarikçilerin pazarlık gücünü azaltma temelli, yeni ithalat kaynakları yaratarak hem fiyat rekabeti hem de arz güvenliği sağlamaya odaklanmaktadır.
- Depolama Kapasitesi Artışı/LNG Giriş Kapasitesi Artışı: Dört stratejik grup için de ön plana çıkmaktadır. Bu gruplar, LNG’ye bağımlılar, portfolyo oyuncuları, ticaret evleri ve ulusallardır. Burada amaç gaz/LNG arzının sürekliliğini sağlamak için yeni üretim kaynakları ya da depolar ile kapasite artışı sağlayabilmektir.
- Yeniden İhracat Yapma: LNG’ye bağımlılar için ön plana çıkan bu stratejide ithal edilen LNG’nin tekrardan ihracata konu olması söz

konusudur. LNG farklı ülke ya da bölgelere satılabileceği gibi, boru gazı olarak da ihracat yapılabilir. Ayrıca smale scale LNG, gemi yakıtı gibi alternatif alanlarda da kullanılmak üzere kamyonla ya da küçük gemiler ile ihracat da yapılabilir.

- Yeni Pazarlar Yaratma: LNG'ye bağımlılarda yer alan yeni ithalat kaynakları yaratma stratejisinin ihracatçı versiyonudur. Burada amaç yeni pazarlar yaratarak ihracatı artırmaktır. Mevcut pazarlara odaklanma ne kadar önemliyse yeni pazarların oluşturulması da o kadar önemlidir. LNG kullanabilen ülke sayısı çok kısıtlıdır. Mevcut durumda sadece 46 ülke LNG ithalatı yapabilmektedir (IGU, 2023). Ülke sayısının artması gelecekte LNG'nin ilerleme yönü açısından önemlidir.
- Yeni Faaliyet Alanları ile Çeşitlendirme (Smale Scale LNG vb): LNG bir emtia olarak kalmaya devam ederse teknik zorluklar sebebiyle büyüme konusunda sıkıntılar yaşayabilecektir. Uzmanlar da buna benzer görüşler belirtmişlerdir. Fakat yeni kullanım alanları yaratılması sektör için gelecekte çıkış yaratabilecektir. Örneğin smale scale LNG kullanımının yaygınlaşması ve kara tanker taşımacılığının artması LNG için yeni kullanım alanları yaratabilecektir. Bu strateji LNG ihracatçıları ve ticaret evleri için ön plana çıkmıştır.
- Üretim Noktası Çeşitlendirme: LNG depolanması zor ve teknik aksaklıklara açık bir emtiadır. Tüm bu risklerin giderilebilmesi için talepten fazla üretim ve depolama kapasitesi önemlidir. Bu stratejinin temelinde LNG miktar artışı vardır. Strateji LNG ihracatçıları için ön plana çıkmaktadır. Fakat portfolyo oyuncularını, ticaret evleri ve ulusallar da bu stratejiyi uygulayabileceklerdir.
- Pazara Derinlemesine Nüfuz Etme: Sektörde yer alan firmaların mevcut pazar paylarını korumaları ve pazarda yaygınlığının artırılmasını öneren bu strateji, çevresel baskılara maruz kalan LNG sektörü için önemlidir. 2050 yılında değişmesi muhtemel çevre için bugünden itibaren mevcut kullanıcılarda pazar payının artırılması önemlidir. Portfolyo Oyuncuları ve Ticaret Evleri için bu strateji ön plana çıkmaktadır.

- İş Birliği: İş birliği stratejisi üç farklı şekilde kullanılabilir: Ortak şekilde LNG alım ve satımı yapmak, sermaye yatırımları yüksek olan teknoloji alanında ortak yatırımlar yapmak ya da gemi sayısı konusunda büyük gemi sahipleri ile ortaklığa gitmek. İş birliği hem portfolyo oyuncuları hem ticaret evleri hem de ulusallar için önerilen stratejiler arasındadır.
- Yenilenebilir Enerji Yatırımları: LNG ve doğal gaz üzerindeki toplumsal baskıların giderek artması sebebiyle şirketler enerji portföylerinde LNG payını azaltıp ya da büyütmeden diğer kaynaklara odaklanabilir. Burada da yenilenebilir enerji yatırımlarının artması ve LNG payının azalması bir strateji olabilir. Özellikle LNG'ye daha bağımlı olan Asya pazarından yenilenebilir enerji yatırımları yapılabilecektir. Bu strateji portfolyo oyuncuları ve ticaret evleri için ön plana çıkmaktadır.
- Tedarik Zinciri Kuvvetlendirme: Bu strateji ulusallar için ön plana çıkmaktadır. Burada tedarik zincirini kuvvetlendirmek hem gecikmeleri hem de gecikme kaynaklı fiyat artışlarını engelleyebilecektir.
- Mevcut Tesislerde Üretim Artışı: Bu strateji ulusallar için ön plana çıkmaktadır. Olası tehdit durumların mevcut tesislerine odaklanarak üretim artışı yönlü çalışmalar yapıp olası savaş, kısıntı gibi LNG/doğal gaz tedariki darboğazlarının etkisini azaltabileceklerdir.
- Hedge/Akıllı Finansal Çözümler: Ticaret evleri için ön plana çıkan bu strateji diğer gruplar için de önerilmiştir. Kur riskinin yüksek olduğu ticaret işlemlerinde Hedge önerilmektedir. Akıllı finansal çözümler ise ödeme ve fiyat belirlenmesinin ileriki tarihlerde gerçekleştiği LNG ticaretinde farklı modeller ile yeni bir fiyatlama sistemi yaratılmasıdır. Bu kapsamda ilerleyen yıllarda çalışmalar yapılabilecektir.

Sonuç olarak bu çalışma, LNG alanının farklı alt sektörlerinde çalışan ve uluslararası piyasada iş yapan uzmanların geleceğe yönelik belirsizliklerini resmeden, bu belirsizliklere göre senaryolar ve o senaryolara göre de strateji üreten bir çalışmadır. Stratejiler ve senaryolar uzmanlarla yapılan görüşmelerden hareketle oluşturulmuş olup tüm sektörü içermesi amaçlanmıştır. Sektör temsilcilerine göre en temel belirsizlikler; ülkeler arası ilişkiler kaynaklı, fiyat

kaynaklı, hukuk temelli ve krizler kaynaklıdır. Bu belirsizlik temaları ile dört temel senaryo oluşturulmuş olup bu senaryolara göre belirlenen stratejiler de olası kullanım alanları ile anlatılmıştır. Bu stratejilerin; sektörde yer alan uzmanlara, stratejik yönetim alanında çalışan araştırmacılara ve LNG ve enerji alanında karar vericilere destek olacağı düşünülmektedir.

Bu çalışmadan elde edilen sonuçlardan yola çıkılarak geliştirilen öneriler farklı paydaşlara göre şu şekilde özetlenebilir:

### **Enerji Şirketleri ve Çalışanları İçin Öneriler**

Enerji alanında birincil enerji kaynaklarından doğal gazın taşıma ve kullanım şekli olan LNG üzerine yapılmış olan bu çalışmada enerji, LNG alanında çalışan şirketlere ve şirket yöneticilerine öneriler şu şekildedir:

- Pazara nüfuz etme stratejisi için firmalar, mevcut pazarlarda LNG kullanım yaygınlığını ya da payını artırmak için offshore gazlaştırma yöntemleri ile offshore gaza dayalı elektrik üretim yöntemlerine odaklanabilirler.
- Yeni pazar yaratma stratejisi için firmalar halihazırda boru hattı kullanan ve denize erişimi olan ülkelere kaynak çeşitliliği için ulaşabilir ya da başka bir firmanın varlık gösterdiği ama kendilerinin yer almadığı pazara rekabetçi şartlar ile giriş yapabilirler. LNG’de yer almayan firmaları LNG’ye çekmek için offshore tesis ve gazın birlikte olduğu çözümler sunabilirler (jilet stratejisi).
- Çeşitlendirme stratejisi için firmalar smale scale LNG, kara tanker çözümleri ve LNG’nin yakıt olarak kullanılmasına odaklanabilirler. Ayrıca yenilenebilir enerji yatırımlarını da artırarak bir sepet oluşturabilirler.
- Firmalar riskleri minimize etmek için üretim noktası çeşitlendirmeye, farklı ve uzak pazarlarda faaliyet göstermeye ve mümkün olan en fazla depolama kapasitesi ile çalışmaya odaklanabilirler. Bu kapsamda boil off gas ile ilgili çalışmaları artırabilirler.

- Ödeme sistemleri ve fiyatlama ile alakalı sektörde geçerli yeni bir fiyatlama metodolojisi oluşturmak için LNG portfolyo oyuncuları, LNG ticaret evleri gibi büyük firmalar birlikte çalışabilirler.
- LNG'ye bağımlılar (LNG ithalatçıları), LNG döngüsünü sağlayabilmek için yeni kaynak yaratma, depolama artışı ve devir daimi artırmak için yeniden ihracata odaklanabilirler.
- LNG ağırlıklı ihracatçılar; pazar geliştirme, kaynak çeşitlendirme ve faaliyet alanı çeşitlendirme stratejilerine odaklanabilir. Burada LNG satılan alanlar artarken, LNG döngüsü de sağlanmaya çalışılmalıdır.
- Portfolyo oyuncuları, LNG'yi güvenceye almak için öncelikle depolama ve/veya üretim artışına odaklanmak ile birlikte, mevcut pazarlardaki payını artırmaya, yenilenebilir enerji yatırımlarına ve sektörel bütünleşmelere odaklanabilirler. Ayrıca iş birliği stratejisi de portfolyo oyuncuları için önerilmektedir, kendi stratejik grupları içinde iş birliklerinin yanı sıra ulusallar ve ticaret evleri ile de iş birlikleri yapılabileceklerdir.
- Ticaret evleri ise, LNG depolamanın yanı sıra, çeşitlendirme faaliyetlerine odaklanıp, mevcut pazarlara odaklanabilecektir. Ayrıca iş birliği stratejisi de önerilmektedir. Burada kendi stratejik grupları içinde iş birliklerinin yanı sıra ulusallar ve portfolyo oyuncuları ile de iş birlikleri yapılabileceklerdir.
- Ulusallar ise, depolama kapasitesi artışı yanı sıra tedarik zincirine ve mevcut üretim artışlarına odaklanabileceklerdir. İş birliği ise bir diğer önerilen stratejidir.
- Senaryo planlama çalışmaları gelecekteki belirsizliklere hazırlık amacıyla sektördeki firmalar tarafından düzenli bir şekilde yapılabilir.
- Önerilen stratejiler ticarete dayalı alt sektörleri kapsamıştır, denizcilik ve tersane tarafı ile ilgili stratejiler yer almamaktadır. Bu nedenle denizcilik ayağı ayrı bir şekilde ele alınabilir.

### **Sonraki araştırmalar için öneriler;**

- Uç senaryoların oluşturulması, ekstrem durumlara adaptasyonu sağlama konusunda yardımcı olacaktır. Bu sebep ile bu çalışma bir örnek olay



çalışması olmadığı için uç olaylar detaylandırılmamış olup örnek olay çalışmalarında detaylandırma yapmak daha yararlı olacaktır.

- Senaryo planlama çalışmaları yapılırken nitel çalışmaların yanı sıra matematiksel modeller de kullanılabilir.
- Her ne kadar bu çalışma LNG üzerine yapılmış olsa da enerji sektöründe senaryo planlama sıklıkla kullanılan bir yöntemdir. Bu sebep ile senaryo planlama çalışmalarının diğer enerji kaynakları ya da farklı sektörler içinde ele alınması önemlidir.
- Oluşturulan stratejiler firma temelli oluşturulmadığı için firma temelli çalışmalar yapılabilir.
- Burada önerilen stratejilerin nasıl uygulanacağı ve stratejilerin taktikleri detaylandırılmamıştır. Taktik detaylandırma çalışmaları da yapılabilir.
- Senaryo planlama; stratejik planlama ve geleceği tahmin teknikleri ile birlikte ele alınmalı ve bu tarzda çalışmalar yapılmalıdır. Senaryo planlama geleceğe dönük alternatif stratejik planların da gerçeğe yakın olarak hazırlanmasına destek olmaktadır. Bu sebep ile stratejik planlama çalışmalarında senaryo planlama çalışmalarına yer verilmesinde yarar olabilir.
- Stratejik yönetim sürecinin çevresel analiz safhasında önemli katkılar sunan senaryo planlama çalışmalarının kurumsal öğrenme süreçlerine eklenmesi, çevre analizi yapılışı ve yaygınlığı konusunda destek sağlayabilecektir.
- Farklı sektörlerde bu metodolojinin uyumunun kontrol edilmesi gerekmektedir. Özellikle enerji küresel bir alana etki eden bir girdidir. Küreseli etkilemeyen farklı sektörlerde de bu tarz çalışmalar yapılabilir.
- Senaryo planlama geleceği tahmin tekniklerinden birisi olsa da daha çok anlatım düzeyinde bir çalışmadır, bu sebep ile matematiksel ve istatistiksel modeller ile birleştirilmesinde yarar olabilir. Fakat nitel çalışmalarda yaratıcılık konusunda destek sağlamaktadır.

- Senaryo planlama bir karar destek analizidir, fakat kararların sadece bu sonuçlara bakarak alınamayacağı için araştırmacılar stratejik planlama ve senaryo planlama ilişkilerini daha detaylı incelemelidirler.

Sonuç olarak yukarıda yazan önerilerden bağımsız olarak işletmeler ve yöneticiler için gelecekte başarılı olmanın yolu geleceği bilmekten geçeceği için, özellikle enerji gibi değişimlere çok açık ve uluslararası geçerliği olan bir sektörde senaryo planlama önemlidir. Senaryo planlama ile düzenli evre analizleri yapılmakta ve olası senaryolar kaleme alınıp geleceğe hazır olmaya çalışılmaktadır. Fakat unutulmamalıdır ki ileriye tahmin için kullanılan yöntemlerin hiçbiri kesin konuşabilen modern falcılık yöntemleri değildir. Senaryo planlama da aynı şekilde bir falcılık değil, eldeki veriler ile olası gelecek senaryoları yazıp adaptasyon için stratejiler oluşturulan bir karar destek aracıdır.

## KAYNAKÇA

- Abbaszadeh, P., Maleki, A., Alipour, M., & Maman, Y. K. (2013). Iran's oil development scenarios by 2025. *Energy Policy*, 56, 612–622. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2013.01.026>
- Ağdaş, D. U. (2015). *Türkiye Doğal Gaz İthalatının İncelenmesi Ve Sorunlarının Sayısallaştırılmış Swot Analizi İle İrdelenmesi* [Yüksek Lisans Tezi]. İstanbul Teknik Üniversitesi .
- Agustan, Karmiadi, D., Novetrishka, P. M., Bibin, O. B., Nurhayati, I. D., Soleh, H., Irawan, A., & Soebagyo, H. (2019). Combining Delphi Study and Scenario Planning for Indonesia Research Priorities in Maritime Sector. *2019 IEEE International Conference on Aerospace Electronics and Remote Sensing Technology (ICARES)*.
- Akpınar, E., & Başbüyük, A. (2011). Jeoekonomik Önemi Giderek Artan Bir Enerji Kaynağı: Doğalgaz. *Turkish Studies - International Periodical For The Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 6(3), 119–136.
- Aktan, Ç. C. (2008). Stratejik Yönetim ve Stratejik Planlama. *Çimento İşveren, Temmuz-Ağustos*.
- Aliyeva, S. (2014). *Karşılaştırılmalı Hukukta Doğal Gaz Sözleşmesine Uygulanan Al ya da Öde (Take or Pay) Klozu* [Yüksek Lisans]. Ankara üniversitesi.
- Alizadeh, R., Lund, P. D., Beynaghi, A., Abolghasemi, M., & Maknoon, R. (2016). An integrated scenario-based robust planning approach for foresight and strategic management with application to energy industry. *Technological Forecasting and Social Change*, 104, 162–171. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2015.11.030>

- All About Shipping. (2013). FLNG – the Culmination of 34 Years of LNG Research. <https://www.allaboutshipping.co.uk/2013/01/30/flng-the-culmination-of-34-years-of-lng-research/>. Erişim Tarihi 10.01.2020
- Amara, R., & Lipinski, A. j. (1983). *Business Planning for An Uncertain Future: Scenarios and Strategies*. Pergamon.
- Anadolu Ajansı. (2022). *Türkiye kaynak çeşitlendirmesiyle doğal gaz tedarikinde istikrarı hedefliyor*. Aa.Com.Tr. <https://www.aa.com.tr/tr/ekonomi/turkiye-kaynak-cesitlendirmesiyle-dogal-gaz-tedarikinde-istikrari-hedefliyor/2473724> Erişim Tarihi 27.02.2023
- Ariöz, Ö. (2012). *Belirsizlik Altında Karar Alma Süreçlerinin Analizi: Türkiye Çimento Sektöründe Bir Uygulama Örneği* [Doktora]. Anadolu Üniversitesi.
- Aşçı, B. (2017). Olasılık Yönetimi: Senaryo Analizi. *21. Yüzyılda Eğitim ve Toplum*, 6(17), 375–394. <https://orcid.org/0000-0003-1373-0136>
- Aşçı, B. (2017). Senaryo Planlama: Literatür Taraması. *Üçüncü Sektör Sosyal Ekonomi*, 52(2), 216–235. <https://doi.org/10.15659/3.sektor-sosyal-ekonomi.17.09.741>
- Attepe Özden, S. (2015). *Şizofreni Tanısı Almış Bireylerin Ailelerinin Bakımverme Deneyimleri ve Sosyal Destek İlişkilerinin Psikiyatrik Sosyal Hizmet Temelinde İncelenmesi* [Doktora]. Hacettepe Üniversitesi .
- AXPO. (2022, October 14). *Ensuring Switzerland's security of supply this winter*. <https://www.axpo.com/tr/tr/magazine-old/international-business/ensuring-switzerland-s-security-of-supply-this-winter.html>.

- Aydemir, B., & Şenerol, H. (2014). İklim Değişikliği Ve Türkiye Turizmine Etkileri: Delfi Anket Yöntemiyle Yapılan Bir Uygulama Çalışması. *Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 17(31), 381–416. <https://doi.org/10.31795/baunsobed.664062>
- Bahar, M., & Somuncu Demir, N. (2021). Delphi Tekniği Uygulama Sürecine Yönelik Örnek Bir Çalışma: Çok Fonksiyonlu Tarım Okuryazarlığı. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(1), 35–53. <https://doi.org/10.17240/aibuefd.2021.21.60703-814729>
- Bailey, J. N. (1981). Strategic Planning: Lead Your Association With a Plan for Tomorrow. *Leadership Magazine*, Spring, 26–29.
- Baker, S. R., Bloom, N., & Davis, S. J. (2016). Measuring Economic Policy Uncertainty. *The Quarterly Journal of Economics*, 131(4), 1593–1636. <https://doi.org/https://doi.org/10.1093/qje/qjw024>
- Barbu, C. M. (2014). *zoom: A spatial data visualization tool (2.0.6)*. zoom.
- Basa, N., & Pamir, N. (2014). Enerji ve Hukuk Sempozyumu: Sonuç bildirgesi, temel saptamalar ve sorunlar, çözüm önerileri. *Enerji ve Hukuk Sempozyumu*.
- Başkale, H. (2016). Nitel Araştırmalarda Geçerlik, Güvenirlik ve Örneklem Büyüklüğünün Belirlenmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Elektronik Dergisi*, 9(1), 23–28.
- Bayraktar, B. B., & Kakırman Yıldız, A. (2007). Kurumsal Bilginin Stratejik Planlama Sürecinde Kullanılması: Bir İlçe Belediyesi Örneği. *Bilgi Dünyası*, 8(2), 280–296. <https://doi.org/10.15612/BD.2007.342>

- Bayzakova, A. (2014). *The Uncertain Future of Australian LNG Projects: The Use of Scenario Building in Strategic Management* [Master ]. Core University .
- BBC News Türkçe. (2012, April 17). *Arjantin’de petrol şirketi kamulaştırılacak*. Bbc.Com. Arjantin’de petrol şirketi kamulaştırılacak
- BB Energy. (2022). *BB Energy*. <https://www.bbenergy.com/>.
- Becker, G. S. (1983). A Theory of Competition Among Pressure Groups for Political Influence. *The Quarterly Journal of Economics*, 98(3), 371–400. <https://doi.org/10.2307/1886017>
- Berry, F., & Wechler, B. (1995). “State Agencies’ Experience with Strategic Planning: Findings from a Natural Survey. *Public Administrative Review*, 55(2), 159–168.
- Bilgin, M. (2011). Scenarios on European energy security: Outcomes of natural gas strategy in 2020. *Futures*, 43(10), 1082–1090. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2011.07.007>
- Biloslavo, R., & Dolinšek, S. (2010). Scenario planning for climate strategies development by integrating group Delphi, AHP and dynamic fuzzy cognitive maps. *Foresight*, 12(2), 38–48. <https://doi.org/10.1108/14636681011035771>
- Blikom, L. P. (2012). Status and way forward for LNG as a maritime fuel. *Australian Journal of Maritime & Ocean Affairs*, 4(3), 99–102. <https://doi.org/10.1080/18366503.2012.10815715>
- Bokrantz, J., Skoogh, A., Berlin, C., & Stahre, J. (2017). Maintenance in digitalised manufacturing: Delphi-based scenarios for 2030. *International*

*Journal of Production Economics*, 191, 154–169.  
<https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2017.06.010>

BP. (2022). *World Energy Statistics 2022*.

BP. (2023). *World Energy Statistics 2023*.

Bradfield, R., Wright, G., Burt, G., Cairns, G., & Van Der Heijden, K. (2005). The origins and evolution of scenario techniques in long range business planning. *Futures*, 37(8), 795–812. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2005.01.003>

Budayan, C., Dikmen, İ., & Birgönül, Talat. M. (2020). Türk İnşaat Sektöründe Stratejik Grup Analizi. 4. *İnşaat Yönetimi Kongresi*,.

Bunn, D. W., & Salo, A. A. (1993). Forecasting With Scenarios. *European Journal of Operational Research*, 68(3), 291–303. [https://doi.org/10.1016/0377-2217\(93\)90186-Q](https://doi.org/10.1016/0377-2217(93)90186-Q)

Burt, G., & Chermack, T. J. (2008). Learning With Scenarios: Summary and Critical Issues. *Advances in Developing Human Resources*, 10(2), 285–295. <https://doi.org/10.1177/1523422307313334>

Cebecioğlu, C. (2006). *SWOT Analizi ve Bir İşletme Üzerine Uygulama* [Yüksek Lisans Tezi ]. Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü.

CFI Team. (2021). *Henry Hub*. <https://corporatefinanceinstitute.com/resources/valuation/henry-hub/> Erişim Tarihi 25.08.2023

Chandler, A. D. (1969). *Strategy and Structure: Chapters in the History of the American Industrial Enterprise*. MIT Press.

- Channon, D. F. (1983). Techniques of Scenario Planning, John Chandler an Paul Cockle. *Strategic Management Journal*, 4(1), 93–94.  
<https://doi.org/10.1002/smj.4250040113>
- Chen, K., Ren, Z., Mu, S., Sun, T. Q., & Mu, R. (2020). Integrating the Delphi survey into scenario planning for China's renewable energy development strategy towards 2030. *Technological Forecasting and Social Change*, 158.  
<https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120157>
- Conway, M. (2004). Scenario Planning: An Innovative Approach to Strategy Development. *Foresight Future*.
- Coşkun, S. (2004). Doğal Gazın Sıvılaştırılmasında Kullanılan Klasik Kaskad Soğutma Sisteminin Matematiksel Analizi. *Uludağ Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 9(1), 10.  
<https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/202845>
- Cural, M., & Saygı, H. E. (2016). Avrupa Birliği'nde Çevre Vergisi Uygulamaları ve Çevre Vergilerinin Gelişimi. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 25(1), 77–92.
- Delbecq, A. L., Van de Ven, A. H., & Gustafson, D. (1975). *Group Techniques for Program Planning; a guide to nominal group and Delphi processes*. Scott Foresman and Company.
- Deli, E. (2013). *LNG Prosesi İncelemesi Ve Üç Farklı LNG Depolama ve Gazlaştırma Tesisi İçin Maliyet Analizi Değerlendirmesi*.
- Deloitte. (2014). *Vision 2040 Global scenarios for the oil and gas industry*.



- Demirbaş, C. V. (2008). *Ulusal Teknoloji Öngörü Çalışmalarında Uzmanlık Seviyesinin Sonuçlara Etkisi* [Doktora ]. İstanbul Teknik Üniversitesi.
- Demir, C., & Yılmaz, M. K. (2010). Stratejik Planlama Süreci ve Örgütler Açısından Önemi. *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 25(1), 69–88.
- Denzin, N. K., & Lincoln, Y. S. (1994). *Handbook of Qualitative Research*. SAGE.
- Dinçer, Ö. (1998). *Stratejik Yönetim ve İşletme Politikası*. Beta.
- Dunning, John. H. (1977). Trade Location of Economic Activity and the Multinational Enterprise. A Search for an Eclectic Approach. In B. Ohlin, P. o. Hesselbon, & P. J. Wiskman (Eds.), *The International Allocation of Economic Activity*. Macmillan.
- Durance, P., & Godet, M. (2010). Scenario Building: Uses and Abuses. *Technological Forecasting and Social Change*, 77(9), 1488–1492. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2010.06.007>
- EIA. (2011, February 9). *History of energy consumption in the US 1775-2009*. EIA. <https://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=10>
- Ellis, A., Bowitz, E., & Roland, K. (2000). Structural change in Europe's gas markets: three scenarios for the development of the European gas market to 2020. *Energy Policy*, 28(5), 297–309.
- Erkut, H. (2009). *Stratejik Yönetimin Temelleri -Yönetimin Kanatları*. Yalın Yayıncılık.

- Ertem Vehid, H., & Eral, G. (2015). Statistical Methods Used For Groups With Qualitative Data. *Tuberculin Skin Test in Children*. <https://doi.org/10.5222/j.child.2014.060>
- Eryiğit, H. B. (2013). Stratejik Planlama, Stratejik Planlamaya İlişkin Alternatif Yaklaşımlar Ve Stratejik Yönetim Okulları. *Süleyman Demirel Üniversitesi Suleyman Demirel University Vizyoner Dergisi*, 4(9), 152–172.
- Fernandez, D. (2019, July 12). *Is 2019 the New 2006?* UFM Market Trends. <https://trends.ufm.edu/en/article/is-2019-the-new-2006/> Erişim Tarihi 04.09.2020
- Fern Fort University. (2020). *Northwest Natural Gas Company PESTEL & Environment Analysis*. Fern Fort University. <http://fernfortuniversity.com/term-papers/pestel/nyse4/4146-northwest-natural-gas-company.php>
- Flostrand, A., Pitt, L., & Bridson, S. (2020). The Delphi technique in forecasting—A 42-year bibliographic analysis (1975–2017). *Technological Forecasting and Social Change*, 150. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2019.119773>
- Fuseini, A. B. (2009). *Scenario Planning in Organizations: Theory vs Implementation* [Master]. Scenario Planning in Organizations; Theory and Implementation.
- GBN Global Business Network. (2004). *What If The Art of Scenario Thinking For Non Profits*.
- GBN Global Business Network. (2008). *Introduction to Scenarios*.

- Godet, M. (2000). The Art of Scenarios and Strategic Planning: Tools and Pitfalls. *Technological Forecasting and Social Change*, 65, 3–22.
- Göksu, F. (2006). Planlamada Stratejik Yaklaşımlar; Klasik Planlama Anlayışı Temelli Askıya mı Çıkıyor? *TMMOB Şehir Plancıları Odası Yayını*, 7, 64–67.
- Gotev, G. (2016, April 20). Sefcovic sheds light on Nord Stream 2 negotiations. <https://www.euractiv.com/>.  
<https://www.euractiv.com/section/energy/news/sefcovic-sheds-light-on-nord-stream-2-negotiations/>
- Greenfacts. (2009, February 9). *Energy Technologies Scenarios to 2050*. Greenfacts.Org. <https://www.greenfacts.org/en/energy-technologies/index.htm>
- Guba, E. G., & Lincoln, Y. S. (1982). Epistemological and Methodological Bases of Naturalistic Inquiry. *Educational Communication and Technology*, 30(4), 233–252. <http://www.jstor.org/stable/30219846>
- Gündüz, E. F., & Gündüz, H. (2013). Uluslararası Adalet Divanı'nın "Anglo-Iranien Oil Co.-1952" Kararının İncelenmesi. *Journal*, 17–18(26-27-28–29), 163–178.
- Gupta, S., & Pascual, G. (2020, July 29). *How can traders navigate the new order in LNG markets?* [https://www.ey.com/en\\_sg/Oil-Gas/How-Can-Traders-Navigate-the-New-Order-in-Lng-Markets-](https://www.ey.com/en_sg/Oil-Gas/How-Can-Traders-Navigate-the-New-Order-in-Lng-Markets-)
- Gürer, H. (2006). Stratejik Planlamanın Temelleri ve Türk Kamu Yönetiminde Uygulanmasına Yönelik Öneriler. *Journal*, 63, 91–105.

- Gürgün, G. (2020). Belirsizlik Kavramı, Belirsizlik Ölçütleri ve Belirsizliğin Makroekonomik Etkileri Üzerine Bir İnceleme. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 34(1), 21–38. <https://doi.org/10.16951/atauniiibd.428508>
- Gvozdikov, A. (2014). *Future Scenarios of Ikea Shopping Centres Russia For 2020* [Lisans]. JAMK University.
- Hallouche, H. (2006). *The Gas Exporting Countries Forum: Is it really a Gas OPEC in the Making?*
- Hamad, B. A. (2020). As UK Leaves EU, Who Will Emerge As Winners in Europe's Gas Hubs? <https://www.naturalgasworld.com/>. <https://www.naturalgasworld.com/as-uk-leaves-eu-who-will-emerge-as-winners-in-europes-gas-hubs-ggp-81292>
- Hoyt, J., & Sherman, H. (2004). Strategic groups, exit barriers and strategy decision constraints in high-tech companies. *The Journal of High Technology Management Research*, 15(2), 237–247. <https://doi.org/10.1016/j.hitech.2004.03.005>
- Hunger, D., & Wheelen, T. L. (2003). *Essentials of Strategic Management*. Prentice Hall.
- IGU. (2020). *IGU 2018 World LNG Report*. IGU.
- IGU. (2023). *2023 World LNG Report*.
- IMO. (2020). *International Convention for the Prevention of Pollution from Ships (MARPOL)*.

- Ins., M. R. (2017). *Future Society 2050*. Mitsubishi Research Inst. [https://www.mri.co.jp/en/knowledge/insight/dia6ou000001vs4a-att/ei20200227\\_Future\\_Society\\_2050\\_en.pdf](https://www.mri.co.jp/en/knowledge/insight/dia6ou000001vs4a-att/ei20200227_Future_Society_2050_en.pdf)
- Institute., E. U. (2013). *A new EU energy technology policy towards 2050: which way to go?: final report, topic 9*. Publications Office. <https://data.europa.eu/doi/10.2870/5952>
- Johnson, G., Scholes, K. and Whittington, R. (2008) *Exploring Corporate Strategy: Text and Cases*. 8th Edition, Prentice Hall, Harlow.
- Kahane, A. (2012). Transformative Scenario Planning: Changing the Future by Exploring Alternatives. *Strategy & Leadership*, 40(5), 19–23. <https://doi.org/10.1108/10878571211257140>
- Kahn, H., & Wiener, A. J. (1967). The Next Thirty-Three Years: A Framework for Speculation. *Daedalus*, 96(3), 705–732. <http://www.jstor.org/stable/20027066>
- Kahveci, E. (2008). Strateji, Stratejik Yönetim ve Stratejik Yönetim Modeli. *Verimlilik Dergisi*, 4, 7–30.
- Karalar, B. (2002). *Türkiye Telekomünikasyon Sektörü Senaryoları* [Yüksek Lisans Tezi]. İstanbul Teknik Üniversitesi.
- Kavuncubaşı, Ş. (2022). *Hastane ve Sağlık Kurumlarında Stratejik Yönetim*. Siyasal Kitabevi.
- Kluge, U., Ringbeck, J., & Spinler, S. (2020). Door-to-door travel in 2035 – A Delphi study. *Technological Forecasting and Social Change*, 157, 1–14. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120096>

- Kobrin, S. J. (1979). Political Risk: A Review and Reconsideration. *Journal of International Business Studies*, 10(1), 67–80.  
<https://doi.org/10.1057/palgrave.jibs.8490631>
- Koç, A., Yağlı, H., Koç, Y., & Uğurlu, İ. (2018). Dünyada ve Türkiye’de Enerji Görünümün Genel Değerlendirilmesi. *Mühendis ve Makina*, 59(692), 86–114.
- Koç, E., & Kaya, K. (2015). Enerji Kaynakları ve Yenilenebilir Enerjinin Durumu. *Mühendis ve Makina*, 56(668), 36–47.
- Koç, E., & Şenel, M. C. (2013). “Dünyada ve Türkiye’de Enerji Durumu - Genel Değerlendirme. *Mühendis ve Makina*, 54(639), 32–44.
- Korte, R. F., & Chermack, T. J. (2007). Changing Organizational Culture with Scenario Planning. *Futures*, 39(6), 645–656.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.futures.2006.11.001>
- Kotler, P., & Keller, K. L. (2012). *Marketing management*.
- KPMG. (2015). *Enerji Sektörü Nereye Gidiyor? 2035 Plus: Yarının enerji sektörü için senaryolar*. KPMG.
- Krefting, L. (1991). Rigor in Qualitative Research: The Assessment of Trustworthiness. *The American Journal of Occupational Therapy*, 45(3), 214–222. <https://doi.org/10.5014/ajot.45.3.214>
- Krishnan, V. (2011). *Scenario Planning Process of Energy Companies in Sweden* [Master]. KTH .

- Kuleyin, B. (2013). *Uluslararası Enerji ve Ulaştırma Koridorlarındaki Stratejik Gelişmelerin Türk Deniz Ticaretine Etkisi Üzerine Ampirik Bir Çalışma* [Doktora]. Dokuz Eylül Üniversitesi .
- Kümbetoğlu, B. (2008). *Sosyolojide ve Antropolojide Niteliksel Yöntem ve Araştırma*. Bağlam Yayıncılık.
- Landeta, J. (2006). Current validity of the Delphi method in social sciences. *Technological Forecasting and Social Change*, 73(5), 467–482. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2005.09.002>
- Lee, S., Cho, C., Hong, E. K., & Yoon, B. (2016). Forecasting Mobile Broadband Traffic: Application of Scenario Analysis and Delphi Method. *Expert Systems with Applications*, 44, 126–137. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2015.09.030>
- Leis, J. (2019). *Managing the Energy Transition: Three Scenarios for Planning*.
- Lincoln, Y. S., & Guba, E. G. (1985). *Naturalistic Inquiry*. Sage.
- Lindgren, M., & Bandhold, H. (2003). *Scenario Planning: The Link Between Future and Strategy*. Palgrave Macmillan.
- LNG World News. (2020, April 2). *Shell Halts Prelude FLNG production*. Offshore Energy. <https://www.offshore-energy.biz/shell-halts-prelude-flng-production/>
- Macmillan. (2001). Macmillan Encyclopedia of Energy. In *Macmillan Encyclopedia of Energy*. Macmillan.
- Mahoney, J. T., & Pandian, J. R. (1992). The resource-based view within the conversation of strategic management. *Strategic Management Journal*, 13(5), 363–380. <https://doi.org/10.1002/smj.4250130505>

- Mahony, T. O. (2014). Integrated scenarios for energy: A methodology for the short term. *Futures*, 55, 41–57. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2013.11.002>
- Mao, C., Koide, R., & Akenji, L. (2019). *Society and Lifestyles in 2050: Insights from a Global Survey of Experts*. [https://www.oneplanetnetwork.org/sites/default/files/society\\_and\\_lifestyles\\_in\\_2050\\_insights\\_from\\_a\\_global\\_survey\\_of\\_experts\\_iges\\_discussion\\_paper.pdf](https://www.oneplanetnetwork.org/sites/default/files/society_and_lifestyles_in_2050_insights_from_a_global_survey_of_experts_iges_discussion_paper.pdf)
- Max Group. (2016, October 25). *Here's All You Need To Know About Shell Prelude FLNG*. Max Group. <https://max-groups.com/shell-prelude-flng-facts/>
- McGee, J., & Thomas, H. (1986). Strategic groups: Theory, research and taxonomy. *Strategic Management Journal*, 7(2), 141–160. <https://doi.org/10.1002/smj.4250070204>
- Mehra, A. (1994). Strategic groups: A resource-based approach. *The Journal of Socio-Economics*, 23(4), 425–439. [https://doi.org/10.1016/1053-5357\(94\)90012-4](https://doi.org/10.1016/1053-5357(94)90012-4)
- Mintzberg, H. (1987). The Strategy Concept 1: Five Ps for Strategy. *California Management Review*, 30(1), 11–24.
- Mintzberg, H. (1990) Strategy Formation: Schools of Thought. In: Frederickson, J., Ed., *Perspectives on Strategic Management*, Harper Business, New York, 105-237.
- Mintzberg, H. (1990). The Design school: Reconsidering the basic premises of strategic management. *Strategic Management Journal*, 11(3), 171–195. <https://doi.org/10.1002/smj.4250110302>



- Mitrova, T., Boersma, T., & Galkina, A. (2016). Some future scenarios of Russian natural gas in Europe. *Energy Strategy Reviews*, 11–12, 19–28. <https://doi.org/10.1016/j.esr.2016.06.001>
- Molloy, N. (2016). *The IMO's 2020 Global Sulfur Cap What A 2020 Sulfur-Constrained World Means for Shipping Lines, Refineries and Bunker Suppliers*. [www.platts.com/shipping](http://www.platts.com/shipping)
- Mullen, P. M. (2003). Delphi: Myths and Reality. *Journal of Health Organization and Management*, 17(1), 37–52. <https://doi.org/10.1108/14777260310469319>
- Nadig, S. (2023, July 12). 40% of all new LNG will come from Qatar by 2029, energy minister says. <https://www.offshore-technology.com/>
- Naturalgas.org. (2020, September 4). *The History of Regulation*. Naturalgas.Org. <http://naturalgas.org/regulation/history/>
- Navigant. (2019). *Gas For Climate*.
- O'Brien, F. A. (2004a). Scenario planning—lessons for practice from teaching and learning. *European Journal of Operational Research*, 152(3), 709–722. [https://doi.org/10.1016/S0377-2217\(03\)00068-7](https://doi.org/10.1016/S0377-2217(03)00068-7)
- O'Brien, F. A. (2004b). Scenario planning—lessons for practice from teaching and learning. *European Journal of Operational Research*, 152(3), 709–722. [https://doi.org/10.1016/S0377-2217\(03\)00068-7](https://doi.org/10.1016/S0377-2217(03)00068-7)

- OECD. (2012). *OECD Environmental Outlook to 2050: The Consequences of Inaction*. <https://www.oecd.org/env/indicators-modelling-outlooks/49846090.pdf>
- Offshore Energy. (2016, March 23). *Woodside shelves multi-billion Browse FLNG project*. Offshore Energy. <https://www.offshore-energy.biz/woodside-shelves-multi-billion-browse-flng-project/>
- Offshore Energy. (2017, June 29). *VIDEO: Shell's Prelude FLNG Unit Heads to Final Location*. Offshore Energy. <https://subseaworldnews.com/2017/06/29/video-shells-prelude-flng-unit-heads-to-final-location/> Erişim Tarihi 21.04.2020
- Offshore Energy. (2019, April 17). *Keppel gets approval to begin Gimi FLNG conversion*. Offshore Energy. <https://www.offshoreenergytoday.com/keppel-gets-approval-to-begin-gimi-flng-conversion/> Erişim Tarihi 21.04.2020
- Oil and Gas IQ. (2018, October 30). *Top 10 FLNG Projects*. Oil and Gas IQ. <https://www.oilandgasiq.com/fpsy-flng/news/top-10-flng-projects> Erişim Tarihi 21.04.2020
- Oliveira Moreira, C., & Santos, N. (2020). Tourism Qualitative Forecasting Scenario Building Through The Delphi Technique. *Cuadernos de Turismo*, 46, 423–457. <https://doi.org/10.6018/turismo.451911>
- Orlik, T., & Van Roye, B. (2020). *An Economist's Guide to the World in 2050*. <https://www.bloomberg.com/graphics/2020-global-economic-forecast-2050/>
- Osička, J., Ocelík, P., & Dančák, B. (2016). The impact of Polish unconventional production on the regional distribution of natural gas supply and transit: A

scenario analysis. *Energy Strategy Reviews*, 10, 1–17.  
<https://doi.org/10.1016/j.esr.2016.02.001>

Özdemir, V. (2015). *Avrupa Gaz Piyasası: Uzun Erimli Kontratlar mı Spot Piyasa Mı?* www.eppen.org

Özden, A. (2011). *Scenario Planning in Logistics and Supply Chain Industry: DB Schenker AG Case Study*. Aston Business School .

Özsoy, E. (2006). *Talep Tahminine Dayalı Müşteri Odaklı Üretim Planının Oluşturulması ve Bir Uygulama* [Yüksek Lisans]. Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Paltsev, S. (2014). Scenarios for Russia's natural gas exports to 2050. *Energy Economics*, 42, 262–270. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2014.01.005>

Pastor, F. M. (2009). *Exploring Scenario Planning Processes - Differences and similarities* [Master]. Lund University.

Phadnis, S. S. (2019). Effectiveness of Delphi- and scenario planning-like processes in enabling organizational adaptation: A simulation-based comparison. *Futures and Foresight Science*, 1(2), 1–15.  
<https://doi.org/10.1002/ffo2.9>

Pınar, İ. (2006). Değişim Yönetimi Anlayışı Olarak Öğrenen Organizasyonlar. *Öneri Dergisi*, 7(25), 29–42. <https://doi.org/10.14783/maruoneri.677310>

Pitatzis, A. (2016). *PEST Analysis for Global Oil and Gas Companies Operations*. energyroutes.eu. <https://energyroutes.eu/2016/05/08/pest-analysis-for-global-oil-and-gas-companies-operations/>

Porter, M. E. (1979). How Competitive Forces Shape Strategy. *Harvard Business Review*, 57 March-April 1979(2), 137–145.

Porter, M. E. (1980). *Competitive Strategy Techniques For Analysing Industries and Competitors*.

Porter, M. E. (1985). *Competitive Advantage Creating and Sustaining Superior Performance*. Free Press.

Porter, M. E. (1990). *The Competitive Advantage of Nations*. Free Press.

Porter, Micheal. E. (2008). The Five Competitive Forces That Shape Strategy." *Harvard Business Review (Special Issue on HBS Centennial)*, 86(1), 78–93.

Prahalad, C. K., & Hamel, G. (1994). Strategy as a Field of Study: Why Search for a New Paradigm? *Strategic Management Journal*, 15, 5–16.  
<http://www.jstor.org/stable/2486873>

Prusty, S. K., Mohapatra, P. K. J., & Mukherjee, C. K. (2010). GOS tree (Goal-Objective-Strategy tree) approach to strategic planning using a fuzzy-Delphi process: An application to the Indian Shrimp Industry. *Technological Forecasting and Social Change*, 77(3), 442–456.  
<https://doi.org/10.1016/j.techfore.2009.10.003>

PwC. (2015). *The World in 2050 Will the shift in global economic power continue?*  
<https://www.pwc.com/gx/en/issues/the-economy/assets/world-in-2050-february-2015.pdf> Erişim Tarihi 22.06.2021

PwC. (2017). *The long view: how will the global economic order change by 2050?*  
<https://www.pwc.com/gx/en/world-2050/assets/pwc-the-world-in-2050-full-report-feb-2017.pdf> Erişim Tarihi 21.04.2021

- Radeljak Kaufmann, P. (2016). Integrating Factor Analysis and the Delphi Method in Scenario Development: A Case Study of Dalmatia, Croatia. *Applied Geography*, 71, 56–68. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2016.04.007>
- Rajendran, A., & Corbeau, A.-S. (2022, September 22). *Opportunities and Risks in Expanding US Gas and LNG Capacity*. <https://www.energypolicy.columbia.edu/research/commentary/opportunities-and-risks-expanding-us-gas-and-lng-capacity>.
- Read, M. R. (2014). *Embracing Uncertainty: Scenario Planning for Climate Change-security Challenges and Opportunities* [PHD]. Pennsylvania University .
- Renzi, A. B., & Freitas, S. (2015a). The Delphi Method for Future Scenarios Construction. *Procedia Manufacturing*, 3, 5785–5791. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2015.07.826>
- Reuters. (2023). *Natural Gas Prices*. <https://www.reuters.com/markets/> Erişim Tarihi 25.08.2023
- Riialland, A., & Wold, K. E. (2009). *Future Studies, Foresight and Scenarios as basis for better strategic decisions*.
- Rikkonen, P., Kaivo-Oja, J., & Aakkula, J. (2006). Delphi expert panels in the scenario-based strategic planning of agriculture. *Foresight*, 8(1), 66–81. <https://doi.org/10.1108/14636680610647156>
- Ringland, G. (1998). *Scenario Planning: Managing for the Future*. Wiley.

- Ruester, S., Finger, M., Schwagen, S., Lassooyce, A., & Glachant, J.-M. (2013). *A new EU energy technology policy towards 2050: which way to go?* <https://hdl.handle.net/1814/26143>
- Şahin, A. (2001). Eğitim Araştırmalarında Delphi Tekniği ve Kullanımı. *Hacettepe University Journal of Education*, 215–220.
- Şahin, A. E. (2001). Eğitim Araştırmalarında Delphi Tekniği ve Kullanımı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 215–220. <http://efdergi.hacettepe.edu.tr/yonetim/icerik/makaleler/1010-published.pdf>
- Schmalz, U., Spinler, S., & Ringbeck, J. (2021). Lessons Learned from a Two-Round Delphi-based Scenario Study. *MethodsX*, 8, 101179. <https://doi.org/10.1016/j.mex.2020.101179>
- Schoemaker, P. J. H. (1995). Scenario Planning: A Tool for Strategic Thinking. *Sloan Management Review*, 36(2), 25–40.
- Schoemaker, P. J. H., & van der Heijden, C. A. J. M. (1993). Strategic planning at Royal Dutch/Shell. *Strategic Change*, 2(3), 157–171. <https://doi.org/10.1002/jsc.4240020307>
- Schuckmann, S. W., Gnatzy, T., Darkow, I.-L., & von der Gracht, H. A. (2012). Analysis of factors influencing the development of transport infrastructure until the year 2030 — A Delphi based scenario study. *Technological Forecasting and Social Change*, 79(8), 1373–1387. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2012.05.008>
- Schwartz, P. (1991). *The Art of the Long View*. Doubleday.

- Şenel, M. C. (2012). *Rüzgar Türbinlerinde Güç İletim Mekanizmalarının Tasarım Esasları-Dinamik Davranış* [Yüksek Lisans]. Ondokuz Mayıs Üniversitesi .
- Şener, Y. (2010). *Havayolu İşletmelerinde Bilgi Sistemleri Stratejik Planlaması Amaçlarının Başarı Faktörlerinin ve Yaklaşımlarının Belirlenmesine Yönelik bir Delfi Çalışması* [Doktora]. Anadolu Üniversitesi .
- Şengür, Y. (2010). *Havayolu İşletmelerinde Bilgi Sistemleri Stratejik Planlaması Amaçlarının Başarı Faktörlerinin ve Yaklaşımlarının Belirlenmesine Yönelik Bir Delfi Çalışması*. Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Shell. (2001). *An Explorer's Guide*.
- Ship Technology. (2020, April 20). *Petronas Floating LNG Facility (PFLNG 1) SATU*. Ship Technology. <https://www.ship-technology.com/projects/petronas-floating-lng-facility-pflng-1/>
- Shortsea.gr. (2015). *9 Reasons 2015 Was a Green Year in Shipping*. Marine-Electronics.Eu. <https://www.shortsea.gr/9-reasons-2015-was-a-green-year-in-shipping/> Erişim Tarihi 22.06.2023
- Simpson, D. G. (1992). Key Lessons for Adopting Scenario Planning in Diversified Companies. *Planning Review*, 20(3), 10–48. <https://doi.org/10.1108/eb054355>
- Somers-Cox, T. J. (2014). *Somers-Cox, T.J. (2014). Political risk in the oil and gas industry in emerging markets: a comparative study of Nigeria and Mexico*. [Master, Stellenbosch University]. <https://scholar.sun.ac.za/server/api/core/bitstreams/41dd8ee6-b02d-4d67-a1bd-565dd11a88bd/content>

- Songhurst, B. (2017). *The Outlook for Floating Storage and Regasification Units (FSRUs)*. <https://doi.org/10.26889/9781784670894>
- Songhurst, B. (2018). *LNG Plant Cost Reduction*. <https://doi.org/10.26889/9781784671204>
- Songhurst, B. (2019). *Floating LNG update*. <https://doi.org/10.26889/9781784671440>
- Sönmez, V., & Alacapınar, F. G. (2011). *Örneklendirilmiş Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Anı Yayıncılık.
- Soruş, G. (2019). *Türkiye Doğal Gaz Piyasasının Liberalizasyon hedefi Özelinde Türkiye-Avrupa Birliği İlişkileri* [Yüksek Lisans]. Başkent Üniversitesi .
- Steenhof, P. A., & Fulton, W. (2007). Scenario development in China's electricity sector. *Technological Forecasting and Social Change*, 74(6), 779–797. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2006.09.004>
- Taner, C. A. (2011). *Avrupa Doğalgaz Fiyatlandırma Sistemi ve Küresel Gaz Fiyatları Farklılıkları*. <https://www.fmo.org.tr/wp-content/uploads/2011/07/Avrupa-Do%C4%9Falgaz-Fiyatland%C4%B1rma-Sistemi-ve-K%C3%BCresel-Gaz-Fiyatlar%C4%B1-Farkl%C4%B1l%C4%B1klar%C4%B1.pdf> Erişim Tarihi 25.08.2023
- Tangen, G., & Mølnvik, M. J. (2009). Scenarios for remote gas production. *Applied Energy*, 86(12), 2681–2689. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2009.04.022>
- Tapinos, E. (2009). *Scenario Planning. Teaching how to anticipate Perceived Environmental Uncertainty within Strategy Development* \* (0919; RP).



- Tavana, M., Pirdashti, M., Kennedy, D. T., Belaud, J. P., & Behzadian, M. (2012). A hybrid Delphi-SWOT paradigm for oil and gas pipeline strategic planning in Caspian Sea basin. *Energy Policy*, 40(1), 345–360. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2011.10.020>
- The Economist Intelligence. (2020). *Democracy Index 2019*. The Economist Intelligence Unit. <https://www.eiu.com/topic/democracy-index/> Erişim Tarihi 04.09.2020
- Transparency International. (2020). *Corruption Perception Index*. Transparency.Org. <https://www.transparency.org/en/cpi#> Erişim Tarihi 21.04.2020
- Tümertekin, E., & Özgüç, N. (2007). *Ekonomik Coğrafya Küreselleşme ve Kalkınma*. Çantay Kitapevi.
- Ülgen, H., & Mirze, K. (2013). *İşletmelerde Stratejik Yönetim*. Beta Yayınevi.
- University Strategic Planning Comitte. (2010). *Strategic Planning Handbook and Managers Implementation Tools*.
- Ürün, G. (2003). Petrol Piyasalarının Yapısı, Petrolün Etkileşim Ağları ve Petrol Şirketleri Arasındaki Rekabet Ortamı. *Avrasya Dosyası Enerji Özel*, 9(1), 94–132.
- van der Heijden, K. (1997). *Scenarios The Art of Strategic Conversation* (2nd ed.). John Wiley & Sons.
- van Zolingen, S. J., & Klaassen, C. A. (2003). Selection processes in a Delphi study about key qualifications in Senior Secondary Vocational Education.

*Technological Forecasting and Social Change*, 70(4), 317–340.  
[https://doi.org/10.1016/S0040-1625\(02\)00202-0](https://doi.org/10.1016/S0040-1625(02)00202-0)

Wack, P. (1985). Scenarios: Uncharted Waters Ahead. *Harvard Business Review*, September-October, 73–89.  
<https://api.semanticscholar.org/CorpusID:37277378>

Wagner, H. (2009). *Legal Uncertainty – Is Harmonization of Law the Right Answer? A Short Overview* (444; Discussion Paper). <https://www.fernuni-hagen.de/wirtschaftswissenschaft/download/beitraege/db444.pdf>

Watts, G., Cope, J., & Hulme, M. (1998). Ansoff's Matrix, pain and gain. *International Journal of Entrepreneurial Behavior & Research*, 4(2), 101–111. <https://doi.org/10.1108/13552559810224567>

WB. (2020). *Global Economic Prospects*. <https://www.worldbank.org/en/publication/global-economic-prospects> Erişim Tarihi 04.09.2020

WEC. (2016). *World Energy Scenarios 2016*. World Energy Council.

WEC. (2019). *World Energy Scenarios 2019*. World Energy Council.

Wietschel, M., Hasenauer, U., & de Groot, A. (2006). Development of European hydrogen infrastructure scenarios—CO<sub>2</sub> reduction potential and infrastructure investment. *Energy Policy*, 34(11), 1284–1298.  
<https://doi.org/10.1016/j.enpol.2005.12.019>

Wood Mackenzia. (2018, January 31). *How four trading houses are shaking up the LNG industry*. <https://www.woodmac.com/news/editorial/how-four->

[Trading-Houses-Are-Shaking-up-the-Lng-Industry/](#).

Erişim

Tarihi

21.04.2020

Xiao, M. (2019). *Planning for Climate Change in Seattle: Exploring Energy Infrastructure through Scenario Planning* [Master]. University of Washington .

Yalçinkaya, Ö. (2019). Küresel Ekonomik, Politik ve Jeopolitik Belirsizliklerin Makroekonomik Etkileri: Türkiye Ekonomisi Üzerine SVAR Analizi (1992:Q1-2018Q:2). *Journal of Yasar University*, 14(53), 56–73. <https://www.acarindex.com/pdf/acarindex-06d55b29-5475.pdf>

Yavuz, M. C. (2007). *Uluslararası Destinasyon Markası Olusturulmasında Kimlik Gelistirme Süreci: Adana Örneği* [Doktora]. Çukurova Üniversitesi .

Yazar, F. (2020). Kaos Teorisi ve Kriz İletişimi: belirsizlik Ortamında İletişim Yönetimi. *Uluslararası Hukuk ve Sosyal Bilim Araştırmaları Dergisi*, 2(2), 112–120. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/uhsbad/issue/57979/785196>

Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2005). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Seçkin .

Yousuf, M. I. (2007). Using Experts` Opinions Through Delphi Technique. *Practical Assesment Research&Evaluation*, 12(4), 1–8. <https://doi.org/10.7275/RRPH-T210>

## EK 1. Orijinallik Raporu

	HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ	Form No.	FRM-DR-21
		Yayın Tarihi Date of Pub.	22.11.2023
	FRM-DR-21 Doktora Tezi Orijinallik Raporu PhD Thesis Dissertation Originality Report	Revizyon No Rev. No.	00
		Revizyon Tarihi Rev. Date	



**HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ  
İŞLETME ANABİLİM DALI BAŞKANLIĞINA**

Tarih: 08/02/2024

Tez Başlığı LNG Sektörü İçin 2050 Senaryoları Delfi Yönteminin Senaryo Planlama İle Birlikte Kullanılması

Yukarıda başlığı verilen tezin a) Kapak sayfası, b) Giriş, c) Ana bölümler ve d) Sonuç kısımlarından oluşan toplam 291 sayfalık kısmına ilişkin, ...08/ 02/ 2024... tarihinde şahsım/tez danışmanım tarafından Turnitin adlı intihal tespit programından aşağıda işaretlenmiş filtrelemeler uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezin benzerlik oranı % 8'dir.

Uygulanan filtrelemeler\*\*:

- Kabul/Onay ve Bildirim sayfaları hariç
- Kaynakça hariç
- Alıntılar hariç
- Alıntılar dâhil
- 5 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Tez Çalışması Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılması Uygulama Esasları'nı inceledim ve bu Uygulama Esasları'nda belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tezin herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumlarda doğabileceği her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini saygılarımla arz ederim.

Öğrenci Bilgileri	Ad-Soyad	Arif OZDEN	Öğrenci No	N15243736
	Enstitü Anabilim Dalı	İşletme		
	Programı	İşletme		
	E-posta/Telefon	arifozden@outlook.com	05053823276	
	Statüsü	Doktora <input checked="" type="checkbox"/>	Lisans Derecesi ile (Bütünleşik) Dr <input type="checkbox"/>	

### DANIŞMAN ONAYI

UYGUNDUR,  
Prof. DR. Mustafa KILIÇ

\*Tez Almanca veya Fransızca yazılıyor ise bu kısımda tez başlığı **Tez Yazım Dilinde** yazılmalıdır  
\*\*Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Tez Çalışması Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılması Uygulama Esasları İkinci bölüm madde (4)/3'te de belirtildiği üzere; Kaynakça hariç, Alıntılar hariç/dahil, 5 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç (Limit match size to 5 words) filtreleme yapılmalıdır.

	<b>HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ</b> <b>SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ</b>	Doküman Kodu Form No	FRM-DR-21
		Yayın Tarihi Date of Pub.	22.11.2023
	<b>FRM-DR-21</b> <b>Doktora Tezi Orijinallik Raporu</b> <i>PhD Thesis Dissertation Originality Report</i>	Revizyon No Rev. No	00
		Revizyon Tarihi Rev. Date	

**TO HACETTEPE UNIVERSITY**  
**GRADUATE SCHOOL OF SOCIAL SCIENCES**  
**DEPARTMENT OF BUSINESS ADMINISTRATION**

Date: 08/02/2024

Thesis Title (In English): 2030 Scenarios For LNG Sector The Usage Of Delphi Method With Scenario Planning

According to the originality report obtained by myself/my thesis advisor by using the Turnitin plagiarism detection software and by applying the filtering options checked below on . 08/02/2024 for the total of 261 pages including (the a) Title Page, b) Introduction, c) Main Chapters, and d) Conclusion sections of my thesis entitled above, the similarity index of my thesis is 8 %

Filtering options applied\*\*:

1.  Approval and Declaration sections excluded
2.  References cited excluded
3.  Quotes excluded
4.  Quotes included
5.  Match size up to 6 words excluded

I hereby declare that I have carefully read Hacettepe University Graduate School of Social Sciences Guidelines for Obtaining and Using Thesis Originality Reports that according to the maximum similarity index values specified in the Guidelines, my thesis does not include any form of plagiarism; that in any future detection of possible infringement of the regulations I accept all legal responsibility, and that all the information I have provided is correct to the best of my knowledge

I respectfully submit this for approval

Student Information	Name-Surname	Arif OZDEN	Student Number	N15243736
	Department	Business Administration		
	Programme	Business Administration		
	E-mail/Phone Number	arifozden@outlook.com	05053823276	
	Status	PhD <input checked="" type="checkbox"/>	Combined MA/MSc-PhD <input type="checkbox"/>	

**SUPERVISOR'S APPROVAL**

APPROVED  
Prof. DR. Mustafa KILIÇ

\*\*As mentioned in the second part [article (4)/3] of the Thesis Dissertation Originality Report's Codes of Practice of Hacettepe University Graduate School of Social Sciences, filtering should be done as following: excluding reference, quotation excluded/included, Match size up to 5 words excluded

## EK 2. Etik Kurul/Komisyon İzni ya da Muafiyet Formu



T.C.  
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ  
Rektörlük

Tarih: 05/05/2022  
Sayı: E-35853172-300-00002163527  
00002163527

Sayı : E-35853172-300-00002163527  
Konu : Arif ÖZDEN (Etik Komisyon İzni)

5.05.2022

### SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi: 11.04.2022 tarihli ve E-12908312-300-00002130530 sayılı yazımız.

Enstitünüz İşletme Anabilim Dalı Doktora Programı öğrencilerinden Arif ÖZDEN'in Prof. Dr. Mustafa KILIÇ danışmanlığında hazırladığı "LNG Sektörü İçin 2050 Senaryoları Delfi Yönteminin Senaryo Planlama İle Birlikte Kullanılması" başlıklı tez çalışması Üniversitemiz Senatosu Etik Komisyonunun 26 Nisan 2022 tarihinde yapmış olduğu toplantıda incelenmiş olup, etik açıdan uygun bulunmuştur.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Prof. Dr. Vural GÖKMEN  
Rektör Yardımcısı

## Ek-3 Yarı Yapılandırılmış Form

### YARI YAPILANDIRILMIŞ GÖRÜŞME YÖNERGESİ <sup>8</sup>

#### 1. TANITICI BİLGİLER

- Kendinizden bahseder misiniz?/ Kendinizi tanıtır mısınız?
  - Sosyodemografik ve sosyoekonomik özellikler (yaş, cinsiyet, eğitim, medeni durum, çocuklar, çalışma durumu vb)
  - Hangi enerji alanında çalışıyorsunuz? Kaç yıldır enerji sektöründesiniz?
  - LNG ile olan çalışma ilişkiniz nedir (Satıcı, etkilenen, gemi sağlayıcı, tüketici vb )

#### 2. LNG HAKKINDA DÜŞÜNCELER

- LNG hakkında genel düşünceleriniz nelerdir?
  - LNG'nin geleceğin yakıtı olduğu hakkında düşünceler var bu konuda siz ne düşünüyorsunuz?
  - İstatistiki olarak LNG'nin hem doğal gaz hem de birincil enerji içinde ki payı artmaktadır. Bu yükseliş hakkında ne düşünüyorsunuz? Sizce bu yükseliş kalıcı hale gelebilir mi? Eğer cevabınız evet ise gelmesi için neler yapılabilir?
  - LNG'nin alternatif kullanım alanları hakkında neler düşünüyorsunuz? (Bunker, kamyon yakıtı, Asfalt şantiyeleri vb)

#### 3. BELİRSİZLİKLERİN BELİRLENMESİ (2. AŞAMA SORULARI)

Genel Sorular <sup>9</sup>

<sup>8</sup> Görüşmeler İngilizce de yapılabileceği için İngilizce çeviri dökümanın sonunda yer almaktadır.

<sup>9</sup> von der Gracht ve Darkow çalışmalarında mikro çevre ve sektör hakkında genel bilgileri sormuşlardır. (von der Gracht ve Darkow, 2010) buradan hareketle genel sorular oluşturulmuştur./ von der Gracht and Darkow asked for general information about the microenvironment and the industry. (von der Gracht and Darkow, 2010) general questions were formed based on this.

- Sektördeki temel belirsizlik faktörleri olarak neleri görüyorsunuz? (Söylemleri üzerine sorular ile yeni belirsizliklere gidilmeye veya açılmaya çalışılacaktır)
- Doğal gaz petrole kıyasla taşınması daha zor ve bu sebep ile daha geç metalaşmış bir üründür. LNG ise doğal gaz taşınması ve kullanımı için alternatif yaratmaktadır. Bu kapsamda LNG'nin alternatif bir yakıt olması önündeki engellerin neler olduğunu düşünüyorsunuz?
- LNG'nin doğuşu ile birlikte uluslararasılaşması hakkında ne düşünüyorsunuz? Doğal gaz genellikle boru hatları ile komşu ülkelere taşınmaktaydı fakat LNG bu durumu keşfedildiği ilk andan beri yıkmıştır ? Gelecekte LNG'nin daha da yaygınlaşması ve uluslararasılaşması önünde başka bir engel görüyor musunuz ? Bu konudaki sektörel belirsizlikler sizce neler olabilir?

#### Politik-Hukuki Çevre Unsurları<sup>10 11 12 6</sup>

- Sizce LNG sektörü üzerinde politik/hukuki belirsizlik faktörleri nelerdir? (Düşüncelere göre sorular aşağıdaki gibi açılabilir.)
- Sizce milliyetçi iktidarların/ AB'deki ayrışmanın/ Çin ve Rusya yakınlaşmasının arttığı dünyada LNG ile ilgili temel belirsizlikler neler olabilir? (Gibi Politik çevre analizindeki çıktılarına göre sorular sorulacaktır.)

<sup>10</sup> Dünya Enerji Konseyi senaryo çalışmasında enerji sektörünü etkileyen temel etmenlerden birisinin politik ve hukuki çevre olduğu belirtilmiştir (International governance and geo-political relationships) (WEC, 2016)/ In the World Energy Council scenario study, it was stated that one of the main factors affecting the energy sector is the political and legal environment (International governance and geo-political relationships)

<sup>11</sup> Godet çalışmasında senaryo oluşturma süreçlerinde politik-ekonomik-teknolojik gelişmelerin etkili olduğunu belirtmiştir. (Godet 2000) Bu kapsamda bu alanda sorular oluşturulmuştur. / Godet stated in his study that political-economic-technological developments were effective in the scenario creation processes. (Godet 2000) In this context, questions were created in this area.

<sup>12</sup> O'Brien önerdiği metodolojide belirsizliklerin belirlenmesinde PEST analizinin kullanılacağı belirtilmiştir. (O'Brien, 2004) Buradan hareketle PEST analizinin güncel hali kullanılarak analizlere Çevresel, Hukuki faktörlerde eklenmiştir. (PESTEL)./ In the O'Brien methodology he proposed that PEST analysis could be used for determining the uncertainties, (O'Brien, 2004) From this point of view, Environmental and Legal factors were added to the analysis by using the current version of the PEST analysis. (PESTEL).



- Ülkelerden ülkelere göre değişen vergi politikaları/yolsuzluklar sizce LNG üzerinde ne kadar etkilidir?
- Jeopolitik riskler/Birlikler hakkında ne düşünüyorsunuz?
- Sektörde Hukuki bir genel kabul görmüş hukuki altyapı olmaması hakkında ne düşünüyorsunuz ?

#### Ekonomik Çevre Unsurları <sup>4 5 6</sup>

- Sizce LNG sektörü üzerinde ekonomik belirsizlik faktörleri nelerdir? (Düşüncelere göre sorular aşağıdaki gibi açılacaktır.)
- LNG gemi varlığının kısıtlı olmasının sektör üzerindeki etkisi nedir ?
- Artan işçilik maliyetleri/altyapı maliyetleri vs etkisi nelerdir ?
- Sizce Euro ve Japon yeni karşısında değerlendirilen doların LNG'ye etkisi nasıl olacaktır? (Gibi Ekonomik çevre analizindeki çıktılarına göre sorular sorulacaktır.)

#### Çevresel Çevre Unsurları <sup>5 13</sup>

- Sizce LNG sektörü üzerinde çevresel belirsizlik faktörleri nelerdir? (Düşüncelere göre sorular aşağıdaki gibi açılacaktır.)
- Sizce ECA alanların yaygınlaşma ihtimalinin LNG'ye etkileri nasıl olacaktır. LNG'nin yeni bir yakıt türü olarak kullanılması hususundaki temel engeller ve belirsizlikler nelerdir? (gibi çevre analizindeki çıktılarına göre sorular sorulacaktır.)
- Fosil yakıtların geleceği hakkında ne düşünüyorsunuz (Gibi Çevresel çevre analizindeki çıktılarına göre sorular sorulacaktır.)
- Tüketimdeki iklimselliğin etkisi hakkında ne düşünürsünüz ?

<sup>13</sup> Chanie ve Desta çalışmalarında belirsizlik belirleme süreçlerinde PESTEL analizi temelinde yer alan politik, ekonomik, sosyal ve çevresel faktörlerin incelenmesi gerektiğini belirtmişlerdir (Chanie ve Desta, 2013 ) Sorular buradan hareketle oluşturulmuştur./ In their study, Chanie and Desta stated that the political, economic, social and environmental factors underlying the PESTEL analysis should be examined in the uncertainty determination processes

## Sosyo-Kültürel-Teknolojik Çevre Unsurları <sup>4 5 6</sup>

- Sizce LNG sektörü üzerinde Sosyo-Kültürel-Teknolojik belirsizlik faktörleri nelerdir? (Düşüncelere göre sorular aşağıdaki gibi açılacaktır.)
- Şehirleşmenin/ gelir eşitsizliğinin/demografik değişimlerin (yaşlanma) sizce LNG sektörü üzerindeki etkileri nelerdir?
- Yeni depolama ve taşıma yöntemlerinin ya da Boil off Gas üzerindeki gelişmelerin etkileri nelerdir?
- Farklı teknolojik gelişmeler bekliyor musunuz ?

## Sektörel Rekabet <sup>2</sup>

- Sektörde ülkeler ve büyük petrol şirketleri arasında bir gruplaşma var mıdır ?
- Sektörde sizce yeni oyunculara yer var mıdır ?
- Sektörde ki rekabeti belirleyen sizce en büyük etmen nedir ?
- Rekabeti etkileyebileceğini düşündüğünüz belirsizlikler var mıdır ?

Son olarak eklemek istediğiniz bir şey bulunmakta mıdır?

### **4. BELİRSİZLİKLERİN GRUPLANDIRILMASI (3. AŞAMA SORULARI)**

- Size mail ile gönderilmiş olan belirsizlikleri nasıl gruplandırırdınız? (Önce mail atılacak sonra konferans görüşmesi)
- Gruplandırılmış belirlilikleri LNG'nin gelecek 30 yılına etkilerini dikkate alarak nasıl ağırlıklandırırdınız? 1-10'a kadar değer verebilirsiniz. Birden fazla belirsizliğe aynı puanı verebilir 10 ya da 1 de verebilirsiniz.
- Gönderilmiş son tablo hakkında görüşlerinizi alabilir miyim? (Mail ile atılacak)

### **5. SENARYOLARIN ETKİSİNİN ÖLÇÜLMESİ (7. AŞAMA SORULARI)**

Senaryolar ile ilgili genel bilgiler verdikten sonra;

- Senaryo 1'in
  - Sektör hakkında genel etkileri,
  - Şirketlere olası etkileri
  - LNG alıcı ülkeler ve Satıcı ülkeler için potansiyel etkileri nelerdir?
- Senaryo 2'nin
  - Sektör hakkında genel etkileri,
  - Şirketlere olası etkileri
  - LNG alıcı ülkeler ve Satıcı ülkeler için potansiyel etkileri nelerdir?
- Senaryo 3'ün
  - Sektör hakkında genel etkileri,
  - Şirketlere olası etkileri
  - LNG alıcı ülkeler ve Satıcı ülkeler için potansiyel etkileri nelerdir?
- Senaryo 4'ün
  - Sektör hakkında genel etkileri,
  - Şirketlere olası etkileri
  - LNG alıcı ülkeler ve Satıcı ülkeler için potansiyel etkileri nelerdir?

## **SEMI-STRUCTURED INTERVIEW INSTRUCTIONS**

### **1. INFORMATIVE QUESTIONS;**

- Can you tell us about yourself?/ Can you introduce yourself?
  - Sociodemographic and socioeconomic characteristics (age, gender, education, marital status, children, employment status, etc.)
  - Which energy field do you work in? How many years have you been in the energy industry?
  - What is your working relationship with LNG (Seller, affected, ship provider, consumer, etc.)

### **2. THOUGHTS ABOUT LNG**

- What are your general thoughts about LNG?
  - There are thoughts about LNG is the fuel of the future, what do you think about it?
  - Statistically, the share of LNG in both natural gas and primary energy is increasing. What do you think about this rise? Do you think this rise can become permanent? If your answer is yes, what can be done for making it to happen?
  - What do you think about alternative useage area of LNG? (Bunker, truck fuel, Asphalt construction sites etc.)

### **3. IDENTIFICATION OF UNCERTAINTY (PHASE 2 QUESTIONS)**

#### General Questions <sup>2</sup>

- What do you think what are the main uncertainty factors in the sector? (New questions will be asked for getting detailed information on her/his answers)
- Natural gas is a product that is more difficult to transport and commodified later than petroleum. LNG, on the other hand, creates an alternative for natural gas transportation and use. In this

context, what do you think are the obstacles to LNG being an alternative fuel?

- What do you think about the internationalization of LNG just after its birth? Natural gas was usually transported to neighboring countries via pipelines, but LNG has destroyed this situation since the first time it was discovered? Do you see any other obstacles to further expansion and internationalization of LNG in the future? What do you think could be the sectoral uncertainties in this regard?

#### Political-Legal Environmental Elements <sup>3 4 5 6</sup>

- What do you think what the political/legal uncertainty factors on the LNG sector are? (Questions will be asked after her/his answer in order to gather more accurate and detailed answer.)
- In your opinion, what could be the main uncertainties regarding LNG in the world where nationalist governments / the separation in the EU / the rapprochement of China and Russia are increasing? (Questions will be asked according to the outputs in the political environment analysis.)
- How effective do you think tax policies/corruptions vary from country to country on LNG?
- What do you think about geopolitical risks/Associations?
- What do you think about the lack of a generally accepted legal infrastructure in the sector?

#### Economic Factors <sup>4 5 6</sup>

- What do you think what factors of economic uncertainties on the LNG sector are? (Questions will be asked after her/his answer in order to gather more accurate and detailed answer.)

- What is the effect of the limited availability of LNG ships on the sector?
- What are the effects of increased labor costs/infrastructure costs etc.?
- What do you think what will be the effect of the dollar, which is appreciated against the Euro and the Japanese yen, on LNG? (As will be asked questions according to the outputs in the economic environment analysis.)

#### Environmental Factors <sup>5 6</sup>

- What do you think what environmental uncertainties factors on the LNG sector are? (Questions will be asked after her/his answer in order to gather more accurate and detailed answer.)
- What do you think will be the effects of the possibility of widespread use of ECA areas on LNG? What are the main obstacles and uncertainties regarding the use of LNG as a new fuel type? (Questions will be asked according to the outputs in the environmental analysis.)
- What do you think about the future of fossil fuels?
- What do you think about the effect of climate on consumption?

#### Socio-Cultural-Technological Environmental Elements <sup>4 5 6</sup>

- What do you think what factors of Socio-Cultural-Technological uncertainties on the LNG sector are? (Questions will be asked after her/his answer in order to gather more accurate and detailed answer.)
- What do you think what are the effects of urbanization/income inequality/demographic changes (aging) on the LNG sector?
- What are the effects of new storage and transportation methods or developments on Boil off Gas?

- Do you expect different technological developments?

#### Sectoral Competition <sup>2</sup>

- Is there any group structure between countries and large oil companies in the sector?
- Do you think there is a space for new players in the sector?
- What do you think is the biggest factor determining the competition in the sector?
- Are there any uncertainties that you think may affect competition?

Finally, is there anything you would like to add?

#### **4. GROUPING UNCERTAINTY (PHASE 3 QUESTIONS)**

- How would you group the uncertainties sent to you by mail? (Email will be sent first, then conference call will be arranged )
- How would you weight the grouped specificities into account for their impact on LNG's next 30 years? You can give values from 1 to 10 You can give more than one uncertainty the same score of 1 to10.
- Can I get your opinions on the last table that was sent? (to be sent by mail)

#### **5. MEASURING THE EFFECT OF SCENARIOS (PHASE 7 QUESTIONS)**

After giving general information about the scenarios;

- Scenario 1
  - General effects on the sector,
  - Possible effects on companies
  - What are the potential implications for LNG buyer countries and Seller countries?
- Scenario 2

- General effects on the sector,
  - Possible effects on companies
  - What are the potential implications for LNG buyer countries and Seller countries?
- Scenario 3
    - General effects on the sector,
    - Possible effects on companies
    - What are the potential implications for LNG buyer countries and Seller countries?
- Scenario 4
    - General effects on the sector,
    - Possible effects on companies
    - What are the potential implications for LNG buyer countries and Seller countries?