

# LNG'NİN DÜNYA ENERJİ TİCARETİNDEKİ YERİ

ERDAL TANAS KARAGÖL, SALİHE KAYA



# LNG’NİN DÜNYA ENERJİ TİCARETİNDEKİ YERİ

COPYRIGHT © 2016

Bu yayının tüm hakları SETA Siyaset, Ekonomi ve Toplum Araştırmaları Vakfı'na aittir. SETA'nın izni olmaksızın yayının tümünün veya bir kısmının elektronik veya mekanik (fotokopi, kayıt ve bilgi depolama, vd.) yollarla basımı, yayını, çoğaltılması veya dağıtımı yapılamaz. Kaynak göstermek suretiyle alıntı yapılabilir.

SETA Yayınları 73

I. Baskı: 2016

ISBN: 978-605-4023-89-9

Uygulama: Hasan Suat Olgun

Kapak Fotoğrafı: AA

Baskı: Turkuvaz Haberleşme ve Yayıncılık A.Ş., İstanbul

**SETA | SİYASET, EKONOMİ VE TOPLUM ARAŞTIRMALARI VAKFI**

Nenehatun Cd. No: 66 GOP Çankaya 06700 Ankara TÜRKİYE

Tel: +90 312 551 21 00 | Faks: +90 312 551 21 90

www.setav.org | info@setav.org | @setavakfi

**SETA | İstanbul**

Deftardar Mh. Savaklar Cd. Ayvansaray Kavşağı No: 41-43

Eyüp İstanbul TÜRKİYE

Tel: +90 212 395 11 00 | Faks: +90 212 395 11 11

**SETA | Washington D.C.**

1025 Connecticut Avenue, N.W., Suite 1106

Washington D.C., 20036 USA

Tel: 202-223-9885 | Faks: 202-223-6099

www.setadc.org | info@setadc.org | @setadc

**SETA | Kahire**

21 Fahmi Street Bab al Luq Abdeen Flat No: 19 Cairo EGYPT

Tel: 00202 279 56866 | 00202 279 56985 | @setakahire

# LNG’NİN DÜNYA ENERJİ TİCARETİNDEKİ YERİ

Erdal Tanas Karagöl, Salihe Kaya



SETA

SIYASET, EKONOMİ VE TOPLUM ARAŞTIRMALARI VAKFI  
FOUNDATION FOR POLITICAL, ECONOMIC AND SOCIAL RESEARCH  
مركز الدراسات السياسية والاقتصادية والاجتماعية



# İÇİNDEKİLER

---

## GİRİŞ | 7

## KÜRESEL ENERJİ PİYASASINDA LNG’NİN YERİ | 11

LNG Ticareti Görünümü | 13

## LNG İHRAÇ EDEN SEÇİLMİŞ ÜLKELER | 17

Katar | 18

Avustralya | 22

Malezya | 26

Nijerya | 28

Endonezya | 31

Trinidad ve Tobago | 34

Cezayir | 36

Rusya | 38

ABD | 43

Mısır | 44

## LNG İTHAL EDEN SEÇİLMİŞ ÜLKELER | 47

## TÜRKİYE’NİN ENERJİ ARZ GÜVENLİĞİNDE LNG’NİN YERİ | 55

Türkiye’nin LNG İthal Ettiği Ülkeler | 58

Türkiye’de LNG Terminalleri ve Depolama Kapasitesi | 62

LNG'DE YAŞANAN  
FİYAT DEĞİŞİMLERİNİN KÜRESEL PİYASALARA VE  
TÜRKİYE'YE OLASI ETKİLERİ | 67

SONUÇ VE ÖNERİLER | 73

Küresel Enerji Piyasasında LNG'nin Yeri | 73

LNG İhraç Eden Seçilmiş Ülkeler | 74

LNG İthal Eden Seçilmiş Ülkeler | 75

Türkiye'nin Enerji Arz Güvenliğinde LNG'nin Yeri | 76

EK | 80

# GİRİŞ

Sahip olduğu avantajları nedeniyle fosil enerji kaynakları içerisindeki payı gittikçe artan doğalgaz enerji arz güvenliği adına ayrı bir öneme sahiptir. 21. yüzyılda “altın çağ”ını yaşamakta<sup>1</sup> olan doğalgaza yönelim gelişen teknoloji ile birlikte yeni enerji kaynaklarının da ortaya çıkmasını beraberinde getirmiştir. Üretim ve ticaretinde ortaya çıkan yeni teknolojiler düşünüldüğünde doğalgaz transferinin sağlandığı boru hatlarının denizaşırı ülkelere transfer maliyetinin yüksek olması sıvılaştırılmış doğalgaz (Liquefied Natural Gas-LNG) ticaretini ön plana çıkarmıştır. Enerjide yeni dönüşümlerin yaşandığı yakın dönemde ABD’nin de büyük bir payla ihracatçı bir ülke olması bu değişimi tetiklemiştir. Bu değişimde LNG’nin enerji tüketimindeki payı giderek artmaktadır. Doğalgazın sıvılaştırıldıktan sonra özel gemiler aracılığıyla transferini sağlayan LNG’nin son yıllarda önemini artıran bir diğer neden ise boru hatlarına yönelik güvenlik sorunları olmuştur.

Eski ancak yavaş gelişen bir piyasaya sahip olan LNG’nin ticari bir meta haline gelmesindeki ilk süreç doğalgazın sıvılaştırılması ile başlamaktadır. Doğalgazın sıvılaştırılması işlemi 19. yüzyılda İngiliz kimyager ve fizikçi olan Michael Faraday’ın keşiflerine dayanmaktadır. 1873 yılına gelindiğinde ise Alman mühendis Karl Von Linde tarafından ilk kullanışlı soğutma kompresörü keşfedilmiştir. 1912 yılında keşiflerin artması ile birlikte 1917’de ilk LNG sıvılaştırma terminali Doğu Virginia’da inşa edilmiştir. 1941 yılında ise LNG’nin ilk kullanımının Ohio’da gerçekleştiği görülmüştür.<sup>2</sup>

1. “Are We Entering a Golden Age of Gas?”, World Energy Outlook 2011-Special Report, IEA, <http://www.worldenergyoutlook.org/goldenageofgas>, (Erişim tarihi: 24 Ekim 2016).

2. “LNG Prices, Industry News and Analysis”, S&P Global, <http://www.platts.com/commodity/natural-gas/natural-gas-lng>, (Erişim tarihi: 14 Mart 2016).



Deniz yoluyla kıtalar arası yapılan ilk LNG taşımacılığı, fizibilite çalışması amacıyla 1959 yılında ilk LNG tankerinin (The Methane Pioneer) Louisiana'dan okyanusu geçerek İngiltere'ye varmasıyla gerçekleşmiştir. Bu durum LNG transferinin güvenilir bir şekilde yapılabileceğini gösteren ilk çalışma olarak kayda geçmiştir. Louisiana'dan giden bu kargodan 5 yıl sonra İngiltere 1964 yılında Cezayir'den LNG ithal etmeye başlamıştır. Bu durum neticesinde İngiltere ilk ithalatçı ve Cezayir de ilk LNG ihraç eden ülke olarak tarihe geçmiştir.<sup>3</sup>

2000'li yıllarla birlikte esnek bir hal almaya başlayan LNG ticaretinin dünya enerji piyasası açısından önemine bakıldığında ise yaşanan gelişmeler ışığında sıvılaştırma ve gazlaştırma terminalleri, üretim kapasiteleri, tanker sayıları ve LNG ticaret hacminde yıllar içerisinde artış yaşandığı görülmektedir. Bu bağlamda 1970'li yıllarda LNG'nin uluslararası doğalgaz ticaretindeki payı yüzde 6 iken 2015 yılına gelindiğinde bu oran yüzde 32,5 olmuştur.<sup>4</sup>

Yaşanan bu artışta LNG ticaretinin sürdürülebilir olması önem taşımaktadır. LNG sıvı halde bulunduğundan petrol gibi likit bir meta konumundadır. Bu bağlamda LNG ticaretinde boru hatlarından farklı olarak kaynak ve pazar ülkeleri arasında birebir bağlantı yollarına gerek kalmamaktadır. Ayrıca istenilen her pazardan yapılan anlaşmalar dahilinde LNG ticaretinin gerçekleştirilebilmesi bu ticaretin sürdürülebilir yapısını da ayrıca güçlendirmektedir. Bununla birlikte doğalgaz ticaretine olan eğilim LNG'ye olan talep artışını da beraberinde getirmektedir. Kömür kadar ucuz ve yenilenebilir enerji kadar temiz bir kaynak olmasa da fosil yakıtlar içerisinde en temiz kaynak olan doğalgaz tüketiminin uzun yıllar boyunca devam etmesi beklenmektedir. LNG ticaretinin artışı, sahip olduğu doğalgaz kaynağını coğrafi konumundan dolayı boru hatları ile ihraç edemeyen ülkeler adına bir fırsat sunmaktadır. Bu bağlamda kaynak sahibi birçok ülkenin pazar payını LNG ticareti ile artırması beklenmektedir.

Doğalgaz ihraç eden ülkeler yatırımlarını doğalgazın sıvılaştırılması ve taşınmasına, ithalatçı ülkeler ise gemilerle gelen sıvı gazın tekrar gazlaştırılmasına yönelik terminallere yoğunlaştırmaya başlamışlardır. Kaynak çeşitliliğinin artırılması ve bir ülkeye bağımlılığın azaltılması yönünde LNG ticareti, ithalatçı ülkeler açısından da önemli fırsatlar sunmaktadır. LNG'nin küreselleşen doğalgaz piyasasındaki rolünün artmasında en büyük etken farklı ülkelerden özellikle de Avrupa ve Asya'dan LNG'ye olan talebin artmış olmasıdır.

3. Michelle Michot Foss, "Introduction to LNG", Center for Energy Economics (CEE), 2012, <http://www.beg.utexas.edu/energyecon/INTRODUCTION%20TO%20LNG%20Update%202012.pdf>, (Erişim tarihi: 24 Ekim 2016).

4. "BP Statistical Review of World Energy", BP, (Haziran 2016), <http://www.bp.com/statisticalreview>, (Erişim tarihi: 24 Ekim 2016).

Rusya'ya olan doğalgaz bağımlılığının azaltılması adına alternatif kaynak arayışında yeni politikalar geliştiren Avrupa ülkeleri için LNG önemli bir avantaj sunmaktadır. LNG alımında İngiltere ve İspanya'nın ilk sıralarda yer aldığı Avrupa pazarı, ihtiyacının büyük bölümünü Katar ve Cezayir'den karşılamaktadır. Kaya gazı devrimi ile birlikte Şubat 2016'dan itibaren ihracatçı konuma gelen ABD, Avrupa adına alternatif kaynak ve ülke arayışlarında ön plana çıkmıştır.

LNG'nin en yoğun talep edildiği bölge olan Asya-Pasifik'in doğalgaz rezervlerine sahip birçok ülkeye coğrafi olarak uzak olması, doğalgazın bu ülkelere boru hatları ile transferini uzun yıllar geciktirmiştir. Ancak LNG'nin gemilerle deniz taşıması ülkelere taşınması bölge ülkelerinin LNG alımında büyük bir atak yapması ile sonuçlanmıştır. Dünya LNG ithalatının en çok yapıldığı bölge olan Asya-Pasifik pazarı bu anlamda ihracatçı ülkeler –özellikle Avustralya– açısından büyük bir öneme sahiptir.

Doğalgaz ihtiyacını dış pazarlardan sağlayan Türkiye açısından ise LNG'nin öneminin her geçen gün arttığı gözlenmektedir. Halihazırda Cezayir, Nijerya ve spot piyasalardan LNG ithal eden Türkiye'nin yıllık doğalgaz tüketimi düşünüldüğünde LNG'nin enerji ithalatındaki payının oldukça düşük olduğu görülmektedir. Sahip olduğu iki gazlaştırma terminali ile LNG ithalatı yapan Türkiye'nin son dönemlerde Katar<sup>5</sup> ve ABD<sup>6</sup> ile bu konu üzerinde yapılan anlaşmalar çerçevesinde yeni terminal yatırımları gündeme gelmiştir.

LNG ticaretinde önemli rol oynayan ihracatçı ve ithalatçı ülkelerin LNG görünümünün yanı sıra piyasayı etkileyen bir diğer önemli gelişme olan fiyat düşüşleri, arz ve talep tarafında yer alan ülkeleri yakından ilgilendirmektedir. Petrol fiyatlarında yaşanan düşüş, LNG arzında yaşanan artış (ABD) ve talebin istenilen düzeye ulaşamaması (Çin) gibi nedenlerle düşüşe geçen LNG fiyatları ithalatçı ülkeler lehine işleyen bir süreç olarak kayda geçmektedir. LNG ithalat pazarında önemli bir paya sahip olan Asya ülkelerinin fiyatlandırma üzerindeki etkisi bu ülkelerin oluşturacağı "LNG Hub'ları" ile daha belirgin hale gelmeye başlayacaktır. LNG ithal eden ülkeler lehine işleyen bu süreçten Türkiye'nin etkisiz olduğunu düşündüğü gazlaştırma terminalleri, depolama tesis yatırımları ve ayrıca mevcut terminal ve tesis kapasitelerini artırarak çıkması beklenmektedir. Bununla birlikte LNG arz ve talep piyasasına yeni aktörlerin katılacak olması,

5. Nuran Erkul "Türkiye Katar'la Uzun Vadeli LNG Mutabakatı İmzaladı", Anadolu Ajansı, <http://aa.com.tr/tr/ekonomi/turkiye-katarla-uzun-vadeli-lng-mutabakati-imzaladi/484537>, (Erişim tarihi: 24 Ekim 2016).

6. "Türkiye ABD'den İlk LNG İthalatını Yaptı", PETROTURK, <http://www.petroturk.com/HaberGoster.aspx?id=16135&haber=Turkiye-ABD-den-ilk-LNG-ithalatini-Yapti>, (Erişim tarihi: 24 Ekim 2016).

fiyatla rekabet ortamının oluşmasına ve bu durumun fiyatlardaki mevcut düşüşü devam ettirmesine olanak tanıyacaktır.

Enerji arz güvenliğinde önemli bir rol almaya başlayan LNG’nin önemi bu çalışmanın ana konusunu oluşturmaktadır. Birinci bölümde küresel enerji piyasalarında LNG’nin yerine değinilmiştir. Çalışma LNG ihraç eden ülkelerin mevcut durumlarının ayrıntılı anlatıldığı ve söz konusu ülkelerin bu süreçte yapmış oldukları yatırımları göz önüne alan ikinci bölüm ile devam etmiştir. Üçüncü bölümde ise LNG ithal eden ülkeler ayrıntılı olarak incelenmiştir. Çalışmanın dördüncü bölümünde Türkiye’nin enerji arz güvenliğinde LNG’nin yerine ve ithal eden ülkeler ile birlikte sahip olduğu LNG terminalleri ve depolama kapasitelerine yer verilmiştir. Çalışmanın beşinci bölümünde ise LNG’de yaşanan fiyat düşüşlerinin küresel piyasalar ve Türkiye’ye olası etkileri odak nokta olmuştur. Sonuç ve öneriler bölümünde LNG’nin küresel enerji arz ve talep piyasasına sunmuş olduğu katkılar ve Türkiye adına öneriler yer almıştır.

Son kısımda bulunan Ek Tablolar bölümünde çalışma içerisinde veri olarak sunulan bilgilerin tamamı yer almaktadır. Ek 1’de mevcut durumda bulunan sıvılaştırma terminalleri verilmektedir. Ek 2 tablosunda ise yapım aşamasında olan sıvılaştırma terminallerinin listesi sunulmaktadır. Mevcut durumda faaliyette olan gazlaştırma terminalleri Ek 3 tablosunda verilirken, yapım aşamasında olan gazlaştırma terminalleri de Ek 4 tablosunda listelenmektedir. Son olarak 2014-2015 dünya LNG ticaretine Ek 5 tablosunda ve 2015 yılı ülkeler arası LNG ticaretine ise Ek 6 tablosunda yer verilmiştir.

# KÜRESEL ENERJİ PİYASASINDA LNG’NİN YERİ

---

Son yıllarda enerji arz piyasasında doğalgaz ve petrolden sonra önemli bir pazar payı elde eden LNG’nin enerji tüketimindeki payı her geçen gün artmaktadır. Ülkelerin doğalgaz ihtiyacını boru hatları dışında deniz yoluyla karşılamalarına imkan tanıyan ve bu bağlamda pazar-kaynak ilişkisinin birebirde sağlanmasına gerek bırakmayan LNG’nin küresel enerji piyasasında sahip olduğu konuma gelmesi uzun yıllar almıştır. Birbirinden farklı yapılarda gaz piyasalarına sahip olan ülkeleri tek payda altında toplayan LNG ticaretinin ana bileşen noktalarını Asya-Pasifik ve Atlantik bölgeleri oluşturmaktadır. Bunun yanında dünyanın en büyük LNG ihracatçısı olan Katar’ın varlığı, Asya-Pasifik ve Atlantik piyasalarının yanında Ortadoğu’yu da önemli bir bölge haline getirmiştir. Ayrıca henüz büyük bir pazar payına sahip olmasa da Akdeniz Bölgesi de LNG ticaretinde önem kazanmaya başlamıştır (Şekil 1).<sup>7</sup>

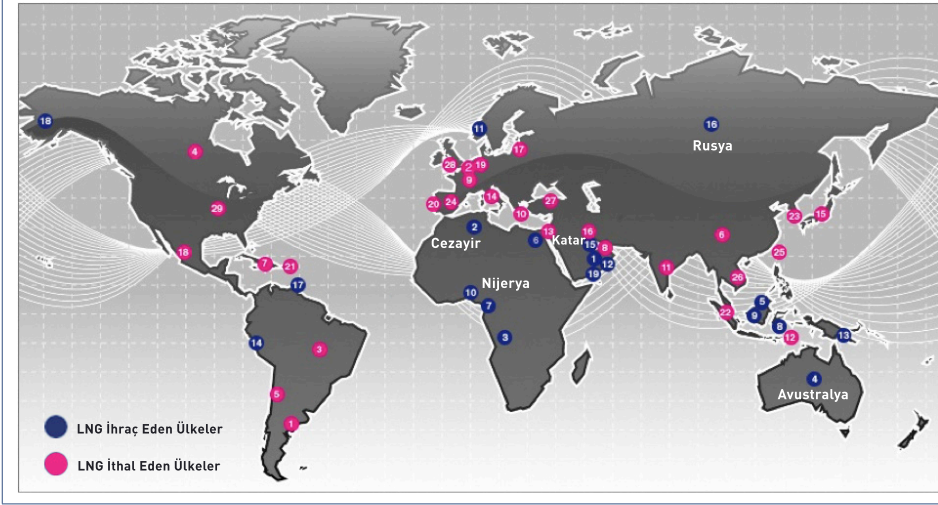
Birçok kıtayı birbirine bağlayan ve taşımacılığını özel gemilerin gerçekleştirdiği LNG ticareti son yıllarda ülkelerin enerji politikalarında odak nokta haline gelmeye başladı. 1960’lı yılların ortalarında ticaretine başlanan LNG, uluslararası enerji piyasasında zaman içerisinde boru hatları ile yapılan doğalgaz ticaretine oranla yaklaşık olarak 3 kat büyüdü.

Boru hatları ile yapılan doğalgaz ticaretine oranla hızlı bir artış gösteren LNG ticareti, teknolojiye yaşanan gelişmelerle birlikte terminal sayısında da hızlı bir artışı beraberinde getirmiştir. 2016 yılı Nisan ayı itibarıyla dünyadaki sıvılaştırma

---

7. “BP Statistical Review of World Energy”.

ŞEKİL 1. 2015 YILI LNG TİCARET GÖRÜNÜMÜ



Kaynak: "LNG Exporters & Importers", Atlantic, <https://www.atlanticlng.com/lng-exporters-and-importers>, (Erişim tarihi: 4 Kasım 2016).

terminal sayısının 37'ye, yeniden gazlaştırma terminal sayısının ise 108'e ulaşması bu duruma örnek gösterilebilir. Buna ek olarak yapımı süren 14 sıvılaştırma ve 21 yeniden gazlaştırma terminalinin bulunması söz konusu teknolojik gelişme ve yatırımların önümüzdeki dönemde artarak devam edeceğini ve LNG ticaretinin hız kesmeden artacağını göstermektedir.<sup>8</sup>

LNG'nin üretimden tüketime geçiş sürecine bakıldığında LNG ticaret yatırımlarının arz zincirinin iki ana aşamadan oluştuğu görülmektedir. Bu iki aşama üretim/sıvılaştırma ve yeniden gazlaştırma/depolama olarak sınıflandırılmaktadır.

Küresel enerji piyasasında 2015 yılı itibarıyla 186,9 trilyon metreküp doğalgaz rezervi bulunduğu tespit edilmiştir. Rezervlerin keşfi ile birlikte üretimine başlanan doğalgazda 2015 yılında 3,5 trilyon metreküp üretimin gerçekleştiği görülmektedir. Doğalgaz üretiminde yaklaşık 1 trilyon metreküp ile Asya ve Avrupa<sup>9</sup> bölgeleri başı çekerken, 984 milyar metreküp ile Kuzey Amerika ikinci sırada gelmektedir. Dünya doğalgaz rezervlerinde önemli bir paya sahip olan Ortadoğu'nun ise 2015 yılında bir önceki yıla göre artış gösteren 617,9 milyar metreküp doğalgaz üretimi bulunmaktadır.<sup>10</sup>

8. "World LNG Report-2016", Edition, International Gas Union (IGU), <http://www.igu.org/publications/2016-world-lng-report>, (Erişim tarihi: 24 Ekim 2016).

9. Doğalgaz üretiminde gerçekleşen bu miktarın yanında doğalgaz tüketimi üretimin üzerindedir. Bu da Avrupa ülkelerini ithalatçı konuma getirmektedir.

10. "BP Statistical Review of Energy".

Küresel piyasalarda üretimi yapılan bu doğalgazın bir sonraki aşaması sıvılaştırma işlemi olarak adlandırılmaktadır. Üretim ve farklı aşamalardan geçtikten sonra sıvılaştırılmış gazın taşınmasında özel gemilere ihtiyaç duyulmaktadır. Boru hatları ile deniz aşırı ülkelere transferi zor olan gazın gemilerle taşınması gelişen teknoloji ile mümkün olmuştur.

LNG ihracatını gerçekleştiren ülkeler sıvılaştırma terminallerine ihtiyaç duydukları gibi, ithal eden ülkeler de yeniden gazlaştırma terminallerine ve depolamaya ihtiyaç duymaktadırlar. Gelişen teknoloji ve ülkelerin farklı kaynak arayışlarına girmesi yeniden gazlaştırma kapasitesinin her geçen gün artmasını beraberinde getirmektedir. 2015 yılında yeniden gazlaştırma terminali sayısı 108'e yükselirken Brezilya, Endonezya ve Litvanya gibi ülkelerin bu alandaki yatırımları yaşanan artışta etkili olmuştur.<sup>11</sup>

## LNG TİCARETİ GÖRÜNÜMÜ

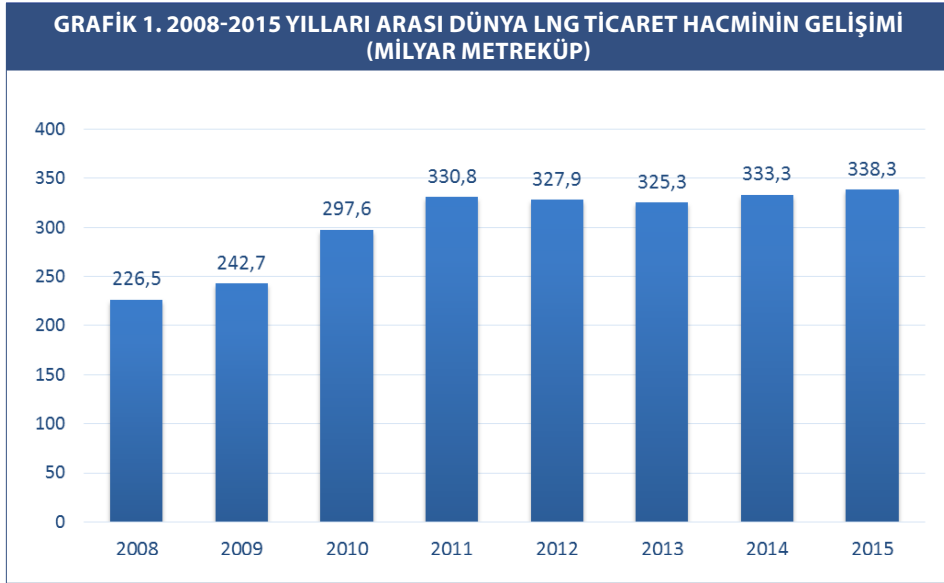
LNG'yi arz ve talep eden ülkelerin ticaret piyasasındaki görünürlükleri önemli bir artış göstermeye devam etmektedir. 2015 yılında LNG ticaret hacmi 338,3 milyar metreküpe ulaşmış bulunmaktadır. Piyasaya yeni giriş yapan arz ülkeleri (Yemen, Angola, Mısır<sup>12</sup>) ile birlikte LNG arzında artış yaşandığı görülmektedir. LNG talep tarafında ise 2000 yılından bu yana LNG ithal eden ülkelerin sayısı üç kat artarken, yeniden gazlaştırma kapasitesi de buna bağlı olarak iki kat artmış durumdadır. Esnek sevkiyat stratejilerinin gelişmesi, spot piyasalarda yaşanan büyüme ve yüzen LNG terminali (Floating Storage and Regasification Units-FSRU) sayısındaki artış LNG ithal eden ülke sayısının artmasında etkili olmuştur. 2015 yılında 15 yeniden gazlaştırma terminalinin inşa halinde olması bu artışa örnek olarak gösterilebilir. Açılan yedi terminalin dördünün Japonya, Güney Kore ve Çin gibi Asya ülkelerine ait olması ise piyasada bu bölgenin ne denli etkili olduğunu göstermektedir.

LNG ticareti ile birlikte terminallerin depolama kapasitesi de yıldan yıla artış göstermektedir. Küresel LNG depolama kapasitesinin 2015 yılında 7 yeni terminalin faaliyete başlamasıyla 55 milyon metreküp arttığı görülmektedir. Faaliyette bulunan toplam 108 yeniden gazlaştırma terminalinin ortalama depolama kapasitesi ise 500 milyar metreküp civarındadır. ABD'nin LNG ihracatına başlaması ile depolama kapasitelerinde yaşanan artışın özellikle Avrupa ülkelerinde olduğu görülmektedir.<sup>13</sup>

11. "World LNG Report-2016".

12. Mısır'ın LNG'yi hem arz eden hem de talep eden ülkeler arasında yer almasında ülkenin sahip olduğu sıvılaştırma ve gazlaştırma terminalleri etkili olmuştur.

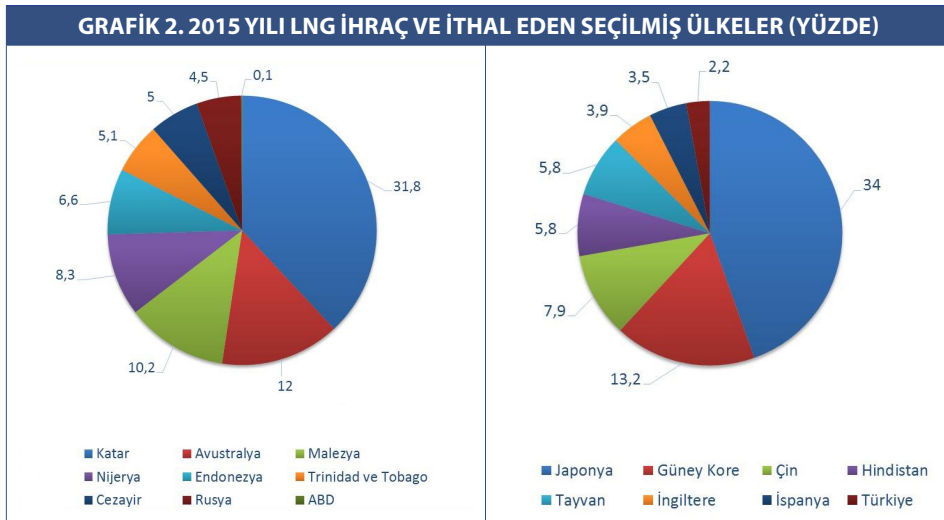
13. "World LNG Report-2016".



Kaynak: "BP Statistical Review of World Energy", BP, (Haziran 2016).

Yıllar içinde değişen enerji paradigmaları ile birlikte LNG ticaret hacminde artış yaşandığı görülmektedir. 2008 küresel ekonomik krizi öncesi LNG ticaretinde yakalanan ivme kriz sonrasında da yükselmeye devam etmiştir. 2008 yılında 226,5 milyar metreküp olan LNG ticaret hacmi 2015 yılına gelindiğinde 338,3 milyar metreküpe ulaşmıştır (Grafik 1).

Küresel enerji piyasasında LNG ihracı gerçekleştiren ülkeler arasında yüzde 31,8 payla Katar ilk sırada gelirken ikinci sırayı yüzde 12 ile Avustralya almaktadır. Yüzde 10,2 payla üçüncü sırada gelen Malezya'yı sırasıyla yüzde 8,3 ile Nijerya



Kaynak: "World LNG Report-2016", International GasUnion (IGU).

ve yüzde 6,6 ile Endonezya takip etmektedir. LNG ihracatı yapan diğer ülkeler arasında Trinidad ve Tobago, Cezayir, Rusya, Umman, Papua Yeni Gine, Bruney, BAE, Norveç, Ekvator Ginesi, Peru, Yemen ve ABD yer almaktadır.

Öte yandan 2015 yılında LNG ithalatı gerçekleştiren ülkelere bakıldığında ise Asya pazarının ön planda olduğu görülmektedir. LNG ithal eden ülkeler arasında yüzde 34 pay ile Japonya ilk sırayı alırken bu ülkeyi yüzde 13,2 ile Güney Kore, yüzde 7,9 ile Çin ve yüzde 5,8 ile Hindistan takip etmektedir. Avrupa ülkeleri sıralamasında İspanya ve İngiltere'den sonra üçüncü sırada gelen Türkiye ise yüzde 2,2 ile dünya LNG ithal eden ülkeler sıralamasında sekizinci sırada gelmektedir (Grafik 2). LNG İthalatı yapan diğer ülkeler şunlardır: Tayvan, Brezilya, Meksika, Fransa, İtalya, Arjantin, Mısır, Şili, Kuveyt, Tayland, BAE ve Singapur.





# LNG İHRAÇ EDEN SEÇİLMİŞ ÜLKELER

---

1964 yılında LNG'nin enerji piyasasına girmesi ile birlikte enerji arz ve talep eden ülkeler bu alanda yatırım yapmaya başlamışlardır. LNG endüstrisindeki bariyerlerin kalkması ve teknolojiye kolay ulaşım, kaynak sahibi birçok ülkeyi LNG'de ihracatçı konuma getirmiş ve küresel enerji piyasasında yer alan oyuncuların sayısı da artmaya başlamıştır.<sup>14</sup> Artan enerji tüketiminin de etkisi ile LNG piyasasındaki konumlarını güçlendirmeye devam eden ihracatçı ülkeler 2011 yılında Japonya'da yaşanan Fukushima kazası sonrasında talebin daha da artması ile LNG yatırımlarına yeniden ivme kazandırmaya başlamışlardır.<sup>15</sup>

Boru hatları ile ulaşamayan denizaşırı ülkelere özel gemilerle sıvılaştırılmış doğalgazın taşınması, LNG ihraç eden ülkeleri sıvılaştırma terminalleri ve gemi yapımına yönelik yatırımlara yönlendirmiştir. 2015 yılı sonunda toplamda 17 ülkenin ihracat yaptığı ve 37 sıvılaştırma terminalinin olduğu bir LNG piyasası mevcut durumdadır. 2014 yılına göre ihracat yapan ülke sayısında azalış (Angola ve Mısır) olmasına rağmen proje ve inşa halinde olan yeni sıvılaştırma terminalleri ile 2015 yılında küresel LNG ticaretinde 6,2 milyar metreküp artış yaşanmıştır.<sup>16</sup>

LNG ihracatı yapan ülke sıralamasına bakıldığında Katar 106,4 milyar metreküp ile ilk sırada gelmektedir. Açık ara farkla LNG ihracatında birinci olan Ka-

---

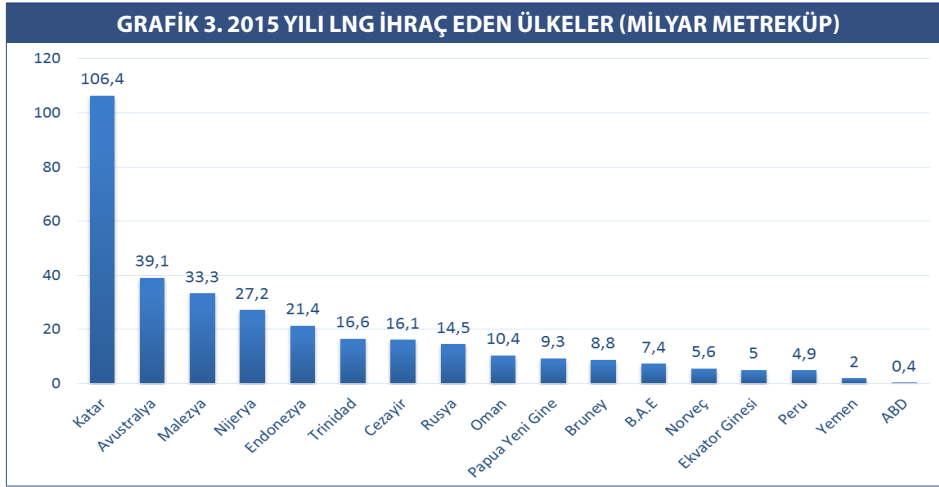
14. Yichen Du ve Sergey Paltsev, *International Trade in Natural Gas: Golden Age of LNG?*, (MIT Joint Program, Cambridge: 2014).

15. Ömer Şenkardeş, "Enerji Piyasalarında 'Yeniden' Parlayan Yıldız: LNG", Gas&Power-PetroTurk, <http://www.petroturk.com/HaberGoster.aspx?id=15646&haber=-Enerji-piyasalarinda-yeniden-parlayan-yildiz-LNG>, (Erişim tarihi: 24 Ekim 2016).

16. "World LNG Report-2016", International Gas Union (IGU).

tar doğalgaz rezervlerinin yanında sahip olduğu teknoloji ile de ön plana çıkmaktadır. Asya pazarına olan yakınlığı ile LNG'nin büyük bölümünü bu pazara ihraç eden Avustralya ise 39,1 milyar metreküp ile ikinci sırada gelmektedir. 33,3 milyar metreküp LNG ihracatı ile üçüncü sırada gelen Malezya'yı 27,2 milyar metreküp ile Nijerya<sup>17</sup> takip etmektedir (Grafik 3).<sup>18</sup>

Bunların yanında LNG piyasalarında yaşanan gelişmeler doğrultusunda LNG ihracı gerçekleştiren ülkelere ayrıntılı bakmakta yarar vardır.



Kaynak: "World LNG Report-2016", International Gas Union (IGU).

## KATAR

Basra Körfezi'nde yer alan Katar 1969 yılında Petrol İhracat Eden Ülkeler Örgütü'ne (Organization of Petroleum Exporting Countries-OPEC) üye olmuştur. Doğalgaz rezervleriyle dünyada üçüncü sırada gelen Katar, 2015 yılında gerçekleştirdiği 106,4 milyar metreküp ile LNG ihracat eden ülkeler arasında ilk sırada gelmektedir.<sup>19</sup> Katar diğer Körfez ülkeleri gibi petrol zengini bir konumda bulunurken sahip olduğu doğalgaz rezervleri ile bölge ülkelerinden ayrılmaktadır. Doğalgazın boru hatları ile transferinin yanında ülkede ayrıca sıvılaştırılarak gemilerle ticaretine de öncelik verilmektedir. Enerji kaynakları keşfedilmeden önce balıkçılık ve inci avcılığına dayanan ülke ekonomisi enerji sahalarının keşfi ile gelişme göstermeye başlamıştır.<sup>20</sup>

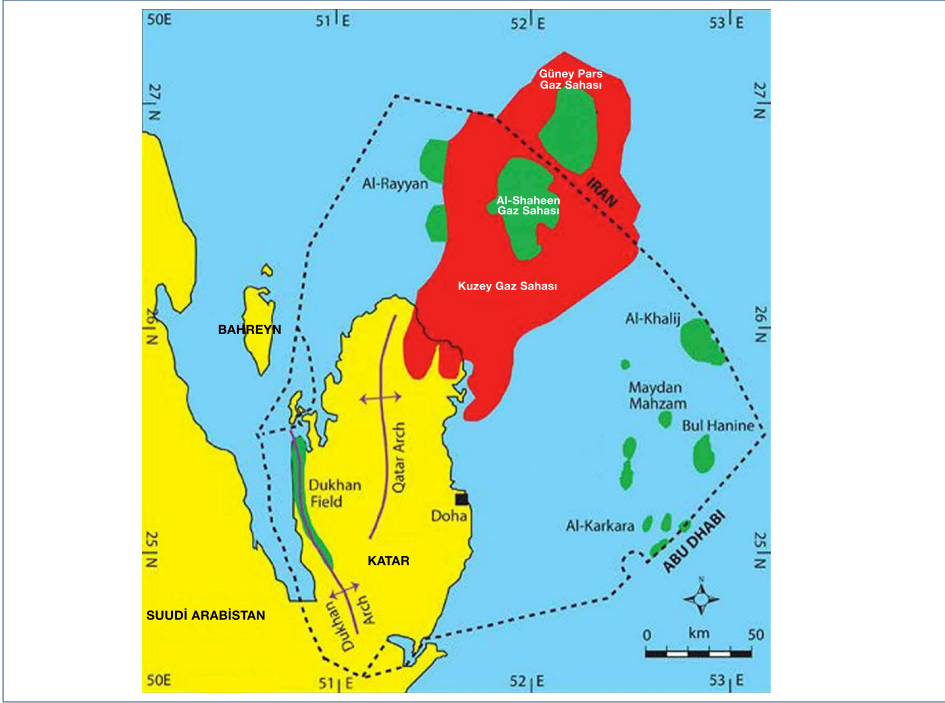
17. Malezya ve Nijerya'yı LNG ihracat sıralamasında üst sıralara çıkaran neden satış yaptıkları en büyük pazarın Japonya olmasıdır.

18. "World LNG Report-2016".

19. "BP Statistical Review of World Energy".

20. Stanley Reed, "Liquefied Natural Gas Makes Qatar an Energy Giant", Energy&Environment, [http://www.nytimes.com/2015/08/06/business/energy-environment/liquefied-natural-gas-makes-qatar-an-energy-giant.html?\\_r=0](http://www.nytimes.com/2015/08/06/business/energy-environment/liquefied-natural-gas-makes-qatar-an-energy-giant.html?_r=0), (Erişim tarihi: 5 Nisan 2016).

ŞEKİL 2. KATAR'IN DOĞALGAZ SAHALARI



Kaynak: "How Qatar Got So Rich So Fast", Busines Insider India, <https://goo.gl/XrCxJD>, (Erişim tarihi: 4 Kasım 2016).

Katar'ın 1970'li yıllarda petrol aramaları sonucu ortaya çıkan doğalgaz sahaları ilk olarak 1991<sup>21</sup> yılında üretime açılmıştır. Aynı yıl 12,6 milyar metreküp doğalgaz üretimi gerçekleştiren Katar yabancı şirketlerin yatırımları ile birlikte arama faaliyetlerini genişletmiştir. Dünya doğalgaz rezervlerinin yüzde 15'ine sahip olan Katar, doğalgazın büyük bölümünü Kuzey Alanı'ndan (North Field) çıkarmaktadır.<sup>22</sup> Kuzey Alanı'nın yanında 2013 yılında keşfedilen Al Radeef'te de 70,8 milyar metreküp doğalgaz rezervi tespit edilmiştir (Şekil 2).

Ülke ekonomisinin temel yapı taşı oluşturan enerji sektörü Katar'ın gelişme ve kalkınmasında büyük rol oynamaktadır. Katar'ın 2007 yılında 79 milyar dolar olan gayrisafi yurt içi hasılası (GSYH) 2015 yılında 210 milyar dolara yükselmiştir. 2015 yılında kişi başına düşen milli gelirin 96 bin dolara ulaştığı Katar<sup>23</sup> dış pazarlara da hızlı bir şekilde açılma stratejisi izlemektedir.

21. "The Oil & Gas Year, The Who's Who of the Global Energy Industry", TG&OY, <http://www.theoilandgasyear.com>, (Erişim tarihi: 5 Nisan 2016).

22. \* Offshore: "Kıydan uzak" anlamında kullanılan bir ifadedir.  
"BP Statistical Review of World Energy".

23. "GDP Per Capita (Current US\$)", The World Bank, <http://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCAP.CD?display=default>, (Erişim tarihi: 26 Ekim 2016).

Rusya ve İran'dan sonra 24,5 trilyon metreküp doğalgaz rezervi ile dünya sıralamasında üçüncü gelen Katar, enerji kaynaklarından yoksun olan Batı ve Uzak Doğu ülkelerinin ilgisini üzerinde toplamıştır. Enerji kaynak ihtiyacını dış pazarlardan karşılayan bu ülkeler, enerji arz güvenliği kavramının sıkça gündeme geldiği son zamanlarda Katar'ı enerjide alternatif bir kaynak ülke olarak görmektedirler.

LNG ticaretinde talep piyasası adına önemli bir yeri olan Katar'da faaliyet gösteren ve ülkenin en büyük iki enerji şirketi olan Qatargas ve Ras Laffan ülkenin LNG ihracatını gerçekleştirmektedirler. Katar'ın LNG'yi dünya pazarlarına açması ise 56 gemiyle en geniş tanker filolarından birini kurmasıyla başlamıştır.<sup>24</sup>

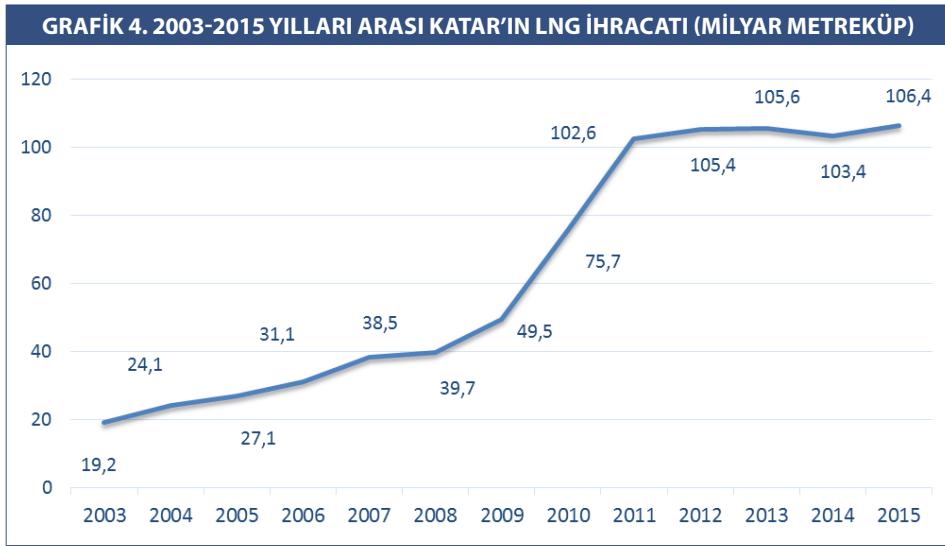
| TABLO 1. KATAR'IN SAHİP OLDUĞU SIVILAŞTIRMA TERMİNALLERİ |                                   |                |
|----------------------------------------------------------|-----------------------------------|----------------|
| TERMİNAL İSMİ                                            | YILLIK KAPASİTE (MİLYAR METREKÜP) | BAŞLANGIÇ YILI |
| QATARGAS I T1                                            | 4,2                               | 1997           |
| QATARGAS I T2                                            | 4,2                               | 1997           |
| RASGAS I T1                                              | 4,4                               | 1999           |
| RASGAS I T2                                              | 4,4                               | 2000           |
| RASGAS II T1                                             | 6,2                               | 2004           |
| RASGAS II T2                                             | 6,2                               | 2005           |
| RASGAS II T3                                             | 6,2                               | 2007           |
| QATARGAS II T1                                           | 10,4                              | 2009           |
| QATARGAS II T2                                           | 10,4                              | 2009           |
| RASGAS III T1                                            | 10,4                              | 2009           |
| QATARGAS III                                             | 10,4                              | 2010           |
| RASGAS III T2                                            | 10,4                              | 2010           |
| QATARGAS IV                                              | 10,4                              | 2011           |

Kaynak: "World LNG Report-2016", International Gas Union (IGU).

Katar'da mevcut durumda 13 adet sıvılaştırma terminali bulunmaktadır. İlk LNG sıvılaştırma terminali olan ve 4,2 milyar metreküp kapasiteye sahip Qatargas I T1 ve Qatargas I T2 1997 yılında faaliyete geçmiştir. Terminal yatırımlarına ara vermeden devam eden Katar'ın son terminali olan Qatargas IV 10,4 milyar metreküp kapasitesi ile 2011 yılında faaliyete geçmiştir (Tablo 1).

24. "Katar Ülke Bülteni 2014", DEİK, [https://www.deik.org.tr/KonseyIcerik/5630/Katar\\_%C3%9Clke\\_B%C3%BClteni\\_2014.html](https://www.deik.org.tr/KonseyIcerik/5630/Katar_%C3%9Clke_B%C3%BClteni_2014.html), (Erişim tarihi: 26 Ekim 2016).

2003-2015 yılları arası Katar'ın LNG ihracatında yaşanan değişime bakıldığında ihracatın sürekli bir artış gösterdiği görülmektedir. 2003 yılında 19,2 milyar metreküp LNG ihracatı gerçekleştiren Katar, 2008 yılında yaşanan küresel ekonomik krizinden etkilenmeden yoluna devam etmiştir. 2015 yılında gerçekleştirdiği 106,4 milyar metreküp LNG ihracatı ile dünya sıralamasında ilk sırada yer alan Katar, özellikle Avrupa ve Asya pazarlarında sahip olduğu payı korumaya çalışmaktadır. Son yıllarda LNG ticaretinde yer almaya başlayan birçok ülkeye rağmen Katar'ın piyasada sahip olduğu mevcut kapasiteyi koruması beklenmektedir (Grafik 4).<sup>25</sup>

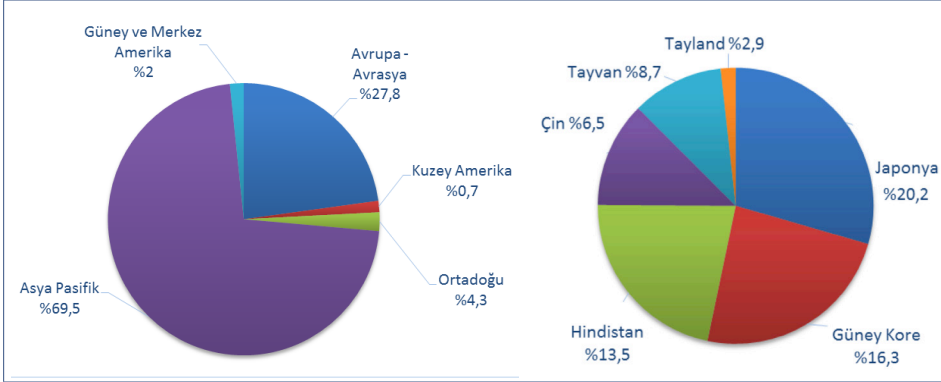


Kaynak: "World LNG Report-2016", International Gas Union (IGU).

2015 yılında Katar'ın bölge ve ülkelere yaptığı ihracat oranında Asya-Pasifik pazarının ilk sırada geldiği görülmektedir. LNG ihracatının önemli bir kısmını gerçekleştiren Katar'ın Asya-Pasifik bölgesine yaptığı ihracat miktarı 69,5 milyar metreküptür. Avrupa-Avrasya bölgesine yaptığı LNG ihracat ise 27,8 milyar metreküp olarak gerçekleşmiştir. Katar'ın LNG ihracatının yüzde 72'sini bulunduğu bölge ülkelerinden ziyade Japonya ve Güney Kore başta olmak üzere Asya ülkelerine yaptığı görülmektedir. Bunun yanında son yıllarda Çin ve Hindistan'ın LNG'ye olan talep artışı Katar piyasasının hareketlenmesini beraberinde getirmiştir (Grafik 5).<sup>26</sup>

25. "BP Statistical Review of World Energy".

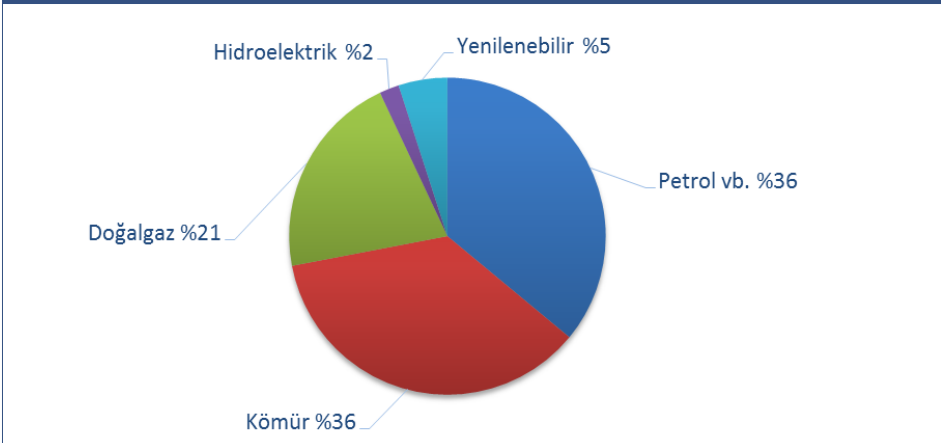
26. "World's LNG Liquefaction Plants and Regasification Terminals", Global LNG Info, (Mayıs 2016), <http://www.globallnginfo.com/world%20lng%20plants%20&%20terminals.pdf>, (Erişim tarihi: 24 Ekim 2016).

**GRAFİK 5. 2015 YILI KATAR'IN BÖLGELERE VE ASYA-PASİFİK BÖLGESİ ÜLKELERİNE YAPTIĞI LNG İHRACATI (MİLYAR METREKÜP)**

Kaynak: "BP Statistical Review of World Energy", BP, (Haziran 2016).

## AVUSTRALYA

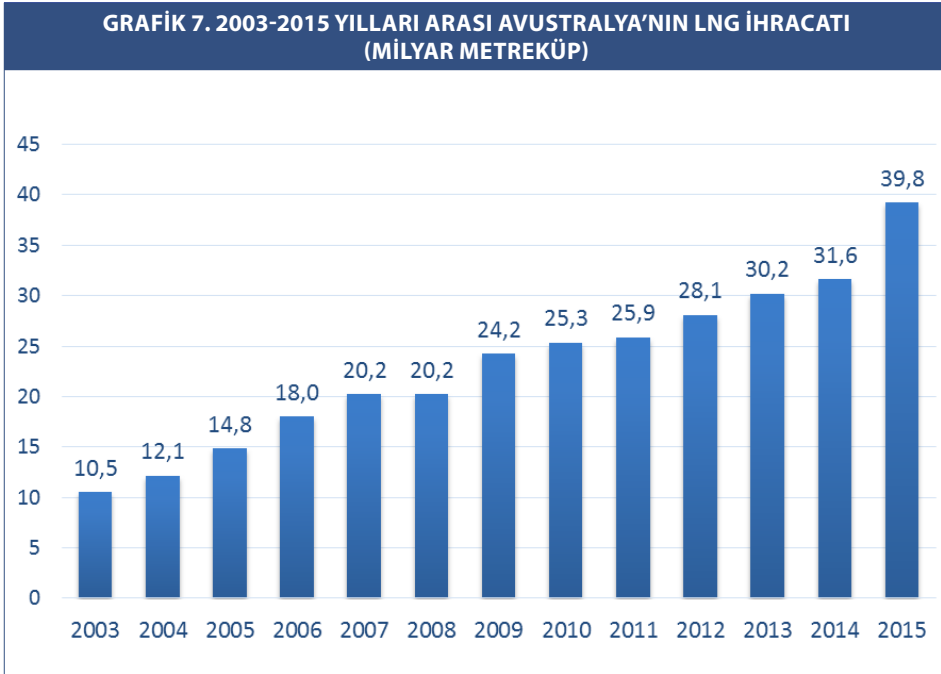
Avustralya, Güney Yarım Küre'de Hint ve Büyük Okyanus arasında uzanan ve başka herhangi bir ülkeye kara sınırı bulunmayan bir ülkedir. Dünya Bankası'nın 2015 yılı verilerine göre 24 milyonu aşan bir nüfusa sahip olan Avustralya'nın kişi başına düşen GSYH'si 62 bin dolar seviyesindedir.<sup>27</sup> Bulunduğu coğrafi konumun avantajları sayesinde Asya pazarında söz sahibi olan Avustralya bu piyasaya genellikle çelik, doğalgaz ve kömür ihraç etmektedir. Avustralya'nın enerji tüketiminin önemli bir kısmı kömür, doğalgaz ve petrolden oluşmaktadır (Grafik 6).

**GRAFİK 6. AVUSTRALYA'NIN YILLIK ENERJİ TÜKETİMİ (YÜZDE)**

Kaynak: U.S. Energy Information Administration (EIA).

27. "World Development Indicators", The World Bank, [http://databank.worldbank.org/data/reports.aspx?Code=NY.GDP.MKTP.KD.ZG&id=af3ce82b&report\\_name=Popular\\_indicators&populartype=series&ispopular=y](http://databank.worldbank.org/data/reports.aspx?Code=NY.GDP.MKTP.KD.ZG&id=af3ce82b&report_name=Popular_indicators&populartype=series&ispopular=y), (Erişim tarihi: 24 Ekim 2016).

Avustralya'nın enerji kullanımında önemli bir yer tutan doğalgaz, aynı zamanda ülkenin en çok ihraç ettiği enerji kaynağı olarak karşımıza çıkmaktadır. Avustralya'nın 2015 yılı ispatlanmış doğalgaz rezervi 3,5 trilyon metreküp olarak belirlenmiştir. Sahip olduğu doğalgaz rezervlerinin önemli bir kısmını sıvılaştırılmış halde gemilerle transfer eden Avustralya LNG ihracatında önemli bir yol katetmiştir.



Kaynak: "World LNG Report-2016", International Gas Union (IGU).

Dünya enerji ticaretinde kritik bir yeri olan Avustralya 2015 yılında gerçekleştirdiği 39,8 milyar metreküp LNG ihracatı ile dünyada Katar'dan sonra ikinci sırada gelmektedir. 2003 yılında 10,5 milyar metreküp LNG ihracatı gerçekleştiren Avustralya her geçen yıl ihracatını artırmıştır. Bulunduğu konum itibarıyla Asya-Pasifik pazarına olan yakınlığı Avustralya'yı bu pazarda hakim ülke kılmıştır. Özellikle Japonya'ya yapılan yüksek ihracat miktarları düşünüldüğünde Avustralya'nın LNG ticaretinde artan payı net bir şekilde görülmektedir. Bu bağlamda 2015 yılında 39,8 milyar metreküp LNG ihracatı gerçekleştiren Avustralya'nın bölgedeki en büyük rakibi Katar'ın Avrupa pazarına olan yönelimi, ülkeye Asya pazarındaki payını artırması adına önemli bir fırsat sunmaktadır (Grafik 7).



Avustralya'nın LNG ihraç eden ülkeler arasında sahip olduğu pay ve bu payı daha da artırma isteği sıvılaştırma terminallerinin sayısını ve kapasitesini artırmak adına ülkede yeni yatırımlar yapılmasına ön ayak olmuştur.<sup>28</sup> Avustralya'nın şu an aktif 9 LNG sıvılaştırma terminali bulunmaktadır. İlk terminal olan North West Shelf T1 yıllık 3,3 milyar metreküp kapasitesi ile 1989 yılında faaliyete geçmiştir. 2000'li yıllar sonrasında terminal yapımına yoğunlaştığı görülen Avustralya'da en son terminal QCLNG T2 yıllık 5,7 milyar metreküp kapasite ile 2015 yılında faaliyete geçmiştir (Tablo 2).

| TABLO 2. AVUSTRALYA'NIN SAHİP OLDUĞU SIVILAŞTIRMA TERMİNALLERİ |                                   |                |
|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------|----------------|
| TERMİNAL İSMİ                                                  | YILLIK KAPASİTE (MİLYAR METREKÜP) | BAŞLANGIÇ YILI |
| NORTH WEST SHELF T1                                            | 3,3                               | 1989           |
| NORTH WEST SHELF T2                                            | 3,3                               | 1989           |
| NORTH WEST SHELF T3                                            | 3,3                               | 1992           |
| NORTH WEST SHELF T4                                            | 5,8                               | 2004           |
| DARWIN LNG T1                                                  | 4,8                               | 2006           |
| NORTH WEST SHELF T5                                            | 5,8                               | 2008           |
| PLUTO LNG T1                                                   | 5,7                               | 2012           |
| QCLNG T1                                                       | 5,7                               | 2014           |
| QCLNG T2                                                       | 5,7                               | 2015           |

Kaynak: "World LNG Report-2016", International Gas Union (IGU).

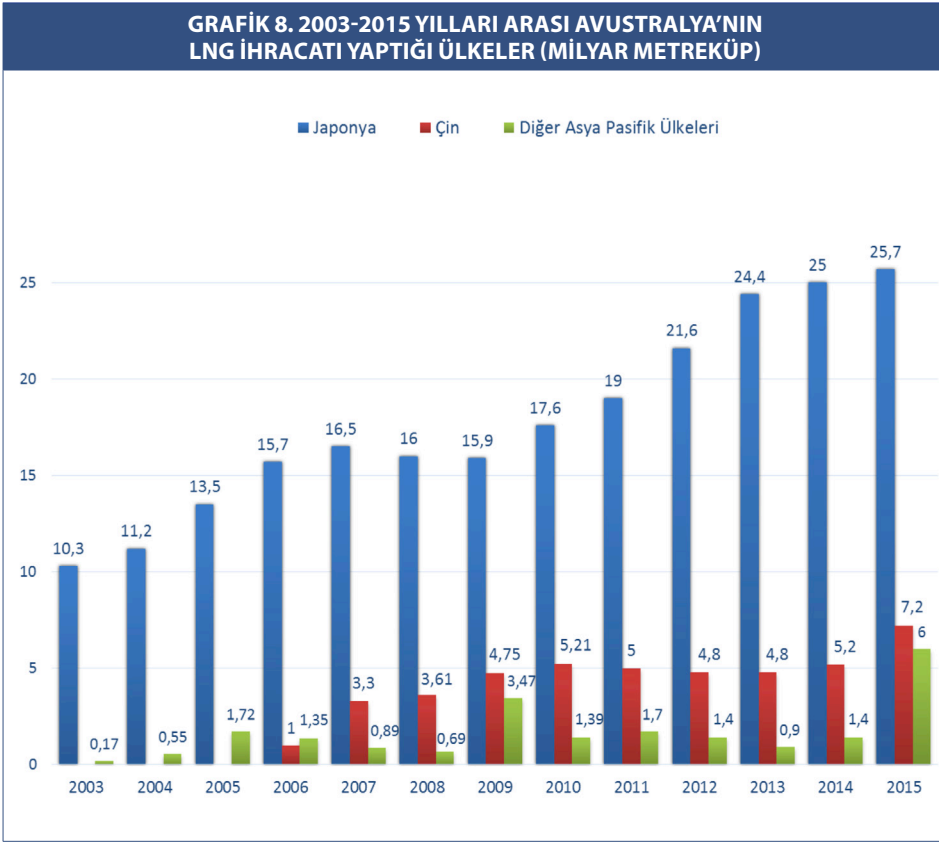
Yapım aşamasında olan veya planlanmış diğer LNG terminallerini de faaliyete geçirmek isteyen Avustralya'nın karşılaştığı en büyük sorun yüksek maliyetlerdir. Hem doğalgaz üretim maliyetleri hem de işçi masraflarının çok yüksek olduğu ülkede projeler yavaş ilerlemekte ya da ertelenmektedir.<sup>29</sup>

Avustralya LNG projelerinde diğer birçok ülkeden daha ağır maliyetlerle karşılaşmış olmasına rağmen sektörde büyük bir gelişme göstermeye devam etmektedir. 2007 yılında ihtiyacı olan doğalgazı Papua Yeni Gine'den ithal eden<sup>30</sup> Avustralya, 2014 yılına gelindiğinde ihracatçı ülke konumuna ulaşmış ve yıllık doğalgaz ihracatını 31,6 milyar metreküpe kadar çıkarmıştır. Avustralya'nın LNG

28. "Overview", EIA-Australia, 28 Ağustos 2014, <https://www.eia.gov/beta/international/analysis.cfm?iso=AUS>, (Erişim tarihi: 24 Ekim 2016).

29. Ron Bousso, "Australia Oil and Gas Wages Highest in Industry", Reuters, 11 Şubat 2013.

30. "Australia's Gas Explorers (I): The Next Qatar?", *The Economist*, 27 Temmuz 2013.

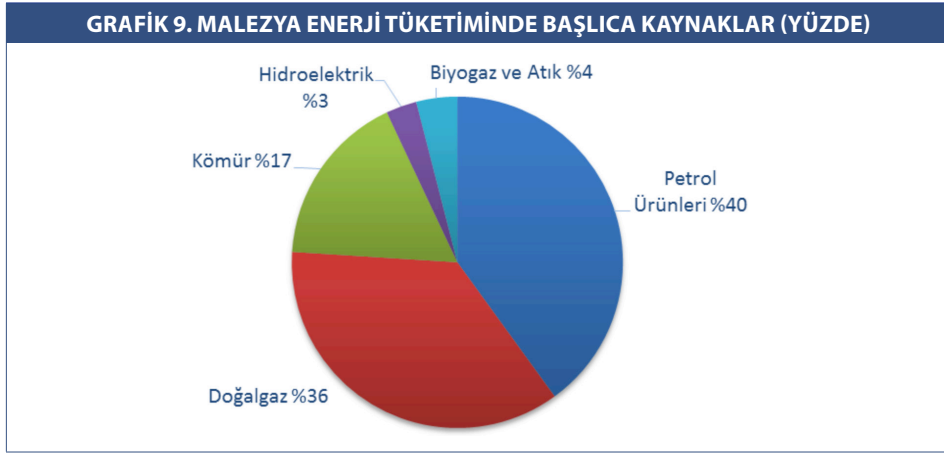


Kaynak: "BP Statistical Review of World Energy", BP, (Haziran 2016).

ihracatını önümüzdeki yıllarda da yükseltmesi ve Katar ile arasındaki rekabeti artırması beklenmektedir. Bu durumun en büyük nedeni ise kullanıma açılan geniş kaya gazı rezervleri ve kömür kaynaklarından elde edilen gazın (Coal Seam Gas-CSG) sıvılaştırılmaya başlanması olmuştur.

Avustralya ve Katar arasındaki rekabetin nedenini hiç kuşkusuz Asya-Pasifik ülkeleri oluşturmaktadır. Avustralya'nın yaptığı LNG ihracatının tamamı Asya-Pasifik bölgesine giderken Katar ise yıllık ihracatının yaklaşık yüzde 70'ini bu bölgeye yapmaktadır. Miktar olarak bakıldığında ise Asya-Pasifik pazarına Katar'ın yaptığı ihracatın Avustralya'nın iki katından fazla olduğu görülmektedir. Avustralya'nın Katar ile olan rekabetinde üstünlük sağladığı tek pazarın ise Japonya olduğu görülmektedir (Grafik 8).<sup>31</sup>

31. "BP Statistical Review of World Energy".



Kaynak: U.S. Energy Information Administration (EIA).

## MALEZYA

Güneydoğu Asya'da bulunan Malezya yüksek miktarda petrol ve doğalgaz rezervlerine sahip bir ülkedir. Doğalgaz ve petrol gibi ürünlerin ihracatta büyük bir pay aldığı ülkede enerji yatırımları her geçen yıl artarak devam etmektedir. Özellikle yenilenebilir enerji yatırımlarına ülkede önemli kaynak ayrılmaktadır.<sup>32</sup> Ülkenin enerji tüketimindeki başlıca kaynaklarına bakıldığında petrol ürünlerinin yüzde 40 ile birinci, doğalgazın yüzde 36 ile ikinci ve kömürün yüzde 17 ile üçüncü sırada yer aldığı görülmektedir (Grafik 9).

Malezya sahip olduğu kanıtlanmış 2,3 trilyon metreküp doğalgaz rezervi ile Avustralya'dan sonra en büyük doğalgaz rezervine sahip üçüncü ülke konumundadır.<sup>33</sup> 2015 yılı verilerine göre 68,2 milyar metreküp doğalgaz üreten Malezya'nın iç tüketimi ise 39,8 milyar metreküp civarındadır.<sup>34</sup> Bu durum ülkede doğalgaz üretiminin yüzde 60'ından fazlasının iç tüketime ayrıldığını göstermektedir.

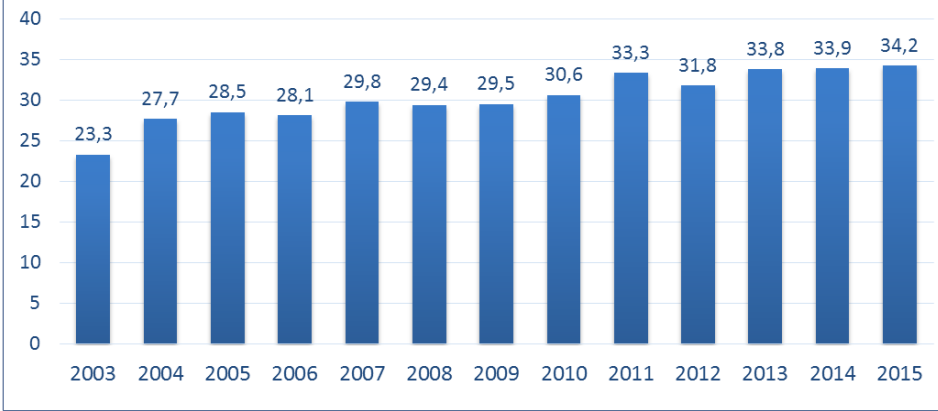
Malezya'nın sahip olduğu doğalgaz rezervlerinin bulunduğu en dikkat çekici saha olan Malezya-Tayland Ortak Yönetimi (Malaysia-Thailand Joint Authority-MTJA) kanıtlanmış önemli miktardaki doğalgaz rezervleriyle iki ülke adına da büyük önem arz etmektedir. Bölgedeki kaynakların kullanım hakkı Malezya ve Tayland arasında eşit olarak paylaşılmıştır.<sup>35</sup>

32. "Malaysia", U.S Energy Information Administration (EIA), <https://www.eia.gov/beta/international/country.cfm?iso=MYS>, (Erişim tarihi: 24 Ekim 2016).

33. "International Energy Statistics/Natural Gas", U.S Energy Information Administration (EIA), <http://www.eia.gov/beta/international>, (Erişim tarihi: 24 Ekim 2016).

34. "BP Statistical Review of World Energy".

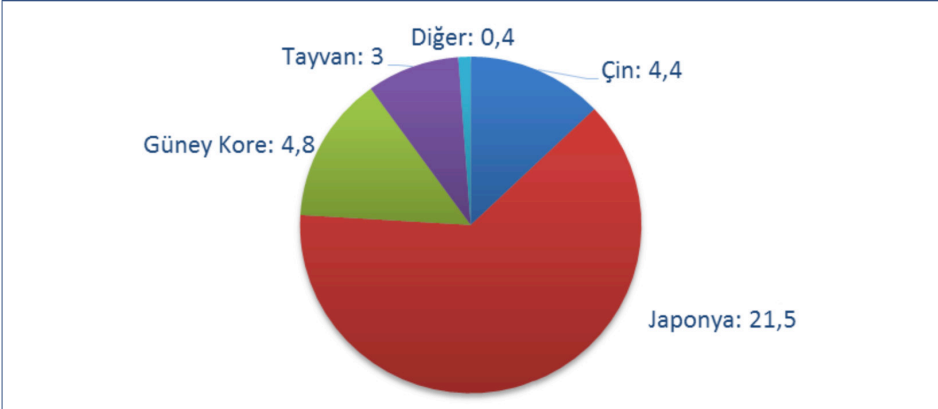
35. "About MTJA", MTJA, [http://www.mtja.org/about\\_mtja.html](http://www.mtja.org/about_mtja.html), (Erişim tarihi: 4 Kasım 2016).

**GRAFİK 10. 2003-2015 YILLARI ARASI MALEZYA’NIN LNG İHRACATI (MİLYAR METREKÜP)**

Kaynak: “BP Statistical Review of World Energy”, BP, (Haziran 2016).

Enerji kaynaklarının tüketiminin yanında Malezya doğalgaz kaynaklarının önemli bir kısmını sıvılaştırarak tankerlerle ihraç etmektedir. 2015 yılında yapılan 34,2 milyar metreküp LNG ihracatı ile Malezya dünya sıralamasında Katar ve Avustralya’dan sonra üçüncü LNG ihracatçısı ülke konumundadır (Grafik 10).<sup>36</sup> Malezya 2011 yılında LNG ihracatında ikinci sırada bulunurken bu durum 2015 yılında değişmiş ve ülke yerini Avustralya’ya bırakmıştır. Avustralya’nın Asya-Pasifik pazarındaki payını artırması Malezya’nın üçüncü sıraya gerilemesine sebep olmuştur.

Dünya LNG ihracat sıralamasında üçüncü olan Malezya’nın en çok LNG ihraç ettiği Asya ülkelerinden Japonya 21,5 milyar metreküp ile ilk sırada gelmektedir. Japonya’yı sırasıyla 4,8 milyar metreküp ile Güney Kore, 4,4 milyar metreküp ile Çin ve 3 milyar metreküp ile Tayvan takip etmektedir (Grafik 11).

**GRAFİK 11. 2015 YILI MALEZYA’NIN ÜLKELERE YAPTIĞI LNG İHRACATI (MİLYAR METREKÜP)**

Kaynak: “BP Statistical Review of World Energy”, BP, (Haziran 2016).

36. “World LNG Report-2016”.

LNG ihraç eden ülkeler arasında üçüncü sırada gelen Malezya toplamda dört adet sıvılaştırma terminaline sahiptir. Ülkenin ilk terminali ve yıllık 10,8 milyar metreküp kapasiteye sahip olan MLNG Satu T1-3 1983 yılında faaliyete başlamıştır. Terminal yatırımlarına 2000'li yıllar sonrasında da devam eden ülke en son terminalini 2010 yılında hayata geçirmiştir (Tablo 3).

| TABLO 3. MALEZYA'NIN SAHİP OLDUĞU SIVILAŞTIRMA TERMİNALLERİ |                                   |                |
|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------|----------------|
| TERMİNAL İSMİ                                               | YILLIK KAPASİTE (MİLYAR METREKÜP) | BAŞLANGIÇ YILI |
| MLNG SATU T1-3                                              | 10,8                              | 1983           |
| MLNG DUA T1-3                                               | 10,4                              | 1995           |
| MLNG TİGA T1-2                                              | 9                                 | 2003           |
| MLNG DUA DEBOTTLENECK                                       | 1,6                               | 2010           |

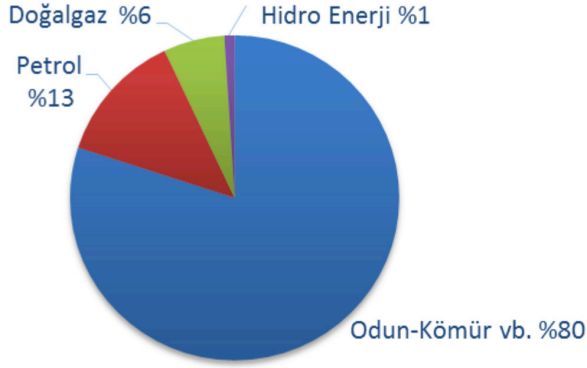
Kaynak: "World LNG Report-2016", International Gas Union (IGU).

LNG ticaretinde kritik bir konumda bulunan Malezya son yıllarda pazardaki payını yükseltebilmek, artan iç talebi karşılamak ve var olan orta/uzun vadeli kontratları yerine getirebilmek adına yeni sıvılaştırma terminal yatırımlarına destek vermektedir. Dünyanın üçüncü büyük LNG ihracatçısı olan Malezya'nın Petronas şirketine ait Satu, Dua ve Tiga adında üç LNG sıvılaştırma terminalinin olduğu görülmektedir. Bunun yanında Malezya'da iki sıvılaştırma terminalinin de yapım aşamasında olduğu bilinmektedir. Yapım aşamasındaki bu iki terminalden biri olan PFLNG 1 yüzen LNG terminali(FSRU) olacak şekilde faaliyet gösterecektir.

## NİJERYA

177,5 milyon nüfusuyla Afrika'nın nüfus yoğunluğu en yüksek ülkelerinden biri olan Nijerya, bölgenin başlıca petrol üreticisi ülkeleri arasında gelmektedir. 1971 yılında OPEC'e üye olan ülke 5 trilyon metreküpü aşan doğalgaz rezervi ile dünya sıralamasında dokuzuncu sırada gelmektedir.<sup>37</sup> Sahip olduğu önemli enerji rezervlerine karşılık Nijerya'da tüketilen enerjinin yüzde 80'ine yakını ilkel yakıt türlerinden karşılanmaktadır. Enerji tüketiminde petrolün oranı yüzde 13 iken doğalgazda bu oran yüzde 6 ile sınırlı kalmaktadır (Grafik 12). Teknoloji ve altyapı eksikliklerinden dolayı var olan enerji kaynaklarının üretiminin sınırlı kaldığı ülkede 100 milyona yakın nüfusa halen elektrik ulaştırılamadığı bilinmektedir.

37. "Annual Statistical Bulletin 2015", OPEC, [http://www.opec.org/opec\\_web/static\\_files\\_project/media/downloads/publications/ASB2015.pdf](http://www.opec.org/opec_web/static_files_project/media/downloads/publications/ASB2015.pdf), (Erişim tarihi: 25 Ekim 2016).

**GRAFİK 12. NİJERYA ENERJİ TÜKETİMİNDEKİ BAŞLICA KAYNAKLAR (YÜZDE)**

Kaynak: "BP Statistical Review of World Energy", BP, (Haziran 2016).

Nijerya 2015 yılı verilerine göre LNG ihracatında sırasıyla Katar, Avustralya ve Malezya'dan sonra 27,5 milyar metreküp ihracat ile dördüncü sırada gelmektedir. 2003 yılında 11,7 milyar metreküp LNG ihracatı gerçekleştiren Nijerya, 2015 yılına kadarki süreçte -bazı yıllar haricinde- ihracatını artırmaya devam etmiştir. İhracat miktarı ilk üç sırada yer alan ülkelere nazaran düşük olsa da 2015 yılında gerçekleştirdiği 27,5 milyar metreküp ihracat ile LNG piyasasındaki konumunu korumaya ve bu konuda yatırımlarını artırmaya devam etmektedir (Grafik 13).

**GRAFİK 13. 2003-2015 YILLARI ARASI NİJERYA'NIN YILLIK LNG İHRACATI (MİLYAR METREKÜP)**

Kaynak: "BP Statistical Review of World Energy", BP, (Haziran 2016).

Sahip olduğu altyapı sorunlarına rağmen birçok ülkeye LNG ihracatı gerçekleştiren Nijerya, 1977 yılında kurulan Nijerya Ulusal Petrol Şirketi ve yabancı ortaklarının<sup>38</sup> yatırımlarıyla söz konusu ihracatı gerçekleştirmektedir. Ayrıca 1999 yılında ilk terminalini hayata geçiren Nijerya<sup>39</sup> toplamda 6 sıvılaştırma terminaline sahip olup (Tablo 4) söz konusu terminallerden yıllık 29 milyar metreküp LNG elde etmektedir.<sup>40</sup>

| TABLO 4. NİJERYA'NIN SAHİP OLDUĞU SIVILAŞTIRMA TERMİNALLERİ |                                   |                |
|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------|----------------|
| TERMİNAL İSMİ                                               | YILLIK KAPASİTE (MİLYAR METREKÜP) | BAŞLANGIÇ YILI |
| NLNG T1                                                     | 4,4                               | 1999           |
| NLNG T2                                                     | 4,4                               | 2000           |
| NLNG T3                                                     | 4                                 | 2002           |
| NLNG T4                                                     | 5,4                               | 2006           |
| NLNG T5                                                     | 5,4                               | 2006           |
| NLNG T6                                                     | 5,4                               | 2008           |

Kaynak: "World LNG Report-2016", International Gas Union (IGU).

Nijerya'nın sıvılaştırma kapasitesini planladığı gibi artırması adına ülkede siyasi istikrar ve güvenliğin sağlanması gerekmektedir. Güvenlik nedeni ile 2008 ve 2009 yıllarında kapatılan Soku enerji terminali ülkenin sıvılaştırma kapasitesinde ani bir düşüşe geçmesine neden olmuştur.<sup>41</sup> Bu bağlamda ülkede yaşanan risklerin yanında LNG terminali inşaatlarının ihalelerinde yaşanan yolsuzlukların da Nijerya'da yapılacak yatırımlarda düşüş yaşanmasına neden olması beklenmektedir.

Yapılan yolsuzluklara en büyük örnek olarak ise 6 milyar dolar değerindeki LNG terminali yapımının 180 milyon dolarlık bir rüşvet karşılığında TSKJ adı verilen uluslararası ticaret birliğine verilmesi gösterilebilir. Bu duruma benzer yaşanan birçok olay hem Nijerya hükümetinin itibarını zedelemiş hem de olaya adı karışan şirketlere ağır para cezaları verilmesine sebep olmuştur.<sup>42</sup>

Tüm bu olumsuzluklara rağmen 2015 yılında yaptığı 27,5 milyar metreküp ihracat Nijerya'nın LNG piyasasındaki yerini göstermesi açısından önem arz etmektedir. 15 ülkeye LNG ihracatı yapan Nijerya faaliyete geçecek yeni terminallerle piyasadaki payını artırmaya çalışmaktadır. Nijerya ayrıca ticaret yaptığı enerji pazarlarında çeşitliliğe giderek Kuzey Amerika, Avrupa ve Asya Pasifik ülkelerine de LNG ihraç ederek talep güvenliğini koruma altına almaktadır (Grafik 14).

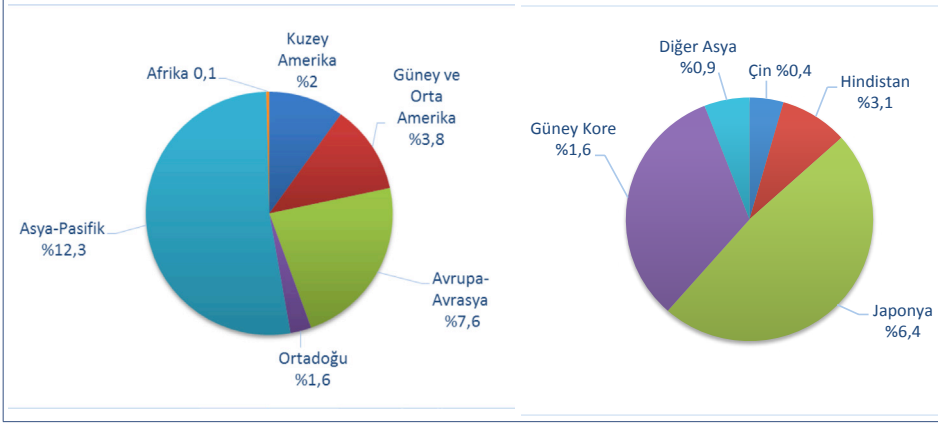
38. Nijerya LNG Şirketinin hisse dağılımı; Nijerya Ulusal Pertol Şirketi yüzde 49, Shell Gas B.V yüzde 25,6, Total LNG Nijerya yüzde 15 ve ENI International yüzde 10,4 şeklindedir.

39. "BP Statistical Review of World Energy".

40. "World LNG Report-2016".

41. "Country Analysis Brief: Nigeria", U.S Energy Information Administration (EIA), 6 Mayıs 2016, <https://www.eia.gov/beta/international/analysis.cfm?iso=NGA>, (Erişim tarihi: 24 Ekim 2016).

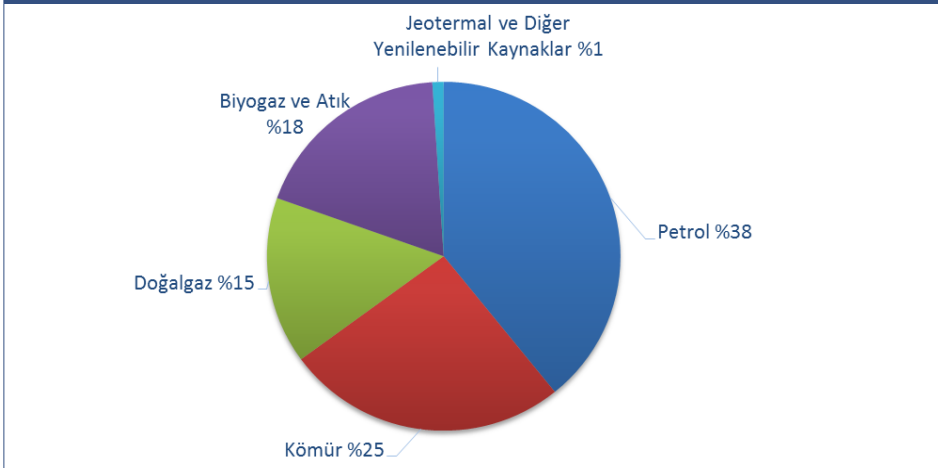
42. "Bonny Island Liquefied Natural Gas Bribe Scheme (TSKJ Consortium)/Snampromgetti Netherlands B.V., Stolen Asset Recovery Initiative (StAR)", <https://star.worldbank.org/corruption-cases/node/19851>, (Erişim tarihi: 14 Nisan 2016).

**GRAFİK 14. 2015 YILI NİJERYA’NIN BÖLGELER ARASI VE ASYA-PASİFİK BÖLGESİNDE LNG İHRACATI YAPTIĞI ÜLKELER (MİLYAR METREKÜP)**

Kaynak: “BP Statistical Review of World Energy”, BP, (Haziran 2016).

## ENDONEZYA

2015 yılında 2,8 trilyon metreküp doğalgaz rezervine sahip olan Endonezya’da aynı yıl 75 milyar metreküplük bir üretim gerçekleşmiştir. 253 milyondan fazla nüfusa sahip olan ülkede üretilen doğalgazın 39,7 milyar metreküpü iç tüketime ayrılmaktadır.<sup>43</sup> Endonezya’da enerji kaynak çeşitliliğinin fazla olması nedeniyle tüketilen enerjinin yalnızca yüzde 15’i doğalgazdan karşılanmaktadır. Petrolün iç tüketimdeki oranı yüzde 38 iken bu oran kömürde yüzde 25 olmuştur (Grafik 15).

**GRAFİK 15. ENDONEZYA ENERJİ TÜKETİMİNDEKİ BAŞLICA KAYNAKLAR (YÜZDE)**

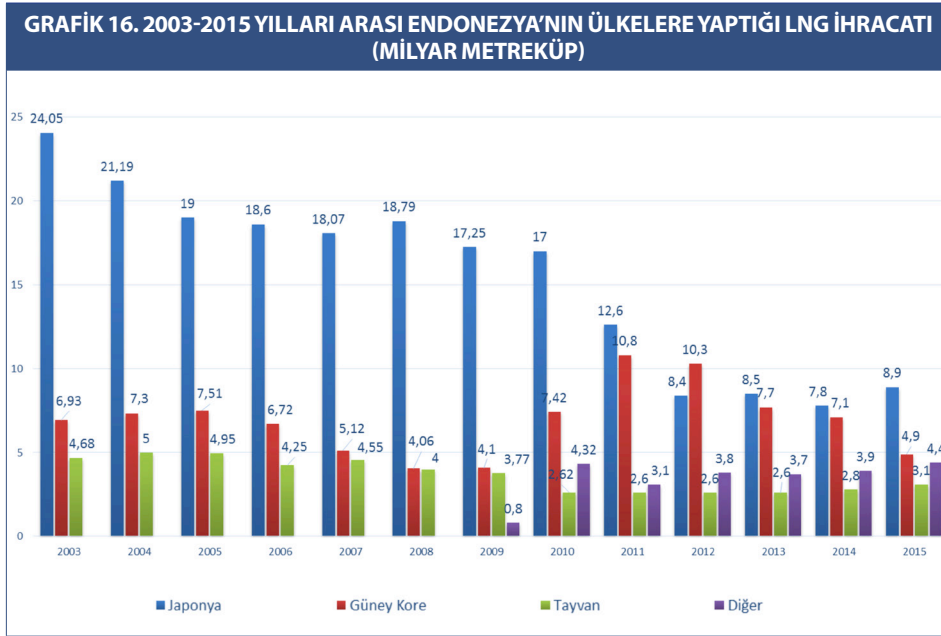
Kaynak: U.S. Energy Information Administration (EIA).

43. “BP Statistical Review of World Energy”.



Sahip olduğu enerji kaynaklarının dış pazarlara ihracına bakıldığında ise kömür, petrol ve doğalgaz önemli bir yer tutmaktadır. 2014 yılı verilerine göre ağırlık bakımından dünyada en çok kömür ihracatı yapan ülke Endonezya olarak kayda geçmiştir.<sup>44</sup>

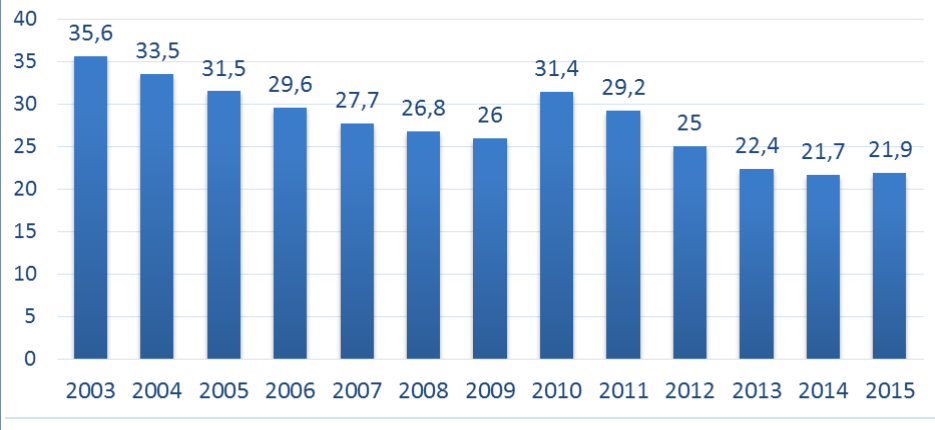
Endonezya kömür ihracatının yanında yaptığı LNG ihracatıyla da enerji piyasasında önemli bir yer edinmiştir. 2003 yılında 35,6 milyar metreküp ile dünyanın en büyük LNG ihracatçısı olan Endonezya 2015 yılında 21,9 milyar metreküp ile beşinci sıraya düşmüştür. LNG piyasasındaki aktörlerin artması, Asya pazarında yaşanan gelişmeler, yeterli doğalgaz üretiminin yapılmaması ve iç tüketimdeki doğalgaz tüketiminin giderek artması bu düşüşte etkili olan temel faktörler arasında gelmektedir.



Kaynak: "BP Statistical Review of World Energy", BP, (Haziran 2016).

Endonezya'nın dünya LNG ihracat sıralamasındaki düşüşünün temel nedeni Asya-Pasifik pazarında Avustralya'nın ön plana çıkması olmuştur. Bu anlamda 2003 yılında Japonya'ya 24,1 milyar metreküp LNG ihraç eden Endonezya'nın 2014 yılında ihraç miktarı 8,9 milyar metreküpe kadar düşmüştür. Ayrıca 2010 yılından sonra Güney Kore'ye yapılan ihracatta yükseliş yaşansa da Japonya'da olduğu gibi bu ülkeye yapılan ihracatta da son yıllarda düşüş yaşandığı görülmektedir (Grafik 16).

44. "Country Analysis Brief: Indonesia", U.S Energy Information Administration (EIA), <https://www.eia.gov/beta/international/analysis.cfm?iso=IDN>, (Erişim tarihi: 24 Ekim 2016).

**GRAFİK 17. 2003-2015 YILLARI ARASI ENDONEZYA'NIN LNG İHRACATI (MİLYAR METREKÜP)**

Kaynak: "BP Statistical Review of World Energy", BP, (Haziran 2016).

LNG ihracatının en çok yapıldığı Asya-Pasifik pazarındaki Avustralya etkisi Endonezya'nın yıllık ihracat rakamlarında da kendini göstermiştir. 2003 yılında 35,6 milyar metreküp olarak gerçekleşen LNG ihracatı 2009 yılına gelindiğinde küresel ekonomik krizin de etkisi ile 26 milyar metreküpe kadar düşmüştür. Güney Kore'ye yapılan ihracat artışının etkisi ile birlikte bir miktar yükselişe geçse de genel anlamda günümüze değin düşüşünü sürdürmeye devam etmiştir. 2015 yılında ülkenin LNG ihracatı 21,9 milyar metreküp olmuştur (Grafik 17).

Endonezya LNG pazarında sahip olduğu konumu korumak ve daha da güçlendirmek adına bir yandan LNG yatırımlarına devam etmektedir. Mevcut durumda 8 adet sıvılaştırma terminali bulunan Endonezya'nın ilk terminali 1983 yılında faaliyete geçmiştir. İthalatçı ülke sayısının çoğalması dolayısıyla LNG yatırımlarını artırma yoluna giden Endonezya, bu bağlamda son terminalini 2015 yılında faaliyete geçirmiştir (Tablo 5).

**TABLO 5. ENDONEZYA'NIN SAHİP OLDUĞU SIVILAŞTIRMA TERMİNALLERİ**

| TERMİNAL İSMİ     | YILLIK KAPASİTE (MİLYAR METREKÜP) | BAŞLANGIÇ YILI |
|-------------------|-----------------------------------|----------------|
| BONTANG LNG T3-4  | 7,2                               | 1983           |
| BONTANG LNG T5    | 3,8                               | 1989           |
| BONTANG LNG T6    | 3,8                               | 1994           |
| BONTANG LNG T7    | 3,6                               | 1998           |
| BONTANG LNG T8    | 4                                 | 1999           |
| TANGGUH LNG T1    | 5                                 | 2009           |
| TANGGUH LNG T2    | 5                                 | 2009           |
| DONGGI-SENORO LNG | 2,6                               | 2015           |

Kaynak: "World LNG Report-2016", International Gas Union (IGU).

Tüm bunların yanında artan iç talebi karşılamak adına ABD'den gaz ithalatına hazırlanan Endonezya, imzalanan anlaşmaya göre 2018 yılından itibaren 20 yıllığına ABD'den LNG ithal edecektir. Anlaşmaya göre Texas'ın Gulf Coast bölgesindeki Corpus Christi sıvılaştırma terminalinden yıllık 1 milyar metreküpten fazla LNG'nin Endonezya'ya ihraç edilmesi kararlaştırılmıştır.<sup>45</sup> Artan iç talebi karşılamak adına ABD'den yapılacak olan LNG ithalatının önümüzdeki yıllarda artması büyük bir olasılık olarak durmaktadır. ABD'den alınacak gazın Henry Hub gaz fiyatlandırması<sup>46</sup> üzerinden gelmesi oluşacak taşıma masrafına rağmen mevcut durumda Endonezya adına daha karlı bir seçenek olarak görülmektedir.

## TRİNİDAD VE TOBAGO

Trinidad ve Tobago sahip olduğu ekonomik gelirin büyük bir bölümünü petrol ve doğalgaz kaynaklarından sağlamaktadır. Ülkede petrol ve doğalgaz ihracatının GSYH'deki payı yüzde 43 iken toplam ihracattaki payının ise yüzde 85 olduğu görülmektedir.<sup>47</sup> Yatırımcıların da bu anlamda büyük ilgi duyduğu ülkede enerji alanına yatırım yapan şirketlerden BP, EOG Group, British Gas, Repsol ve BHP Billiton ön plana çıkmaktadır.

LNG piyasasında önemli bir konumda bulunan Trinidad ve Tobago, 2015 yılı sıralamasına göre dünya LNG ihracında 17 milyar metreküp ile 6. sırada gelmektedir. LNG yatırımlarına 1992 yılında başlayan ülkenin toplamda dört adet sıvılaştırma terminali bulunmaktadır. 4,4 milyar metreküp kapasiteli ilk sıvılaştırma terminalinin 1999 yılında faaliyete geçmesi ile birlikte LNG ihracatına başlayan Trinidad ve Tobago'nun son sıvılaştırma terminali ise 2006 yılında faaliyete başlamıştır<sup>48</sup> (Tablo 6).

| TABLO 6. TRİNİDAD VE TOBAGO'NUN SAHİP OLDUĞU SIVILAŞTIRMA TERMİNALLERİ |                                   |                |
|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|----------------|
| TERMİNAL İSMİ                                                          | YILLIK KAPASİTE (MİLYAR METREKÜP) | BAŞLANGIÇ YILI |
| ALNG T1                                                                | 4,4                               | 1999           |
| ALNG T2                                                                | 4,5                               | 2002           |
| ALNG T3                                                                | 4,5                               | 2003           |
| ALNG T4                                                                | 6,9                               | 2006           |

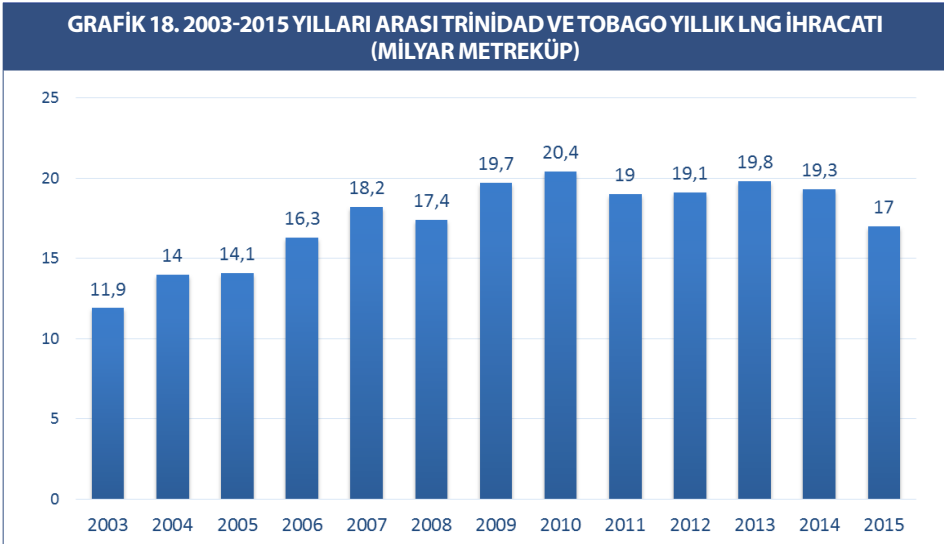
Kaynak: "World LNG Report-2016", International Gas Union (IGU).

45. Chou Hui Hong, "Indonesia Turns LNG Importer with Cheniere Texas Supply Deal", Bloomberg, 5 Aralık 2013.

46. Henry Hub: Amerika'daki Henry Hub teslim doğalgaz fiyatı, birimi \$/1.000 m<sup>3</sup>.

47. "Trinidad and Tobago", Extractive Industries Transparency and Initiative (EITI), [www.eiti.org/TrinidadandTobago](http://www.eiti.org/TrinidadandTobago), (Erişim tarihi: 4 Kasım 2016).

48. "Trinidad's LNG Production Continues to Decline", LNG World News, <http://www.lngworldnews.com/trinidads-lng-production-continues-to-decline>, (Erişim tarihi: 3 Kasım 2016).



Kaynak: "BP Statistical Review of World Energy", BP, (Haziran 2016).

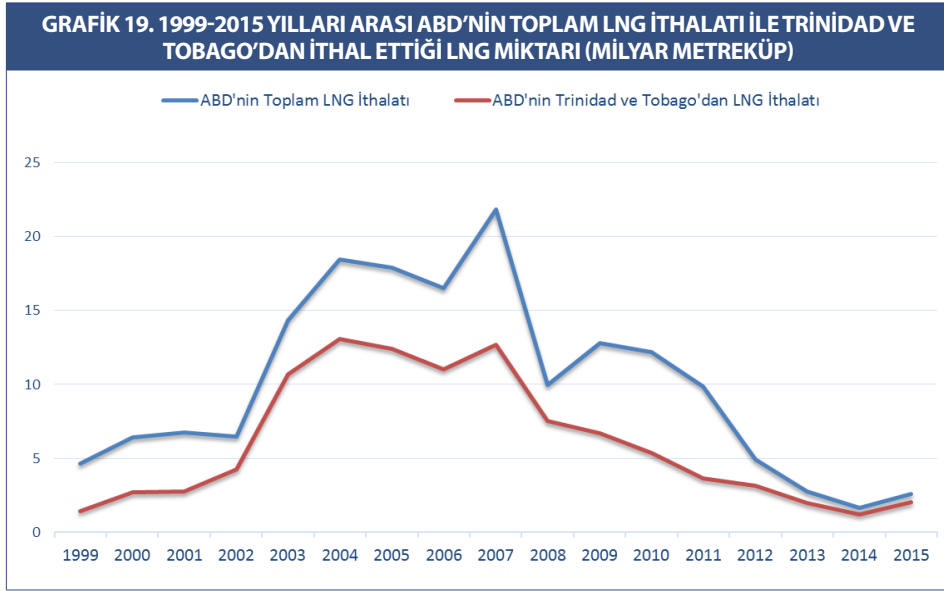
Sahip olduğu dört sıvılaştırma terminali ile LNG ihracatı gerçekleştiren Trinidad ve Tobago'nun 2003-2015 yılları arası ihrac miktarlarına bakıldığında 2010 yılına kadar yaşanan bir artış göze çarpmaktadır. 2000'li yıllarla birlikte LNG piyasasında yaşanan gelişmelere bağlı olarak talep tarafında yaşanan artış arz tarafında yer alan ülkelerin ihrac miktarlarına da olumlu yansımıştır. Ancak 2010 yılı sonrasında LNG ihracatında yaşanan düşüşte ülkenin en büyük pazarı olan ABD'nin ihracatçı ülke olmaya başlaması etkili olmuştur (Grafik 18).<sup>49</sup>

Trinidad ve Tobago günümüzde Karayipler'e LNG ihraç eden en büyük ülke konumundadır. 2013 yılı dünya doğalgaz üretiminin yüzde 1,3'üne sahip olan ülkenin<sup>50</sup> LNG ihraç ettiği ülkelerin başında ABD gelmekte ve bu ülkeyi sırası ile Arjantin, Şili, İspanya ve Güney Kore takip etmektedir. 2011-2012 yılları arasında LNG ihracatının yüzde 50,6'sını ABD'ye yapan Trinidad ve Tobago'nun, ABD'deki kaya gazı rezervlerinin keşfinden sonra bu ülkeye olan LNG ihracatı her geçen yıl düşme eğilimine girmiştir (Grafik 19).

Trinidad ve Tobago LNG ihracatında yaşanan düşüşle birlikte yeni sıvılaştırma terminal yatırımlarına girmese de sahip olduğu sıvılaştırma terminal kapasitelerini korumaya çalışacaktır. ABD dışında ülke adına ikinci bir pazar olan Kuzey Doğu Avrupa ülkelerine olan ihracatının devam edeceği ortadadır. Bu bağlamda düşen fiyatların LNG'ye olan talep artışını beraberinde getirmesi Trinidad ve Tobago adına da önemli bir fırsatı barındırmaktadır.

49. "Bureau of Economic Geology, Jackson School of Geosciences, The University of Texas at Austin", Center for Energy Economics (CEE), <http://www.beg.utexas.edu/energyecon>, (Erişim tarihi: 24 Ekim 2016).

50. "Trinidad and Tobago", Extractive Industries Transparency and Initiative (EITI).



Kaynak: U.S Energy Information Administration (EIA).

## CEZAYİR

LNG pazarında önemli bir konumda bulunan Cezayir ihracatının önemli bir bölümünü enerji kaynaklarından gerçekleştirmektedir. Yıllık ihracatının yaklaşık yüzde 98'ini enerji kaynaklarından karşılayan ülke, 1958 yılında petrol üretimine başlamış ve 1969 yılında OPEC'e katılmıştır.<sup>51</sup>

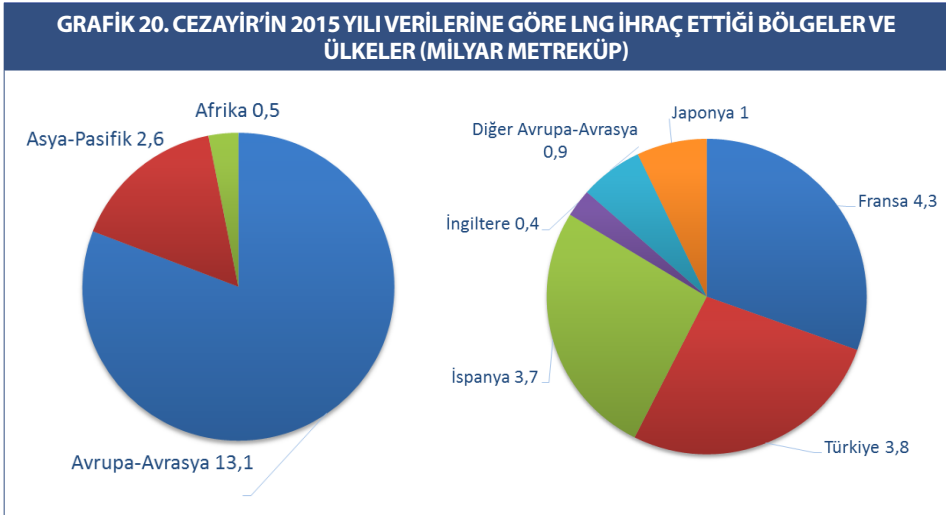
Cezayir'de enerji kaynakları ihracatında LNG'nin payı oldukça yüksek bir seviyede seyretmektedir. 1964 yılında Methane Princess gemisinin Cezayir'den İngiltere'ye LNG taşınması ile Cezayir dünyada LNG ihracatı yapan ilk ülke olma unvanını elde etmiştir. Cezayir'in en büyük enerji şirketi olan Sonatrach 1956 yılında kurulmuştur. Aynı yıl keşfedilen Hassi R'Mel sahası<sup>52</sup> dahil olmak üzere ülkenin enerji sektöründe toplamda yüzde 80'lik bir paya sahiptir.

LNG ihracatında önemli bir payı olan Cezayir, Avrupa'ya LNG ihraç eden ülkeler arasında ikinci sırada gelmektedir (Grafik 20). Bu bağlamda yıllık toplamda 16,2 milyar metreküp LNG ihracatı yapan Cezayir adına Avrupa pazarı önem arz etmektedir.<sup>53</sup>

51. "EIA-Algeria", U.S Energy Information Administration (EIA), <https://www.eia.gov/beta/international/analysis.cfm?iso=DZA>, (Erişim tarihi: 24 Ekim 2016).

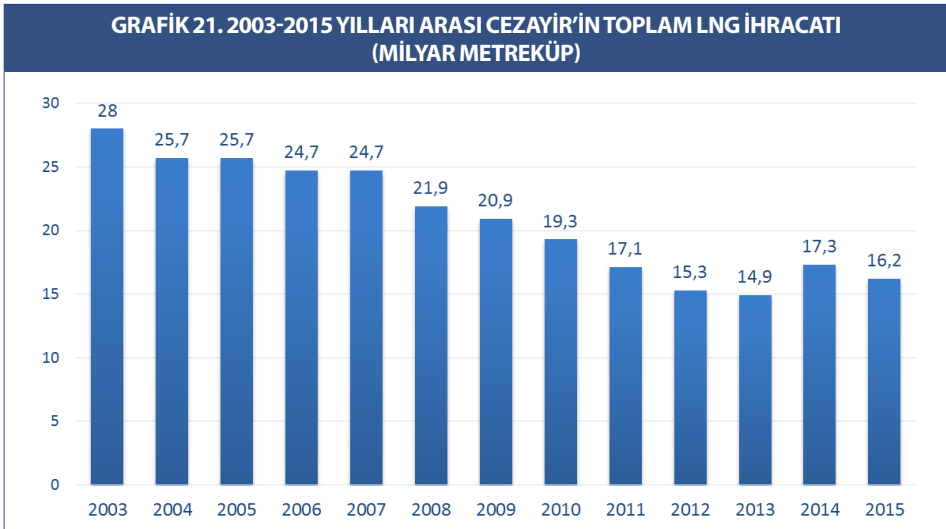
52. "LNG Industry Tension Could Rise as Price Breaks Link to Oil", E&P, <http://www.epmag.com/blog/lng-industry-tension-could-rise-price-breaks-link-oil-850541>, (Erişim tarihi: 24 Ekim 2016).

53. "BP Statistical Review of The World Energy".



Kaynak: U.S Energy Information Administration (EIA).

Sıvılaştırılmış doğalgaz ihracatına 1964 yılında başlayan Cezayir 2000’li yıllara kadar bu sektörde öncü bir ülke olmuştur. Ancak 2015 yılı verilerine bakıldığında Cezayir’in LNG ihracatında 16,2 milyar metreküp ile 7. sırada yer aldığı görülmektedir<sup>54</sup> (Grafik 21). Türkiye’nin de içinde bulunduğu toplam 13 farklı ülkeye ihracat yapan Cezayir, LNG piyasasında yaşanan gelişmelere bağlı olarak ilerleme kaydetmektedir. Son yıllarda LNG ticaretinde yaşanan düşüşte ise piyasada artan rekabet ortamı ve ülke içinde LNG santrallerine yapılan saldırıların artması etkili olmuştur.



Kaynak: “BP Statistical Review of World Energy”, BP, (Haziran 2016).

54. “World LNG Report-2016”.

Tüm bu etkenlere rağmen birçok LNG ihracatçısının Asya-Pasifik pazarına yönelmiş olması Cezayir'in Avrupa piyasasındaki hareket alanını daha da rahatlatmaktadır. Bu bağlamda Katar'ın da Avrupa pazarına yönelmesi iki ülke arasında rekabete yol açmaktadır. Avrupa pazarındaki payını artırmak isteyen Cezayir, yeni LNG terminal projeleri kapsamında önemli adımlar atmıştır (Tablo 7).

Mevcut durumda dört adet sıvılaştırma terminali olan Cezayir'in ilkinin 1987 yılında faaliyete geçmiştir. Dünya LNG piyasasının ilk ihracatçısı olan Cezayir yatırımlarına devam etmektedir. Son sıvılaştırma terminali olan Arzew-GL3Z 2014 yılında faaliyete geçmiştir. LNG ihracatının yüzde 86'sını Avrupa ülkelerine gerçekleştiren Cezayir'de söz konusu ihracatın tamamı ülkenin en büyük enerji şirketi olan Sonatrach tarafından gerçekleştirilmektedir (Tablo 7).

| TABLO 7. CEZAYİR'İN SAHİP OLDUĞU SIVILAŞTIRMA TERMİNALLERİ |                                   |                |
|------------------------------------------------------------|-----------------------------------|----------------|
| TERMİNAL İSMİ                                              | YILLIK KAPASİTE (MİLYAR METREKÜP) | BAŞLANGIÇ YILI |
| ARZEW-GL1Z T1-2                                            | 10,5                              | 1978           |
| ARZEW-GL2Z T1-6                                            | 11                                | 1981           |
| SKIKDA-GL1K (yeniden inşa ediliyor)                        | 6                                 | 2013           |
| ARZEW-GL3Z (GASSI TOUIL)                                   | 6,2                               | 2014           |

Kaynak: "World LNG Report-2016", International Gas Union (IGU).

Yıllık doğalgaz ihracatının yüzde 45'ini LNG'nin oluşturduğu Cezayir<sup>55</sup> öte yandan farklı enerji kaynak yatırımlarına da devam etmektedir. Kaya gazı rezervleri ile adından söz ettirmeye başlayan ülke 19,9 milyar metreküp rezervi ile dünya sıralamasında üst sıralarda yer almaktadır. Genel enerji görünümüne bakıldığında petrol ve doğalgaz üretiminde düşüşün yaşandığı Cezayir'in yakın zamanda kaya gazı üretimini artırması beklenmektedir.<sup>56</sup>

## RUSYA

Boru hatları ile doğalgaz taşımacılığı yapan ülkelerin başında gelen Rusya son yıllarda yaptığı girişimlerle LNG ticaretinde de söz sahibi ülkelerden biri olmak istediğini ortaya koymaktadır. 2015 yılında Rusya'nın LNG ihracatı 14,5 milyar metreküp olmuştur. Rusya söz konusu miktar ile LNG ihraç eden ilk 10 ülke arasına girmiş olsa da aynı yıl listenin ilk sırasındaki Katar'la arasındaki ihracat farkı 89,9 milyar metreküp olarak gerçekleşmiştir.<sup>57</sup>

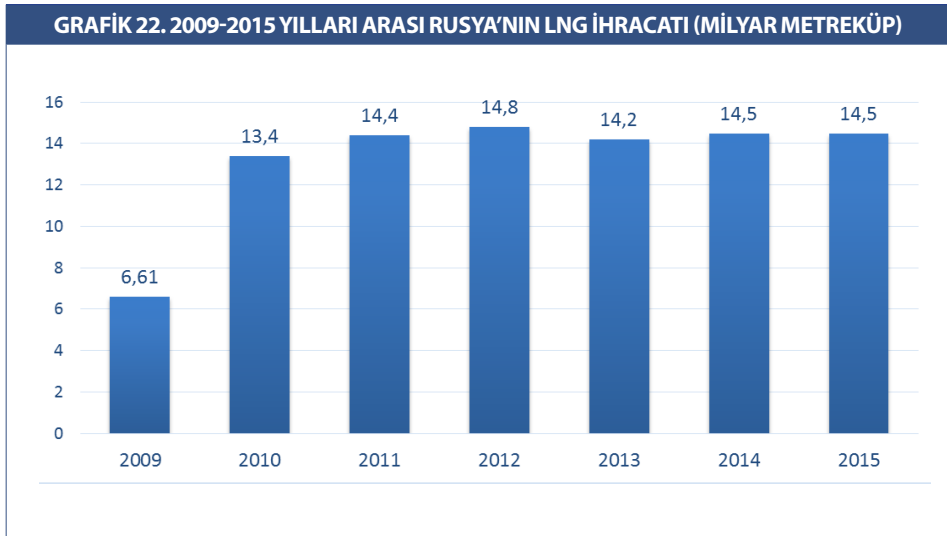
55. Jude Clemente, "Will Algeria be Able to Export More Natural Gas and LNG?", *Forbes*, 4 Mayıs 2016.

56. "When Will Algeria Unlock its Huge Shale Potential?", *Shale World*, 21 Mayıs 2014, <http://www.shale-world.com/2014/05/21/will-algeria-unlock-huge-shale-potential>, (Erişim tarihi: 25 Ekim 2016).

57. "Major Exporting Countries of LNG in 2014 (in Billion Cubic Meters)", Statista, <https://www.statista.com/statistics/274528/major-exporting-countries-of-lng>, (Erişim tarihi: 25 Ekim 2016).

Rusya'nın LNG atılımında karşılaşacağı en büyük zorlukların finansman kaynaklı olması beklenmektedir. Avrupa'nın uyguladığı ambargolar, Suriye'ye yapılan askeri müdahalenin maliyeti, petrol ve doğalgaz fiyatlarındaki ciddi düşüş Rusya'nın yapmakta olduğu çalışmalar ve ithal etmesi gereken teknolojilerin finansmanında ciddi sorunlar doğuracağı ortadadır.

LNG ihraç eden ülkeler sıralamasında 8. sırada gelen Rusya'nın yıllık ihraç miktarlarına bakıldığında 2010 yılı sonrası fazla bir değişim yaşanmadığı görülmektedir. 2010 yılında 13,4 milyar metreküp LNG ihraç eden ülkede 2015 yılında bu rakam 14,5 milyar metreküp olarak gerçekleşmiştir (Grafik 22). LNG ihracatında artış yaşanmamasına sebep olarak ise sahip olunan yalnızca iki sıvılaştırma terminalinin varlığı gösterilebilir. Ancak sonuncusunun 2019 yılında faaliyete geçmesi beklenen sıvılaştırma terminalleri<sup>58</sup> ile Rusya'nın önümüzdeki yıllarda LNG ihracatında önemli bir paya sahip olması beklenmektedir.



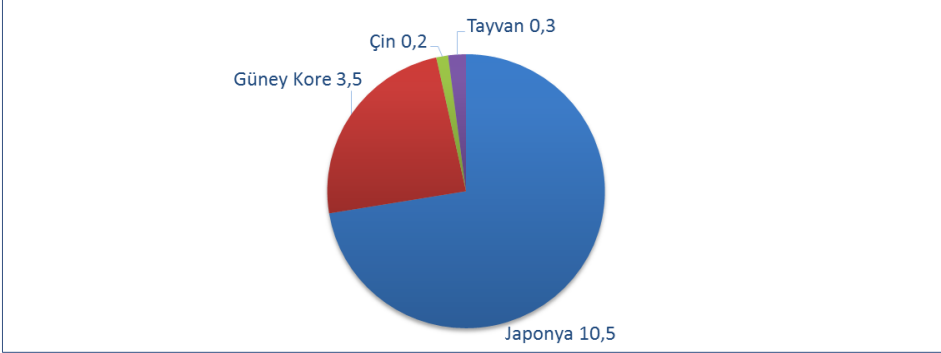
Kaynak: "BP Statistical Review of World Energy", BP, (Haziran 2016).

Rusya'nın LNG ihraç ettiği ülkeler arasında Japonya ilk sırada gelmektedir. 2015 yılında 10,5 milyar metreküp LNG ihracı gerçekleşen Japonya'nın ardından 3,5 milyar metreküp ile ikinci sırada Güney Kore gelmektedir. 2015 yılında diğer Asya ülkelerinden Çin, Tayland ve Tayvan'a da düşük miktarlarda LNG ihraç eden Rusya önümüzdeki yıllarda yeni sıvılaştırma terminallerini hayata geçirerek bu ülkelere olan ihracat miktarını artırmayı planlamaktadır (Grafik 23).

58. "World LNG Report-2016".



GRAFİK 23. 2015 YILI RUSYA'NIN LNG İHRAÇ ETTİĞİ ÜLKELER (MİLYAR METREKÜP)



Kaynak: "BP Statistical Review of World Energy", BP, (Haziran 2016).

Rusya'nın LNG ihracatını gerçekleştirdiği mevcut durumda Sakhalin T1 ve T2 sıvılaştırma terminalleri bulunmaktadır. Yıllık LNG üretimi 12,8 milyar metreküp olan Rusya piyasada artan rekabete karşın yeni projeler gerçekleştirmektedir.<sup>59</sup> Sektördeki rakiplerine göre LNG üretiminde çok gerilerde olan Rusya'nın projesi tamamlanmış üç sıvılaştırma terminalinin yanında planlama aşamasında olan üç sıvılaştırma terminali daha bulunmaktadır.<sup>60</sup> Doğalgaz ihraç ettiği en büyük pazar olan Avrupa ile yaşananlar sonrasında farklı pazar ve kaynak arayışına giren Rusya bu bağlamda LNG'ye yönelmiş durumdadır. Özellikle LNG talebinde başı çeken Asya-Pasifik pazarının varlığı Rusya'ya pazar ihtiyacı anlamında esnek bir alan oluşturmaktadır (Şekil 3).

ŞEKİL 3. RUSYA'NIN LNG SIVILAŞTIRMA TERMİNAL YATIRIMLARI



Kaynak: Engeneers Network<sup>61</sup>

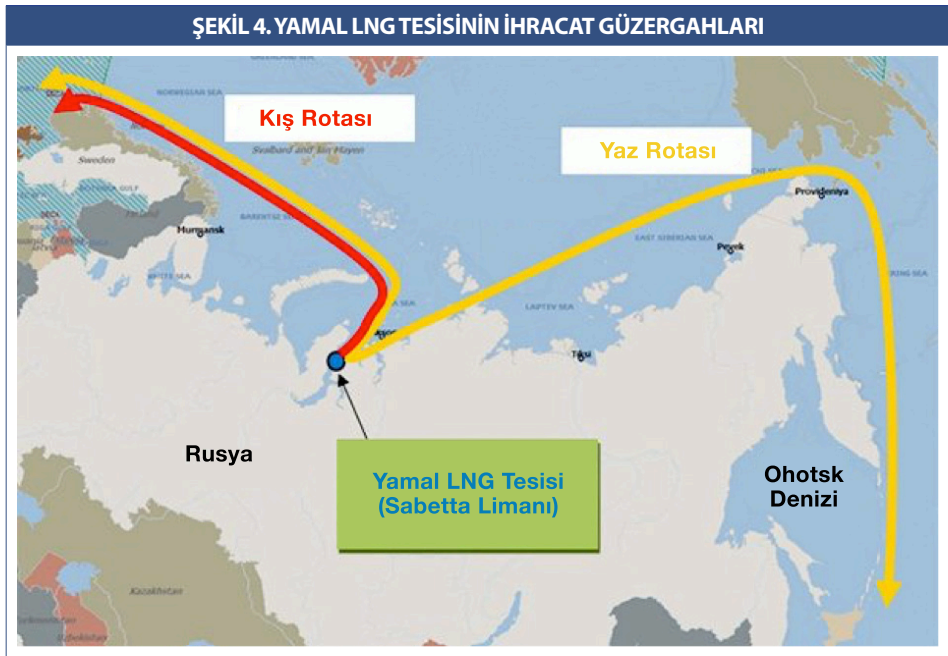
59. "First Russian LNG Plant Launched in Sakhalin", Gazprom, 18 Şubat 2009, <http://www.gazprom.com/press/news/2009/february/article64569>, (Erişim tarihi: 25 Ekim 2016).

60. Maria Kutuzova, "Gazprom's Plans are Changing", Sakhalin Oil and Gas, 23 Şubat 2016, [http://www.sakhalin-oil-gas.com/blog/oil-gas-sakhalin-russia/post/id/7768\\_Gazproms-plans-are-changing](http://www.sakhalin-oil-gas.com/blog/oil-gas-sakhalin-russia/post/id/7768_Gazproms-plans-are-changing), (Erişim tarihi: 3 Kasım 2016).

61. Kamran Ali, "US-Russia LNG Export Plans @ Tumbling Oil Price", LinkedIn, 11 Aralık 2015, <https://www.linkedin.com/pulse/us-russia-lng-export-plans-tumbling-oil-price-kamran-ali>, (Erişim tarihi: 25 Ekim 2016).

Rusya'da yakın bir zamanda faaliyete başlayacak üç sıvılaştırma terminalinin genel özellikleri ise şu şekildedir;

2017 yılında aktifleşmesi beklenen Yamal sıvılaştırma terminali için yapılan yatırım yaklaşık olarak 20 milyar dolar civarındadır. Bu terminalin yapıldığı bölgede (Güney Tambeyskoye) 1,3 trilyon metreküp doğalgaz rezervi bulunmakta ve bu miktarın Rusya'nın belirlenen toplam doğalgaz rezervinin yaklaşık yüzde 20'sine karşılık gelmesi ise bu projeye ayrı bir önem kazandırmaktadır. Yıllık üretim kapasitesinin toplamda 21,9 milyar metreküp olması planlanan bu terminalden birincil olarak Çin, Güney Kore, Hindistan ve Tayvan pazarına, ikincil olarak da Avrupa pazarına LNG ihraç edilmesi planlanmaktadır (Şekil 4).



Kaynak: Penn Energy<sup>62</sup>

Yamal LNG terminalinin batısında kurulacak olan Pechora sıvılaştırma terminalinin ise 2018 yılında aktifleşmesi planlanmıştır. 6,6 milyar dolar yatırımın yapıldığı bu tesisin yıllık 4 milyar metreküp LNG üretimi yapması ve bu miktarın zaman içerisinde 8 milyar metreküpe yükseltilmesi planlanmaktadır.<sup>63</sup>

62. "MOL Orders Carriers for Arctic Transport from Yamal LNG Project", Penn Energy, 9 Temmuz 2014, <http://www.pennenergy.com/articles/pennenergy/2014/07/mol-orders-carriers-for-artic-transport-from-yamal-lng-project.html>, (Erişim tarihi: 27 Ekim 2016).

63. LNG Congress Russia 2016.

2019 yılında hayata geçirilecek son terminal olan Vladivostok sıvılaştırma terminalinin en büyük özelliği jeopolitik konumudur. Vladivostok terminali Japonya, Güney Kore ve Çin pazarlarının tam ortasında bulunmaktadır. Burada yapılacak terminalin 2019 yılında yıllık 5 milyar metreküp üretimle aktifleşmesi beklense de toplam kapasitesinin yıllık 15 milyar metreküpe kadar çıkması planlanmaktadır.<sup>64</sup> Yamal LNG terminalinden sonra Rusya’nın en büyük ikinci LNG üretim alanının burası olması beklenmektedir.

### Kuzey Deniz Yolunun Önemi

Küresel ısınmanın da etkisiyle Kuzey Denizi’ni kullanmaya başlamasından ötürü Rusya’nın Asya-Pasifik bölgesine yapacağı yatırımların ulaşım maliyeti ve süresini bir hayli düşürmesi beklenmektedir. Kuzey Deniz yolunun kullanım şartları gün geçtikçe kolaylaşsa da kış aylarında bu yolu kullanacak gemiler için hala büyük riskler mevcuttur. Kuzey Deniz yolunu kullanacak gemilere herhangi bir olumsuz durum karşısında teknik donanım sağlayan Rusya özellikle 2018 yılında hazır olması beklenen buz kırıcı özelliği olan nükleer gemilere yatırım yapmaktadır<sup>65</sup> (Tablo 8).

| TABLO 8. MURMANSK/RUSYA’DAN HAREKET EDEN KARGOLARA KUZEY DENİZİ’NİN ETKİSİ |                    |      |                   |      |           |
|----------------------------------------------------------------------------|--------------------|------|-------------------|------|-----------|
| VARIŞ YERİ                                                                 | SÜVEYŞ KANALI YOLU |      | KUZEY DENİZİ YOLU |      | GÜN FARKI |
|                                                                            | MESAFE (MİL)       | GÜN  | MESAFE (MİL)      | GÜN  |           |
| JAPONYA (KOBE)                                                             | 12.291             | 37,1 | 6.010             | 18,1 | 19        |
| GÜNEY KORE (BUSAN)                                                         | 12.266             | 37   | 6.097             | 18,4 | 18,6      |
| ÇİN (NINGBO)                                                               | 11.848             | 35,8 | 6.577             | 19,9 | 15,9      |

Kaynak: Northern Sea Route Information Office<sup>66</sup>

Son olarak başta Asya ülkelerine yapılan ihracatta olmak üzere Rusya’nın hem Asya-Pasifik hem de Atlantik bölgesinde önemli rakipleri bulunmaktadır. Katar, Avustralya ve ABD’nin de bu pazar için ciddi yatırımlarının olduğu bir dönemde Asya-Pasifik pazarındaki rekabetin kazananını siyasi ilişkilerin durumu ve ülkeden ülkeye farklılık gösteren LNG’nin üretim-taşıma maliyetleri belirleyecektir.

64. “Vladivostok LNG Project”, Gazprom, <http://www.gazprom.com/about/production/projects/lng/vladivostok-lng>, (Erişim tarihi: 27 Ekim 2016).

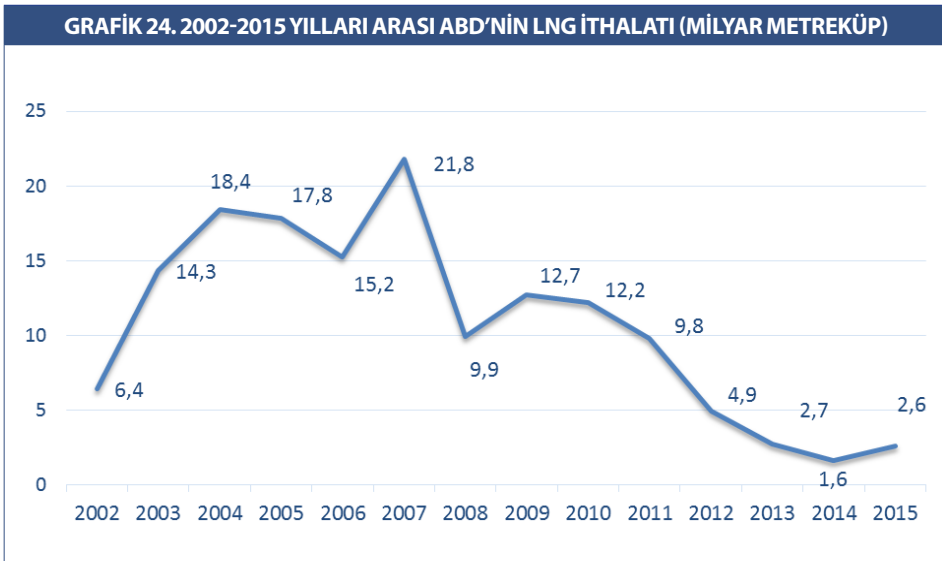
65. Atle Staalesen, “Icebreaker for Yamal LNG”, Barents Observer, 30 Nisan 2015, <http://barentsobserver.com/en/energy/2015/04/icebreaker-yamal-lng-30-04>, (Erişim tarihi: 27 Ekim 2016).

66. “We Provide Practical Information on Shipping and Logistics along the Northern Sea Route”, Northern Sea Route Information Office, <http://www.arctic-liaison.com>, (Erişim tarihi: 27 Ekim 2016).

## ABD

Son yıllarda LNG ihracatında önemli bir aktör olmaya başlayan ABD 1970'li yıllarda LNG ithalatı yapan bir ülke olarak karşımıza çıkmaktadır. İlk ithalatını Cezayir'den gerçekleştiren ABD günümüzde LNG ihtiyacının büyük bir kısmını (son yıllara azalmaya başlamış olsa da) Trinidad ve Tobago'dan karşılamaktadır.<sup>67</sup>

Dünyanın en büyük ekonomisine sahip ABD'nin LNG talebi kaya gazı devrimi ile birlikte azalma göstermeye başlamıştır. ABD'nin yıllık LNG ithalatının 2007 yılından başlayarak azalmasında (Grafik 24) kaya gazının etkisi göz önünde bulundurulmalıdır. 2014 yılı verilerine göre 0,38 milyar metreküp kaya gazı üretimi gerçekleştiren ABD'nin<sup>68</sup> gelişen teknoloji ile birlikte bu miktarı artırması beklenmektedir. Öte yandan 2015 yılı doğalgaz tüketiminin 778 milyar metreküp<sup>69</sup> olduğu düşünüldüğünde söz konusu rakam yetersiz görünse de ABD'nin farklı enerji kaynak üretimlerini de gerçekleştirmesi ve enerji kaynaklarında ihracatçı bir ülke olmaya başlaması da yapılan yatırımların başarısını göstermesi açısından önem arz etmektedir.



Kaynak: U.S Energy Information Administration (EIA)<sup>70</sup>

67. "BP Statistical Review of World Energy".

68. "U.S. Shale Production", U.S. Energy Information Administration (EIA), [https://www.eia.gov/dnav/ng/hist/res\\_epg0\\_r5302\\_nus\\_bcfa.htm](https://www.eia.gov/dnav/ng/hist/res_epg0_r5302_nus_bcfa.htm), (Erişim tarihi: 13 Mayıs 2016).

69. "BP Statistical Review of World Energy".

70. "U.S Liquefied Natural Gas Imports", U.S Energy Information Administration (EIA), <https://www.eia.gov/dnav/ng/hist/n9103us2a.htm>, (Erişim tarihi: 27 Ekim 2016).

Keşfedilen kaya gazı rezervleri ile birlikte LNG ihracatına yönelik ABD'nin yıllık ithalatı da bu yönde azalma göstermiştir. 2002 yılında 6,4 milyar metreküp LNG ithalatı gerçekleştiren ABD'de bu miktar 2015 yılında 2,6 milyar metreküpe düşmüştür. Bu bağlamda sıvılaştırma terminali yatırımlarına hız veren ABD, bu süreçte ithalat için hazırlanmış olan yeniden gazlaştırma terminallerini LNG ihracatı gerçekleştirmek adına sıvılaştırma terminallerine dönüştürmüştür.<sup>71</sup> Alaska'daki Kenai ve Şubat ayında ilk kargosunu dolduran Sabine Pass sıvılaştırma terminalleriyle birlikte iki adet sıvılaştırma terminaline sahip olan ABD'nin yapım aşamasında olan dokuz adet sıvılaştırma terminali bulunmaktadır.<sup>72</sup>

LNG ihraç eden ülkeler arasında 9. sırada gelen ABD'nin gelişen LNG piyasasındaki konumunun orta vadede değişmesi beklenmektedir. Hem talep tarafında yer alan Asya ve Avrupa pazarına olan yakınlığı hem de ülkeler üzerinde sahip olduğu siyasi konumunun diğer ülkelere göre daha avantajlı olması ABD'ye bu konuda önemli fırsatlar sunmaktadır. Özellikle Avrupa pazarının doğalgazda Rusya'ya olan bağımlılığını azaltmak için alternatif kaynak ve ülke arayışlarına girmesi ABD adına önemli bir fırsat teşkil etmektedir.

26 Eylül 2016 tarihinde Sabine Pass sıvılaştırma terminalinden yola çıkan tankerin Türkiye'ye ulaşması ile ABD'nin Türkiye'ye ilk LNG ihracatı gerçekleşmiş oldu.<sup>73</sup> Şubat 2016 tarihinde LNG ihracatına başlayan ABD'nin ihraç pazarına Türkiye'yi de eklemiş olması enerji piyasalarındaki dengelerin değişeceğinin en büyük göstergesidir.

## MISIR

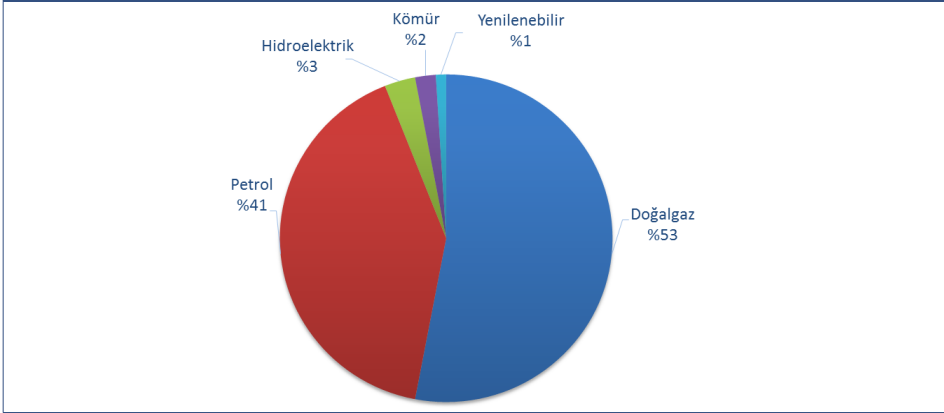
Mısır Afrika'nın en büyük petrol üreticisi ve Cezayir'den sonra kıtanın ikinci en büyük doğalgaz üreticisi konumundadır. Bölgede bulunan Süveyş Kanalı dolayısıyla özellikle LNG ticareti gelişmiş olan ülke 2011 yılında başlayan iç karışıklıklar sonrasında piyasadaki payını kaybetmeye başlamıştır. 2015 yılında sahip olduğu 1,8 trilyon metreküp doğalgazın yalnızca 45,6 milyar metreküpü (yüzde 2,5) üretilmiştir. 2015 yılı doğalgaz tüketimi ise 47,8 milyar metreküp olan ülkede artan doğalgaz ihtiyacının bir kısmı ithalat ile karşılanmaktadır.<sup>74</sup>

71. Agata Łoskot-Strachota, "Great Expectations: LNG on the European Gas Market", OSW, 13 Nisan 2016, <https://www.osw.waw.pl/en/publikacje/osw-commentary/2016-04-13/great-expectations-lng-european-gas-market>, (Erişim tarihi: 27 Nisan 2016).

72. "Leading North America in the Development of LNG Terminals", Cheniere, <http://www.cheniere.com/terminals/sabine-pass>, (Erişim tarihi: 27 Ekim 2016); "World LNG Report-2016", International Gas Union (IGU).

73. "Türkiye ABD'den İlk LNG İthalatını Yaptı", Petroturk, 28 Eylül 2016.

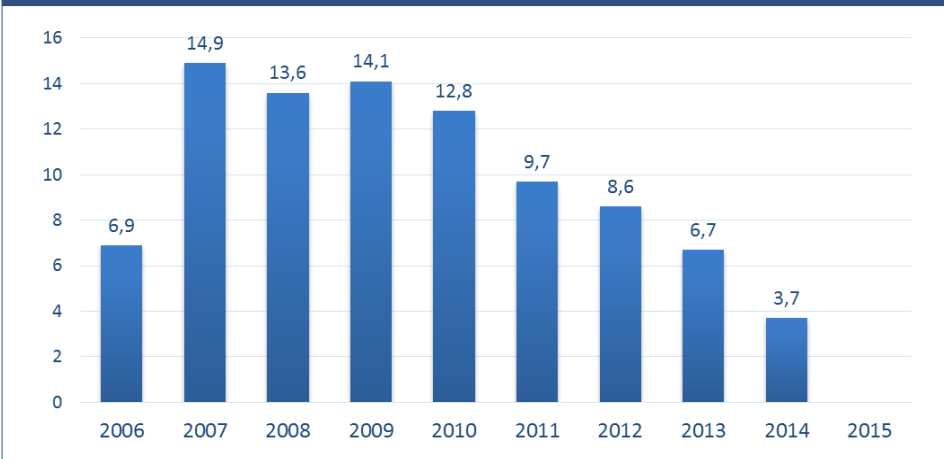
74. "BP Statistical Review of World Energy".

**GRAFİK 25. MISIR'IN ENERJİ TÜKETİMİNDEKİ BAŞLICA KAYNAKLAR (YÜZDE)**

Kaynak: U.S. Energy Information Administration (EIA).

Mısır'ın yıllık enerji tüketiminde yüzde 53 ile doğalgaz ilk sırayı alırken petrol yüzde 41 ile ikinci sıradadır (Grafik 25). Ülkenin enerji politikasında kömür ve yenilenebilir enerjiden ziyade doğalgaza yoğunlaşmış olduğu görülmektedir. Mısır bulunduğu konum itibarıyla sahip olduğu doğalgazı hem boru hattı hem de LNG aracılığıyla dış pazarlara transfer etmektedir.

Sahip olduğu üç sıvılaştırma terminali ile LNG ihracatı gerçekleştiren Mısır'da 2007 yılı itibarıyla düşüş yaşandığı görülmektedir. 2007 yılında 14,9 milyar metreküp LNG ihracatı gerçekleştiren Mısır'da hem bölgesel hem de küresel anlamda yaşanan gelişmelerden dolayı 2014 yılında bu miktarın 3,7 milyar metreküpe düştüğü ve 2015 yılında ise tamamen tükendiği görülmektedir. Öte yandan artan iç tüketimini karşılama adına LNG ithal etmeye başlayan Mısır, bu ithalatı 5,4 milyar metreküp kapasiteli Ain Sokhna Hoegh yeniden gazlaştırma terminalinden karşılamaktadır (Grafik 26).

**GRAFİK 26. 2006-2015 YILLARI ARASI MISIR'IN LNG İHRACATI (MİLYAR METREKÜP)**

Kaynak: "BP Statistical Review of World Energy", BP, (Haziran 2016).

Mısır günümüzde sahip olduğu sıvılaştırma terminalleri ile LNG pazarındaki konumunu korumaya devam etmektedir. Mevcut durumda üç adet sıvılaştırma terminali bulunan Mısır’ın bu terminalleri 2005 yılında faaliyete geçmiştir (Tablo 9). Devam eden şiddet ortamı, LNG ithal eden ülke sayısının artmasına rağmen Mısır’da bu alanda ileriye dönük yatırımları sekteye uğratmaktadır.

| TABLO 9. MISIR’IN SAHİP OLDUĞU SIVILAŞTIRMA TERMİNALLERİ |                                   |                |
|----------------------------------------------------------|-----------------------------------|----------------|
| TERMİNAL İSMİ                                            | YILLIK KAPASİTE (MİLYAR METREKÜP) | BAŞLANGIÇ YILI |
| ELNG T1                                                  | 4,8                               | 2005           |
| ELNG T2                                                  | 4,8                               | 2005           |
| DAMİETTA LNG T1                                          | 6,6                               | 2005           |

**Kaynak:** “World LNG Report-2016”, International Gas Union (IGU).

# LNG İTHAL EDEN SEÇİLMİŞ ÜLKELER

---

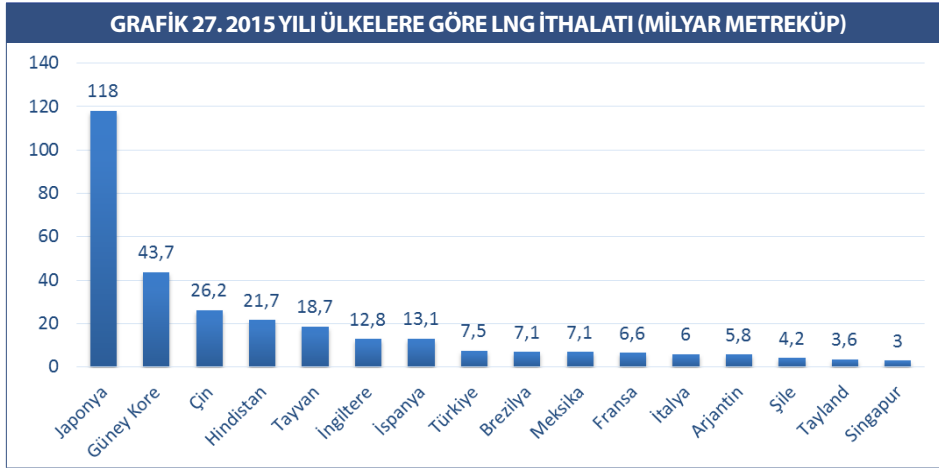
Küresel enerji piyasalarında stratejik bir kaynak haline dönüşen LNG, ülkelerin uluslararası alanda rekabet güçlerini artıran önemli bir piyasa oluşturmaya başlamıştır. Son yıllarda teknolojiye yaşanan ilerlemelerle birlikte gelişme gösteren LNG piyasası uluslararası enerji ticaretinde giderek daha fazla rol oynamaya başlamaktadır. Enerji arz ve talep güvenliğinin sağlanmasında önemli bir alternatif kaynak olan LNG ile birlikte birçok ülke enerji piyasasında yer almaya başlamıştır.

LNG ihracatında yaşanan artışa bağlı olarak ithalatçı ülke sayısında da ciddi artışlar olduğu izlenmektedir. 1964 yılında İngiltere'nin ilk kez Cezayir'den LNG ithal etmesi ile başlayan süreçte 2015 yılı itibarıyla ithalatçı ülke sayısı 30'a yükselmiştir. Başta Asya ülkelerinden Japonya, Güney Kore, Çin olmak üzere İspanya, İngiltere ve Türkiye de LNG ithal eden ülkelerin başında gelmektedir.

2015 yılı verilerine göre LNG ithalatı yapan ülkeler içerisinde 118 milyar metreküp ile Japonya açık ara farkla ilk sırada gelmektedir. Japonya'yı 43,7 milyar metreküp ile Güney Kore takip etmektedir. Asya bölgesinin en büyük ekonomisine sahip olan Çin ise 26,2 milyar metreküp ile üçüncü sıradadır. Hindistan 21,7 ve Tayvan da 18,7 milyar metreküp ile üst sıralamadaki yerlerini almaktadır.

LNG ithalatında Asya-Pasifik pazarından sonra kritik bir öneme sahip olan Avrupa'da ise İspanya 13,1 ve İngiltere de 12,8 milyar metreküp LNG ithal etmektedir. LNG ithal eden ülkeler içerisinde bulunan Türkiye ise 2015 yılında gerçekleştirdiği 7,5 milyar metreküp ithalat ile 8. sırada gelmektedir (Grafik 27).





Kaynak: "BP Statistical Review of World Energy", BP, (Haziran 2016).

LNG ithalatı yapan ülkelere ayrıntılı olarak bakıldığında ise 24 adet yeniden gazlaştırma terminaline sahip olan Japonya'nın ilk sırada geldiği görülmektedir. İlk ithalatını 1969 yılında Alaskadan gerçekleştiren Japonya 1970 ve 1980'li yıllarda büyük miktarda LNG alımı yapmıştır. Günümüzde ise 118 milyar metreküple yaklaşık yüzde 37'lik bir paya sahip olarak dünyanın en büyük LNG ithalatçı ülkesi konumuna gelmiştir.<sup>75</sup>

11 Mart 2011 tarihinde Fukushima Nükleer Santrali'nde meydana gelen kaza Japonya'nın bu yıldan sonra LNG alımını artırmasında öncü rol oynamıştır. Her ne kadar kazadan sonra mevcut nükleer santrallerinden enerji üretmeye devam ettiyse de Japonya'daki LNG talebinin artış göstermesi dünyadaki toplam LNG talebinde de artışa yol açmıştır.<sup>76</sup> Ancak Uluslararası Enerji Ajansı'na göre Japonya'nın LNG talebi azalarak devam edecektir. Buna göre Japonya'nın 2015 yılında 118 milyar metreküp olarak gerçekleşen LNG ithalatının 2020'de 95,9 ve 2030 yılında ise 82,6 milyar metreküpe düşeceği tahmin edilmektedir. Japonya'nın LNG'ye olan talebinin azalmasına etki eden faktörlere bakıldığında ise;

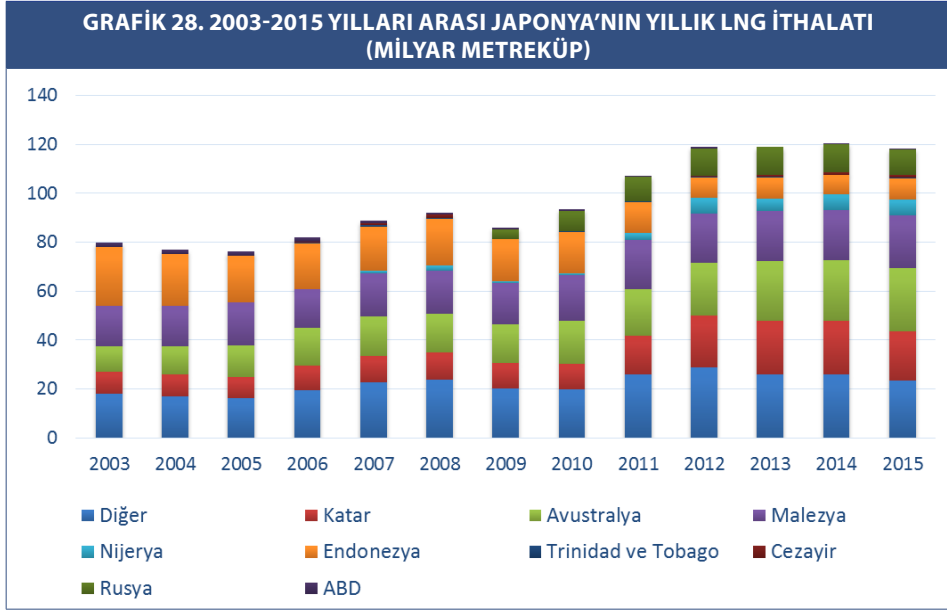
- Nükleer enerjiye dönüş
- Ekonomik büyümede yaşanan düşüş ile orantılı olarak zayıflayan iç talep
- Yenilenebilir enerji talebinin artması
- Nisan 2016'da elektrik piyasasında başlayan ve Nisan 2017'de gaz piyasasında da uygulanması beklenen liberalizasyon süreci başlıca faktörler olarak ön planda durmaktadır.<sup>77</sup>

75. "Dünya LNG Piyasası 2014", Hazar Strateji Enstitüsü (HASEN), 2 Haziran 2015.

76. Muhammet Kubilay Atlay, "LNG Piyasası", T.C. Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı, Deniz Ticareti Genel Müdürlüğü, (Şubat 2013).

77. "Strategy for LNG Market Development", Ministry of Economy, Trade and Industry (METI), 2 Mayıs 2016.

Öte yandan LNG ithalatı yatırımlarına devam eden Japonya'nın faaliyette olan 24 yeniden gazlaştırma terminalinin yanında 2018 yılında bitmesi planlanan bir adet terminali daha bulunmaktadır.<sup>78</sup>

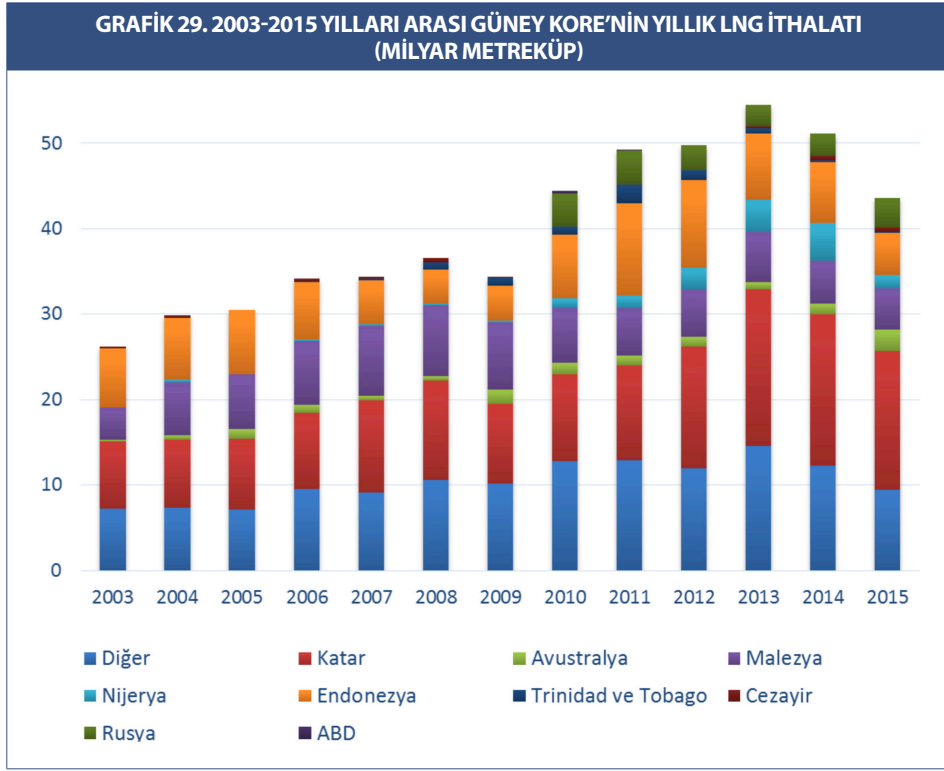


Kaynak: "BP Statistical Review of World Energy", BP, (Haziran 2016).

2003-2015 yılları arası Japonya'nın LNG ithal ettiği Ükelere bakıldığında Katar, Avustralya, Malezya, Nijerya ve Rusya'dan alınan miktarın her geçen yıl arttığı gözlenmektedir. Bu duruma söz konusu   kelerin LNG'ye olan yatırımlarında yaşanan artışın etkisi net bir şekilde görülmektedir. Öte yandan Endonezya'dan ithal edilen LNG miktarındaki d    te ise ülkede devam eden siyasi sorunlar etkili olmuştur. Genel anlamda bakıldığında Japonya'nın yıllık LNG ithalatı zaman içerisinde artış göstermiştir. Önümüzdeki senelerde de azalarak devam etmesi beklenmektedir (Grafik 28).

2015 yılında gerçekleştirdiğı 43,7 milyar metreküp LNG ithalatıyla Japonya'dan sonra ikinci sırada yine bir Asya   kesi olan Güney Kore gelmektedir. 2013 yılından sonra düşüş trendine girmesine rağmen Güney Kore, en çok LNG ithal eden   keler arasında 2. sıradaki konumunu muhafaza etmektedir. Bulunduğı coğrafi konum itibarıyla enerji tüketimindeki başlıca kaynaklardan olan doğalgaz ithalatını boru hattı ile gerçekleştirmemesi Güney Kore'yi LNG'ye yönlendirmiştir.

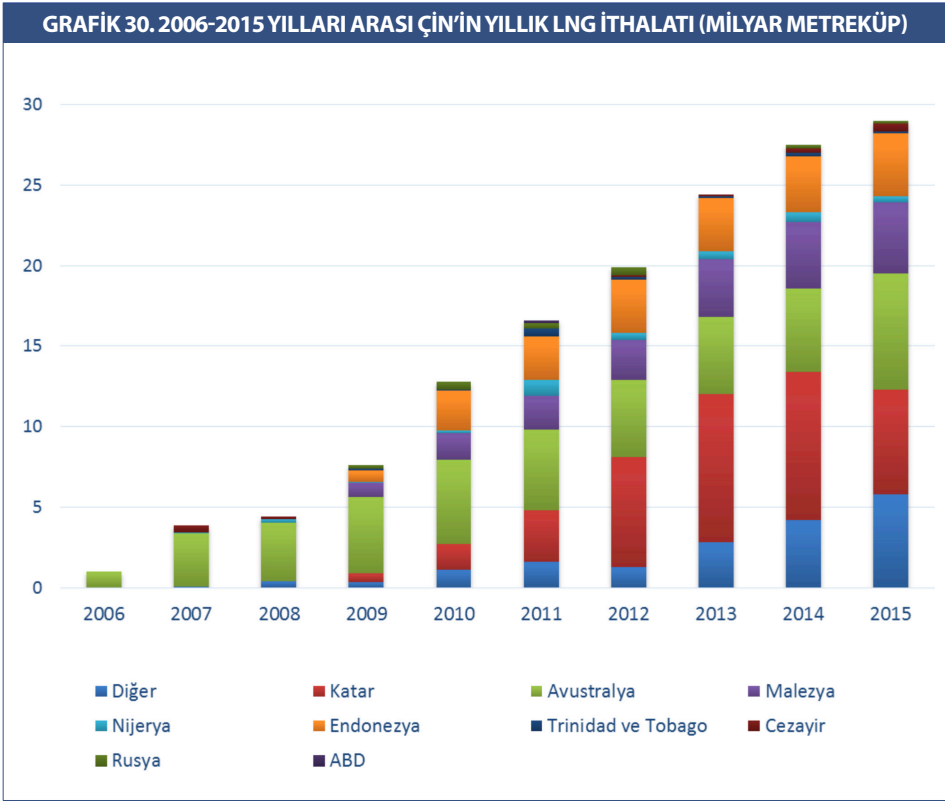
78. World's LNG Liquefaction Plants and Regasification Terminals, Global LNG Info, (Ekim 2016), <http://www.globalnginfo.com/world%20lng%20plants%20&%20terminals.pdf>, (Erişim tarihi: 27 Ekim 2016).



Kaynak: "BP Statistical Review of World Energy", BP, (Haziran 2016).

Enerji kaynaklarından yoksun olan Güney Kore'nin sahip olduğu beş yeni-den gazlaştırma terminalinin kapasitesi yıllık 133 milyar metreküpe ulaşmış durumdadır. Sahip olduğu bu kapasitenin yüzde 38'ini kullanan Güney Kore'nin LNG ithal ettiği ülkeler arasında Katar, Malezya ve Endonezya başı çekerken ilerleyen yıllarda Avustralya'nın da bu pazarda payını artırması beklenmektedir. Bunun yanında Güney Kore'nin 2010 yılından sonra Nijerya ve Rusya'dan da LNG alımını artırdığı görülmektedir (Grafik 29).

2015 yılında Japonya ve Güney Kore'nin ardından en çok LNG ithal eden ülkeler sıralamasında 26,2 milyar metreküp ile Çin gelmektedir. Yıllık enerji tüketiminin yüzde 50'sini kömürden karşılayan Çin'in, 2015 yılı verilerine göre senelik doğalgaz tüketimi ise yüzde 5,7 civarında seyretmektedir. Bunun yanında LNG ithalatına da öncelik veren devlete ait enerji şirketlerinden olan CNPC, Sinopec ve CNOOC bu alanda yeni yatırımlar gerçekleştirmektedir. Boru hatlarına yapılan yatırımların yanında LNG alımı adına yeniden gazlaştırma terminallerine de benzer şekilde yatırım yapması Çin'in LNG piyasasındaki yerini göstermektedir. Mevcut durumda on iki adet yeniden gazlaştırma terminaline sahip olan Çin'in ayrıca yapım aşamasında olan on adet yeniden gazlaştırma terminali mevcuttur.



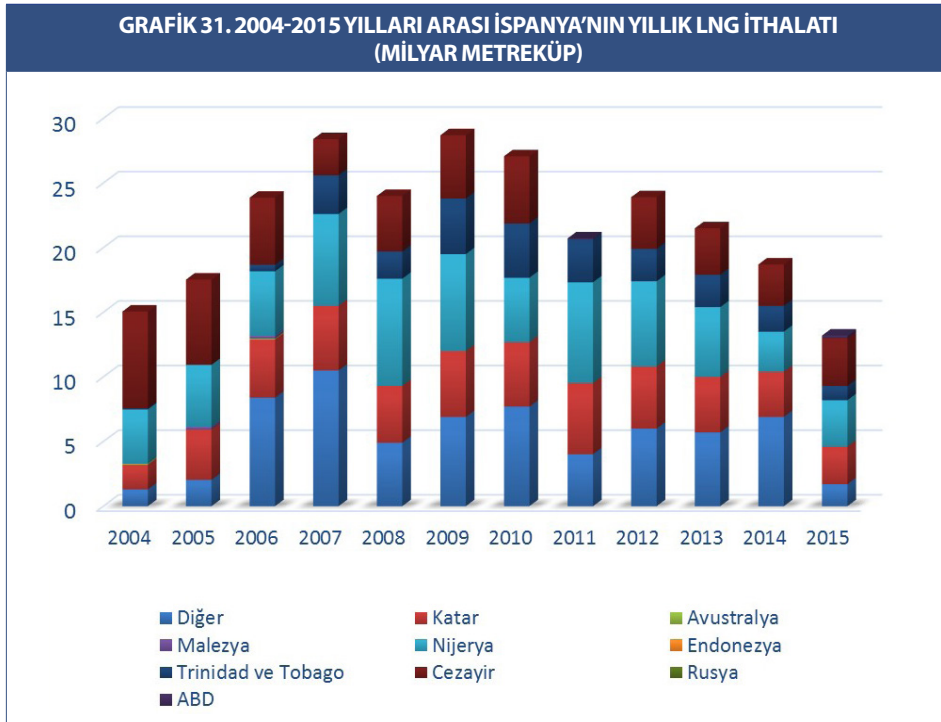
Kaynak: "BP Statistical Review of World Energy", BP, (Haziran 2016).

2006 yılında yalnızca Avustralya'dan LNG ithal eden Çin daha sonraki yıllar içerisinde Katar, Malezya ve Endonezya'dan da LNG almaya başlamıştır. Özellikle Katar'ın Çin'e 2009 yılında ihraç ettiği LNG miktarı 1 milyar metreküpün altında iken bu rakam 2015 yılında 6,5 milyar metreküpe yükselmiştir. Japonya ve Güney Kore örneğinde de görüldüğü üzere bu durum Katar'ın Asya piyasasındaki yükselişini göstermesi açısından önem arz etmektedir (Grafik 30).

LNG ithalatında bir diğer önemli bölge olan Avrupa'da ise İspanya ön plana çıkmaktadır. Avrupa LNG piyasasında bünyesinde birçok ilki barındıran İspanya 2015 yılında ithal ettiği 13,1 milyar metreküp ile Avrupa'da en çok LNG ithal eden ülke olmuştur. Ülke ekonomisinde önemli bir yeri olan doğalgaz sektöründe 150 bin kişi istihdam edilmekte ve sektör GSYH'ye yıllık yaklaşık 5,2 milyar avro katkı sunmaktadır.<sup>79</sup>

79. Rodrigo Diaz Ibarra, "LNG Market in Spain", Reganosa, Fin Gaz İşbirliği Bahar Seminerleri, 23 Nisan 2015, [http://www.kaasuyhdistys.fi/sites/default/files/pdf/esitykset/20150423\\_kevatkokous/Reganosa.pdf](http://www.kaasuyhdistys.fi/sites/default/files/pdf/esitykset/20150423_kevatkokous/Reganosa.pdf), (Erişim tarihi: 27 Ekim 2016).

İspanya 2015 yılında tükettiği 27,6 milyar metreküp doğalgazın<sup>80</sup> yüzde 53’ünü boru hatları, yüzde 47’sini ise LNG yolu ile ithal etmiştir. Avrupa’da kaynak ve pazar çeşitliliğinin en yüksek olduğu ülke olan İspanya toplamda 11 ülkeden LNG ithal etmektedir. İspanya yıllık LNG ihtiyacının yarısından fazlasını Cezayir’den karşılamaktadır (Grafik 31). LNG ihracatında ABD’nin özellikle Avrupa’da oluşmaya başlayan etkisi düşünüldüğünde İspanya’nın ilerleyen yıllarda ABD’den daha fazla LNG ithal etmesi beklenmektedir.



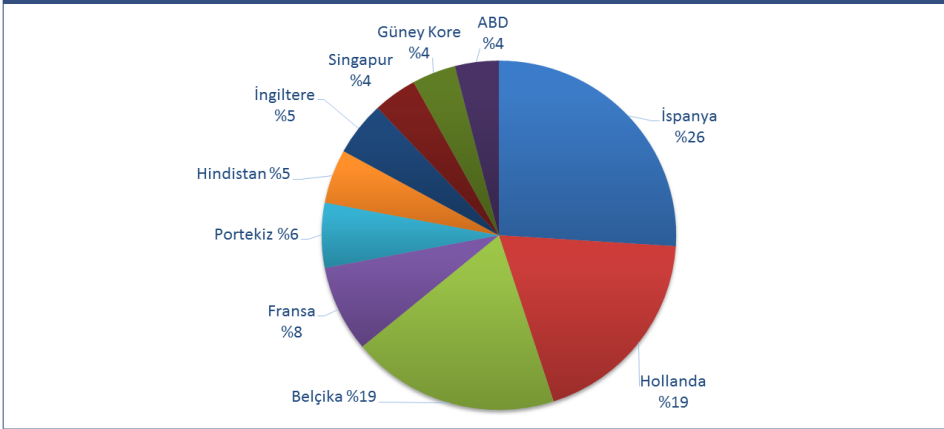
Kaynak: “BP Statistical Review of World Energy”, BP, (Haziran 2016).

Beş adet depolama tesisi ile doğalgaz depolama kapasitesi yüzde 29,6 olan İspanya Avrupa’da bu konuda lider konumda bulunmaktadır. Ayrıca altı adet yeniden gazlaştırma terminalinde yüzde 36,7 oranında yeniden gazlaştırma kapasitesi ile de bölgede lider olan ülkenin son dönemlerde LNG ihracatında da ön plana çıktığı görülmektedir. Yeniden ihracat (*re-export*) olarak adlandırılan bu yolda küresel LNG piyasasında sağladığı yüzde 26 oranında ihracat ile İspanya, Avrupa’da en çok “re-export” yapan ülke olmuştur (Grafik 32).<sup>81</sup>

80. “BP Statistical Review of World Energy”.

81. “The LNG Industry”, GIIGNL Yıllık Raporu 2016, [http://www.giignl.org/sites/default/files/PUBLIC\\_AREA/Publications/giignl\\_2016\\_annual\\_report.pdf](http://www.giignl.org/sites/default/files/PUBLIC_AREA/Publications/giignl_2016_annual_report.pdf), (Erişim tarihi: 27 Ekim 2016).

GRAFİK 32. 2015 YILI RE-EXPORT YAPAN ÜLKELER (YÜZDE)



Kaynak: "The LNG Industry", GIIGNL Yıllık Raporu 2016.

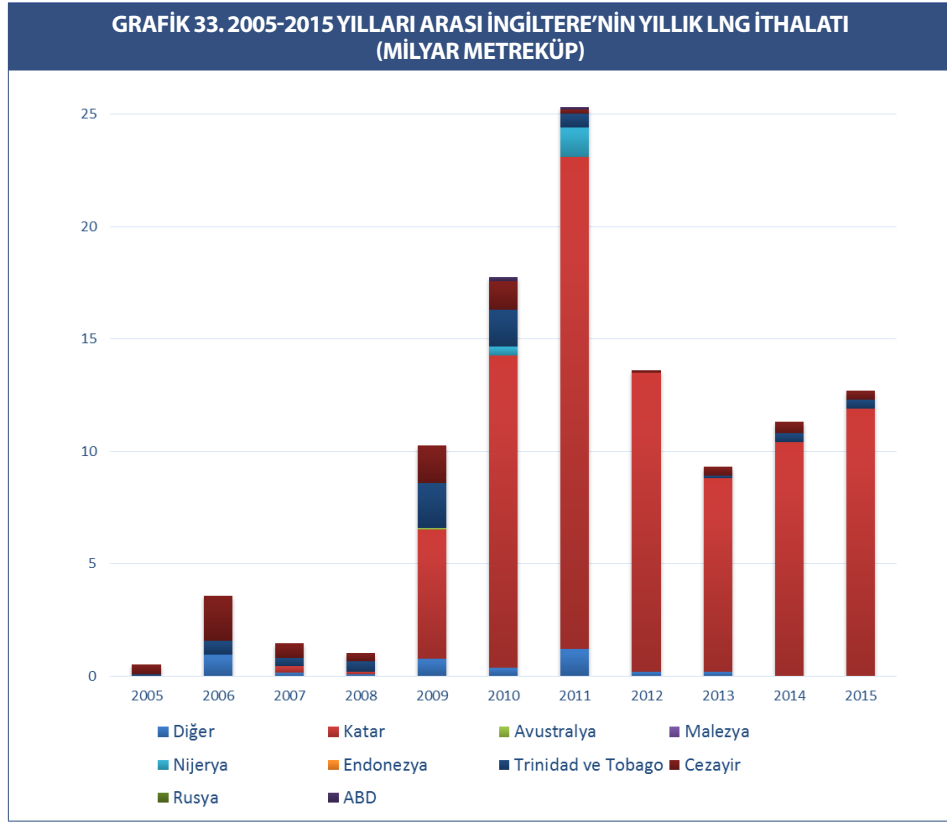
İspanya'dan sonra LNG ithalatında bir diğer önemli ülke olan İngiltere, Avrupa'nın en büyük petrol ve en büyük ikinci doğalgaz üreticisi konumundadır. İngiltere yıllık enerji tüketiminin önemli bir kısmını LNG'den karşılamaktadır. Dünyada ilk LNG ithalatını 1964 yılında gerçekleştiren İngiltere 1980'li yıllara kadar LNG ithal etmeye devam etmiştir.<sup>82</sup> 2000'li yıllara kadar LNG ithalatı gerçekleştirmeyen İngiltere 2005 yılında tekrar başlamıştır.

2005 yılında 0,52 milyar metreküp LNG ithalatı yapan İngiltere'de 2011 yılında bu rakam 25 milyar metreküp olarak gerçekleşmiştir. Asya-Pasifik pazarındaki talep artışı ve ihracatçı ülkelerin bu bölgeye yönelmesi, İngiltere'nin 2011 sonrası LNG ithalatında ciddi düşüşler yaşamasına neden olmuştur. Arz pazarlarının özellikle nükleer kaza sonrası Japonya'ya yönelmesi bu düşüşte önemli bir rol oynamıştır. Ancak 2015 yılı verilerine göre 12,8 milyar metreküp ile İngiltere, Avrupa'nın en büyük ikinci LNG ithal eden ülkesi olarak sıralamadaki yerini almıştır.<sup>83</sup>

İngiltere'nin LNG talebinin hangi ülkeler tarafından karşılandığına bakıldığında Katar ilk sırada gelmektedir. Ülkenin LNG talebinin yüzde 90'ından fazlasını karşılayan Katar'dan sonra ise Endonezya, İngiltere'ye en çok LNG ihraç eden ikinci ülke olmuştur. Öte yandan İngiltere, Avrupa pazarına yakınlığı ile bilinen ve enerjide ihracatçı ülke olmaya başlayan ABD ile 2019'da başlamak üzere yıllık 2,5 milyar metreküp LNG alımı yapmak için kontrat imzalamıştır (Grafik 33).

82. "United Kingdom", U.S Energy Information Administration (EIA), 9 Mart 2016, <https://www.eia.gov/beta/international/analysis.cfm?iso=GBR>, (Erişim tarihi: 27 Ekim 2016).

83. "World LNG Report-2016", International Gas Union (IGU).



Kaynak: "BP Statistical Review of World Energy", BP, (Haziran 2016).

# TÜRKİYE’NİN ENERJİ ARZ GÜVENLİĞİNDE LNG’NİN YERİ

---

Enerji arz güvenliğinin ülke gündemlerinde yerini aldığı günden bugüne özellikle doğalgaz ticareti hem arz hem de talep eden ülkeler açısından kritik bir konu olmuştur. Küresel enerji piyasalarında bir tehdit algısı oluşturan arz ve talep güvenliğinin sağlanabilmesinde ülkelerin önemli projelerinin olduğu görülmektedir. Bu bağlamda enerji kaynaklarından yoksun olan Türkiye’nin de her geçen yıl artan ekonomik büyümesi ve enerji tüketimi enerjide güvenlik konusunu ülke gündemine taşımıştır.

Doğalgaz ihtiyacının büyük bölümünü boru hatları ile Rusya, İran ve Azerbaycan’dan karşılayan Türkiye ithalatının önemli bir kısmı boru hatları ile Petrol Taşıma Anonim Şirketi (BOTAS) eliyle yapılmaktadır. Doğalgaz tüketiminin her geçen yıl arttığı Türkiye’de 2004 yılında 22,1 milyar metreküp doğalgaz ithal edilirken bu miktar 2015 yılında 49,8 milyar metreküpe ulaşmıştır (Grafik 34).

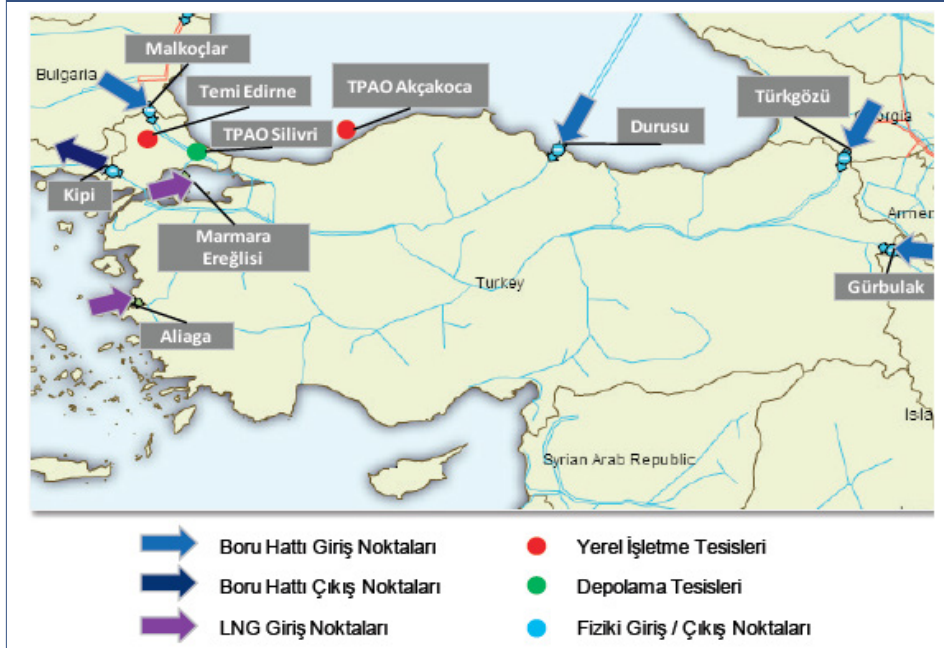
Doğalgazda arz güvenliğinin ön plana çıktığı son yıllarda ise ülkelerin alternatif kaynak arayışına girmeleri LNG ticaretini ön plana çıkarmaya başlamıştır. Günlük ve mevsimsel değişkenliklerin karşılanması ve doğalgaz tedarikinin azalması veya durması ile meydana gelebilecek herhangi bir arz krizine karşın alternatif bir kaynak olan LNG’ye ilgi artmış durumdadır. Bu bağlamda son yıllarda hızla artan LNG ticareti ve ülkelerde bu konuda yaşanan gelişmelere baktığında Türkiye’nin de bu alandaki yatırımlarını artırması gerektiği açık bir şekilde görülmektedir.



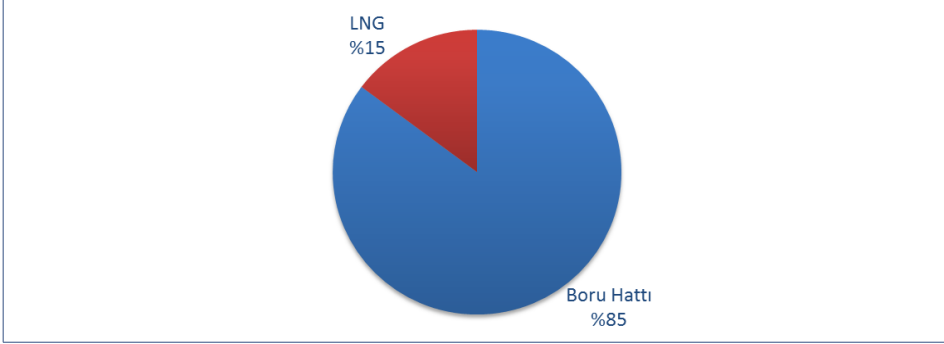
**GRAFİK 34. 2004-2015 YILLARI ARASI TÜRKİYE'NİN DOĞALGAZ TÜKETİMİ (MİLYAR METREKÜP)**

Kaynak: "BP Statistical Review of World Energy", BP, (Haziran 2016).

Doğalgaz ihtiyacını dış pazarlardan karşılayan Türkiye halihazırda Rusya, Azerbaycan ve İran'dan dört ayrı nokta aracılığıyla doğalgaz ithalatı yapmaktadır. Gürbulak, Türkgözü, Durusu ve Malkoçlar bölgelerinden yapılan doğalgaz alımlarının dışında Türkiye'nin Yunanistan'a doğalgaz ihracını gerçekleştirdiği Kipi noktası mevcuttur. LNG alımı gerçekleştirdiği iki nokta olan Marmara Ereğli ve Aliğa Ege Gaz terminallerinden de 2015 yılında toplam 7,5 milyar metreküp LNG transfer edilmiştir (Şekil 5).

**ŞEKİL 5. TÜRKİYE'NİN DOĞALGAZ İLETİM HARİTASI**

Kaynak: BOTAŞ

**GRAFİK 35. TÜRKİYE’NİN 2014 YILI TOPLAM ENERJİ İTHALATINDA BORU HATTI-LNG PAYLARI (YÜZDE)**

Kaynak: Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu (EPDK)

Bilindiği üzere doğalgazın sıvılaştırıldıktan sonra tankerlerle denizasıırı ülkelerden transfer edilip ithalatçı ülke kıyısında tekrar gazlaştırılarak depolanması ve istenildiği vakit kullanıma sunulması yaşanacak bir arz sıkıntısının da önüne geçilmesini sağlamaktadır. Bunun yanında ihracatçı ülkelerle uzun vadeli anlaşmaların yanında spot piyasa üzerinden yapılan anlaşmalar ile de LNG ithalatının istenilen her ülkeden yapıyor olması, enerji arz güvenliğinin sağlanmasında belirleyici rollerden birini oluşturmaktadır.

Türkiye doğalgazda dışa bağımlıdır. Bu bağımlılığın yüzde 50’den fazlasını Rusya oluşturmaktadır. Söz konusu sebepten ötürü spot piyasadan yeni tedarikçiler ile yapılacak LNG ithalatı, Türkiye’ye hem kaynak hem de ülkede çeşitlilik sağlaması adına önemli bir fırsat sunacaktır. Öte yandan enerji arz güvenliği adına enerji kaynak ve pazarlarında yeni arayışlara giren Türkiye’nin toplam enerji tüketiminde LNG’nin miktarı doğalgaza oranla düşük seyretmektedir. Doğalgaz ihtiyacının yüzde 85’inin boru hatları ile karşılandığı Türkiye’de toplam doğalgaz ithalatının yalnızca yüzde 15’i LNG’den karşılanmaktadır (Grafik 35).

Doğalgaz ithalatının yarıdan fazlasının karşılandığı Rusya’ya olan bağımlılığın azaltılması ve enerji arz güvenliğinin sağlanmasında yeni tedarikçi ve kaynak arayışlarında son dönemlerde LNG ön plana çıkmaya başlamıştır. Türkiye’deki mevcut iki yeniden gazlaştırma terminalinin 12 milyar varile yakın kapasitesi, özellikle Rusya ile yaşanan uçak krizi sonrası tartışılmaya başlanmıştır. İki ülkenin herhangi bir enerji krizine mahal vermeden yeniden anlaşmaya varması enerji piyasasında olumlu karşılanırken diğer tedarikçi ülkelerle bu tür durumların yaşanma olasılığının varlığı unutulmamalıdır. Bilindiği üzere Türkiye’nin 2015 yılında tükettiği yaklaşık 50 milyar metreküp doğalgazın 27 milyar metreküpü Rusya’dan karşılanmıştır. Bu durum enerji kaynaklarından yoksun olan Türkiye’nin oluşabilecek herhangi bir sorun karşısında esneklik alanını daraltmaktadır.

Türkiye’nin LNG piyasasında çıkarları doğrultusunda hareket edebilmesi adına başta altyapı olmak üzere birçok alanda yeniliklere imza atması gerekmektedir. Türkiye’nin doğalgazda ticaret merkezi olma yolunda atması gereken adımları şöyle sıralayabiliriz:

- AB ülkelerinde başarılı örnekleri bulunan doğalgaz piyasasında liberalleşme sürecine Türkiye’nin de dahil olması ve liberal bir doğalgaz piyasasına sahip olması gerekmektedir.
- Liberal bir piyasanın oluşabilmesinde ise öncelikli olarak enerji ithalatında tek bir kaynağa ve ülkeye bağımlı olunmamalıdır. Doğalgaz ithalatında BOTAŞ’ın yanında farklı firmalar da faaliyet göstermelidir.
- Depolama tesisleri ile birlikte gelişmiş bir altyapı oluşturulmalı ve insan kaynağı yetiştirilmelidir.
- Depolama tesisleri ve yeniden gazlaştırma terminallerinin yanında yüzen LNG terminallerine yönelik girişimlere de öncelik verilmesi gerekmektedir.

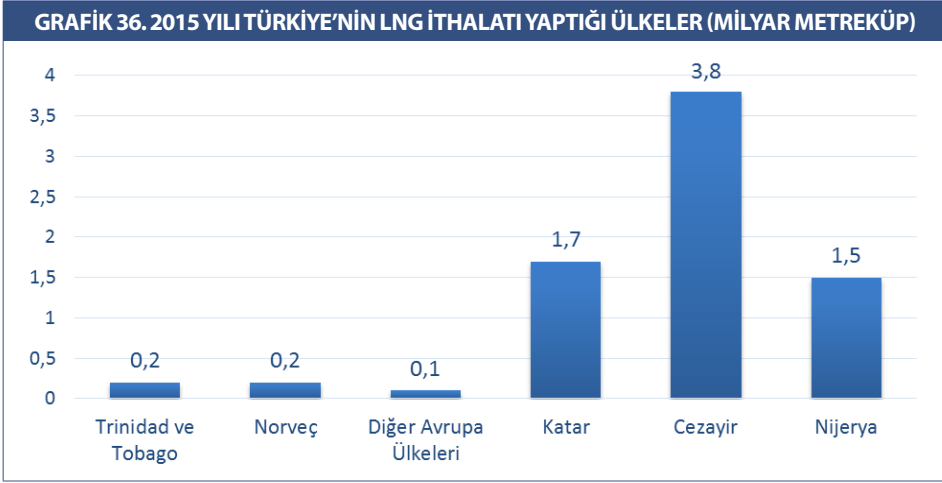
Yüzen LNG terminalleri ile birlikte tek bir ülkeye bağımlı kalmadan spot piyasadan LNG alımının gerçekleştirilebilmesi, doğalgaz anlaşmalarında uzun dönem kontratlara (Long Term Agreement-LTA) olan ihtiyacı da azaltacaktır. Uzun dönem kontratların yer almadığı liberal bir doğalgaz piyasası arayışında olan Türkiye adına yüzen LNG terminalleri önemli fırsatlar sunmaktadır. Öte yandan Türkiye’nin ilk FSRU terminali olacak olan ve Kolin grubuna ait yapımı devam eden inşaatın 2017 yılının ikinci çeyreğinde tamamlanması beklenmektedir.<sup>84</sup>

## TÜRKİYE’NİN LNG İTHAL ETTİĞİ ÜLKELER

Enerjide arz kaynaklarının çeşitlendirilerek arz güvenliğinin sağlanması ve ithalatta esnekliğin artırılması amacıyla kamuya ait enerji şirketi olan BOTAŞ tarafından LNG alımına yönelik anlaşmalar imzalanmıştır. LNG ithalatında anlaşma sağlanan ülkelere ilk olan Cezayir’den 1994 yılında, ikinci ülke olan Nijerya’dan ise 1999 yılında LNG alımına başlanmıştır.<sup>85</sup> Ayrıca Katar’dan da bir anlaşma çerçevesi olmadan spot piyasalar üzerinden LNG alımı yapılmaktadır (Grafik 36). Küresel enerji piyasasında önemli bir aktör olma yolunda ilerleyen Türkiye’nin LNG ithal ettiği ülkelere ayrıntılı olarak bakılması gerekmektedir.

84. “Kolin’in Aliğadaki FSRU İnşaatı Devam Ediyor”, Petrotürk, 22 Ağustos 2016, <http://www.petroturk.com/HaberGoster.aspx?id=15837&haber=Kolin-in-Aliaga-daki-FSRU-insaati-devam-ediyor>, (Erişim tarihi: 27 Ekim 2016).

85. “2014 Yılı Doğalgaz Piyasası Sektör Raporu”, EPDK, <http://www.epdk.org.tr/TR/Dokuman/2500>, (Erişim tarihi: 10 Mayıs 2016).



Kaynak: “BP Statistical Review of World Energy”, BP, (Haziran 2016).

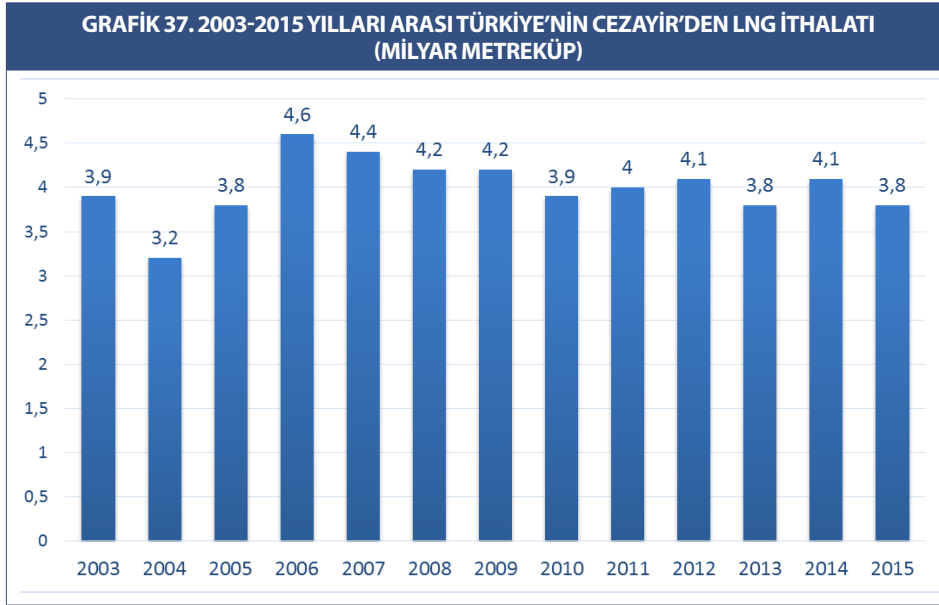
Son yıllardaki ekonomik performansı ile birlikte enerji tüketimi de artan Türkiye, enerji arz güvenliği sorununun gündemde olduğu son dönemlerde enerji kaynak ithalatında farklı pazar ve kaynak arayışına başlamıştır. Özellikle Rusya ile yaşanan uçak krizi sonrasında gündemde önemli bir yer tutan enerji güvenliğini önceliğe alan Türkiye’nin LNG alımı yaptığı ülkeler ile ilişkilerinin ayrıntılı incelenmesi ve ileriki dönemlerde atılacak yeni adımların neler olduğuna bakılması gerekmektedir. Cezayir, Nijerya ve Katar ile olan LNG ticaretine yeni eklenen ABD’nin de ileriki dönemlerde Türkiye’ye önemli bir pazar payı sunması beklenmektedir.

### Türkiye-Cezayir LNG Ticareti

2015 yılı verilerine göre 4,5 trilyon metreküp doğalgaz rezervi bulunan Cezayir, aynı yıl 83 milyar metreküp doğalgaz üretimi gerçekleştirmiştir. Bu üretimin 39 milyar metreküpünü tüketen ülke, doğalgazın kalan kısmını boru hattı ve LNG ile ihraç etmektedir.<sup>86</sup> Küresel enerji piyasasında LNG ihraç eden ilk ülke olan Cezayir’in pazar payının büyük bir kısmını Avrupa ülkeleri oluşturmaktadır.

İthalatta Avrupa ülkeleri içerisinde 3. sırada gelen Türkiye’nin Cezayir’den LNG alımı 1994 yılında başlamıştır. Marmara Ereğli yeniden gazlaştırma terminalinin aynı yıl faaliyete geçmesi ile birlikte ilk ithalatını Cezayir’den yapan Türkiye, 2003 yılında 3,9 milyar metreküp LNG ithal ederken bu miktar 2015 yılında 3,8 milyar metreküp olarak gerçekleşmiştir. Cezayir’den yapılan ithalatın azalmasında hem Türkiye’nin son yıllarda spot piyasalardan da LNG alımına başlaması hem de Cezayir’in azalma eğiliminde olan ihracat miktarı etkili olmuştur (Grafik 37).

86. “BP Statistical Review of World Energy”.



Kaynak: BOTAŞ

Türkiye ile Cezayir ticari ilişkileri her geçen yıl gelişme göstermektedir. Her ne kadar piyasada artan rekabet ve ülke içinde terminallere yönelik saldırılar Cezayir'in LNG ihracatının azalmasına yol açsa da Türkiye'ye yapılan ihracat devam etmektedir. Avrupa ülkeleri içerisinde İngiltere ve İspanya'dan sonra en çok LNG ithalatı gerçekleştiren Türkiye'nin enerji kaynaklarında çeşitliliğin sağlanması yolunda LNG'ye verdiği önemin gittikçe arttığı görülmektedir. Özellikle Rusya ile yaşanan uçak krizi sonrası tek bir ülkeye uzun vadeli kontratlar ile bağımlı kalınmasının enerji güvenliğine tehdit oluşturduğunun görülmesi ile Türkiye'nin, LNG ithalatında Cezayir ile ticaretini geliştirmesi önümüzdeki süreçte önem kazanacaktır.

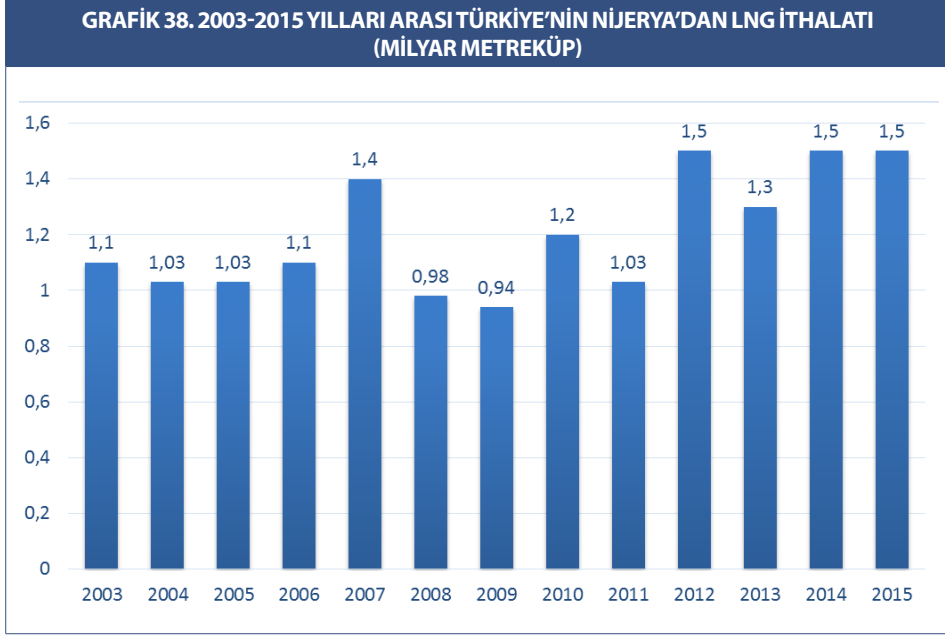
### Türkiye-Nijerya LNG Ticareti

2015 yılı verilerine göre 5,1 trilyon metreküp doğalgaz rezervine sahip olan Nijerya, sahip olduğu bu rezervden yalnızca 50,1 milyar metreküp üretim gerçekleştirmiştir.<sup>87</sup> Tüketimi dışında kalan kısmını boru hatları ve LNG yolu ile ihraç eden Nijerya, enerji piyasasının önemli aktörlerinden biri olarak faaliyetlerine devam etmektedir.

LNG ihraç eden ülkeler arasında 4. sırada gelen Nijerya 2015 yılında 27,5 milyar metreküp LNG ihracı gerçekleştirmiştir. 1999 yılında ilk sıvılaştırma terminalinin hayata geçirilmesi ile ihracata başlayan Nijerya'nın Türkiye'ye LNG

87. "BP Statistical Review of World Energy".

ihracatı da aynı yıl başlamıştır. Nijerya’dan 2003 yılında 1,1 milyar metreküp LNG ihraç eden Türkiye bu miktarı 2015 yılında 1,5 milyar metreküpe yükseltmiştir (Grafik 38).



Kaynak: “BP Statistical Review of World Energy”, BP, (Haziran 2016).

LNG ihracatı her geçen yıl artan Nijerya’nın özellikle Asya-Pasifik pazarında yükselişe geçen rekabetten dolayı LNG yatırımları da artış göstermektedir. Her ne kadar ülke içinde yaşanan siyasi ve güvenlik sorunları devam etse de sıvılaştırma terminalleri yatırımları ile yeni pazar arayışlarına devam edilmektedir. Türkiye’nin de içinde bulunduğu durum göz önüne alındığında LNG alımına yönelik yatırımlarda Nijerya ile yeni sözleşmelerin yapılması gerektiği göz önüne alınmalıdır.

### Türkiye-Katar LNG Ticareti

Son yıllarda artan enerji güvenliği konusu enerji kaynaklarını hem arz hem de talep eden ülkelerin farklı arayışlara girmesine neden olmuştur. Türkiye’nin enerji kaynak ithalatında çeşitliliğe gitme arayışı ve Katar’ın da LNG arz eden ülkeler içerisinde ilk sırada olması her iki ülkeyi belirli projelerde iş birliğine götürmüştür. Türkiye ile Katar ilişkileri son yıllarda enerji özelinde önemli bir yol kat etmiştir. İki ülke arasında üst düzey görüşmelerin yoğunlaştığı son dönemlerde ise özellikle LNG ticaretine yönelik gelişmelerin yaşandığı görülmektedir.

200 milyar dolar GSYH'si ve yaklaşık 100 bin dolar kişi başına düşen geliri ile başarılı bir ekonomik performans sergileyen Katar,<sup>88</sup> 2015 yılında gerçekleştirdiği 106,4 milyar metreküp LNG ihracatı ile de dünyada birinci sırada gelmektedir. Türkiye'nin giderek artan enerji tüketimi ve farklı enerji kaynaklarına olan yönelimi düşünüldüğünde iki ülke ilişkilerinin ileriki dönemlerde bu alanda gelişme göstermesi beklenmektedir.<sup>89</sup>

Türkiye mevcut durumda Katar'dan uzun vadeli kontrat anlaşmaları olmadan spot piyasa üzerinden LNG ithalatı gerçekleştirmektedir. 2015 yılında 1,7 milyar metreküp LNG ithal eden Türkiye'nin,<sup>90</sup> Katar ile yapılan görüşmeler sonrasında söz konusu miktarı artırmaya yönelik yatırımlar yapması beklenmektedir. Türkiye'nin sahip olduğu iki LNG terminalinin tam kapasite kullanılsa dahi yetersiz olduğu bilindiğinden ileriki dönemlerde Katar'ın Türkiye'de yeni bir terminal inşa etmesi de düşünülmektedir.

## TÜRKİYE'DE LNG TERMINALLERİ VE DEPOLAMA KAPASİTESİ

Türkiye'de LNG'nin terminalden alınıp tüketim aşamasına gelme süreci yalnızca Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu'ndan (EPDK) "Toptan Satış Lisansı" alan şirketler tarafından yapılmaktadır.<sup>91</sup> Türkiye'de bu izni almış olan ilk terminal Marmara Ereğli terminali olmuştur. 1994 yılında Türkiye'nin ilk LNG terminali olan Marmara Ereğli'nin faaliyete başlaması ile ilk olarak Cezayir'den, 1999 yılından itibaren de Nijerya'dan LNG alımına başlanmıştır. 2015 yılı itibarıyla Türkiye Cezayir'den 3,8 milyar, Nijerya'dan ise 1,5 milyar metreküp LNG ihracatı gerçekleştirmiştir. 2009 yılı sonrasında ise Katar'dan LNG alımına başlayan Türkiye yapılan son anlaşma ile birlikte alım miktarını daha da artırmayı hedeflemektedir.

Bunun yanında 2001 yılında Aliğa'da kurulan ve 2006 yılında kullanılmaya başlanan Ege Gaz Aliğa LNG terminali de ithal edilen LNG'nin tüketim aşamasına geçişinde önemli bir rol oynamaktadır. Marmara Ereğli terminali ile birlikte toplamda 12 milyar metreküpü aşan LNG ithalatı gerçekleştirilmektedir. Bunun yanında Türkiye'de 2014 yıl sonu itibarıyla 39 adet ithalat (spot LNG) lisansı sahibi

88. "GDP at Market Prices (Current US\$)", World Bank, <http://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD?display=default>, (Erişim tarihi: 27 Ekim 2016).

89. "Türkiye-Katar Siyasi İlişkileri", T.C. Dışişleri Bakanlığı, <http://www.mfa.gov.tr/katar-ekonomisi.tr.mfa>, (Erişim tarihi: 27 Ekim 2016).

90. "BP Statistical Review of World Energy".

91. "LNG Alım Satım Faturalandırma Esasları", İpragaz, <http://www.ipragaz.com.tr/lng-alim-satim-faturalandirma.asp>, (Erişim tarihi: 14 Nisan 2016).

şirket bulunmaktadır. Marmara Ereğli ve Ege Gaz Aliğa dışındaki terminallerin 9’u yurt içinden tedarik ettikleri gazın toptan satışını gerçekleştirmektedir.<sup>92</sup>

### Marmara Ereğli Terminali

Enerji bağımlılığının doğalgaz üzerine yoğunlaştığı Türkiye’de bu duruma alternatif oluşturması anlamında kaynakların çeşitlendirilmesi, mevsimsel farklılıklardan kaynaklanan talep artışının giderilmesi ve arz güvenliğinin sağlanması adına BOTAŞ’a ait Marmara Ereğli LNG terminali yapılmıştır. Marmara Denizi’nin kuzey kıyısında, Tekirdağ’a 35 km ve İstanbul’a 95 km uzaklıktaki terminal 1989-1994 yılları arasında inşa edilmiştir. Terminal 7,8 milyar metreküp kapasitesiyle yaklaşık 217,8 milyon dolara mal olmuştur.

Marmara Ereğli LNG terminaline ilk LNG transferi 1994 yılında Cezayir’den 125 bin metreküp gaz alınarak başlamıştır. Terminalin gemilerin boşaltılması, LNG’nin depolanması ve yeniden gazlaştırarak ana iletim hattına sevk edilmesi işlemleri olmak üzere üç temel işlevi bulunmaktadır. Bunun yanında ulaşılması zor bölgelere sevkiyatın gerçekleştirilmesi adına 2007 yılında 20-50 metreküp kapasiteli kara tankerlerine dolum yapabilecek altı adet dolum rampası inşa edilmiştir.<sup>93</sup>

### Ege Gaz Aliğa LNG Terminali

2006 yılı kış döneminde devreye giren ve Türkiye’nin ikinci LNG terminali olan Ege Gaz Aliğa, 140 bin metreküp kapasiteli iki adet tam sızdırmaz LNG depolama tankı ile hizmet vermektedir. Yıllık 6 milyar metreküp kapasiteli tekrar gazlaştırma ve sevk kapasitesine sahip olan terminal, birden fazla kaynaktan beslenebilme imkanına sahiptir.

Bununla birlikte açık denizden ulaşımı kolayca sağlanabilen bir alana kurulmuş olması ve iskele konumu nedeniyle her gün emniyetli yanaşma ve boşaltmaya elverişli olması terminalin güvenliğini ortaya koymaktadır. Terminale transferi gerçekleştiren sıvılaştırılmış gazın tüketiciye ulaşması ise 20-50 bin litre kapasiteli kamyon tankerlerle gerçekleşmektedir.<sup>94</sup>

### Türkiye’nin Doğalgaz Depolama Tesisleri

Türkiye artan enerji tüketimiyle birlikte enerji arz güvenliğini sağlama noktasında tek bir kaynağa ve ülkeye bağımlı kalmadan alternatif arayışlarında LNG termi-

92. “Doğalgaz Piyasası 2014 Yılı Sektör Raporu”.

93. BOTAŞ LNG İşletme Genel Müdürlüğü

94. Ege Gaz Aliğa LNG Gazlaştırma Terminali



nallerinin yanında depolama tesislerine de ayrıca ihtiyaç duymaktadır. Boru hatlarıyla gelen arz fazlası doğalgaz ile birlikte LNG terminallerindeki doğalgazın en fazla 15 gün sıvı halde kalabiliyor olması bu anlamda depolama tesislerinin önemini ortaya koymaktadır. Dünyada enerji arz güvenliğinin sağlanmasında ciddi bir yeri olan doğalgaz depolama tesislerinin önemi ise her geçen gün artmaktadır. Özellikle mevsimsel tüketim farklılıkları ve gaz arzında yaşanabilecek teknik aksaklıkların giderilmesi amacı taşıyan tesisler, doğalgazın yeraltı ortamlarına (rezervuarlarına) depolanmasında işlev sahibidir. Tüketilmiş petrol ve doğalgaz sahaları, akiferler,<sup>95</sup> tuz mağaraları ve terk edilmiş maden ocakları depolama için kullanılan uygun ortamlardandır.<sup>96</sup>

Talebin düşük olduğu dönemlerde doğalgazı muhafaza eden, talep artışı yaşandığında ise tüketilmesini sağlayan depolama tesisleri ayrıca;

- Doğalgaz arzında yaşanabilecek teknik bir sorundan kaynaklanan aksamalara karşı stratejik rezerve sahiptir.
- Talebin en çok arttığı kış dönemlerinde görülen kısa süreli aşırı talepleri karşılamaktadır.
- Isınma ihtiyacı dışında yaz dönemlerinde elektrik üretiminde artan talebi karşılamaktadır.
- İkili sözleşmelerde al ya da öde kuralına ilişkin oluşabilecek cezalara karşı koruma sağlamaktadır.
- Doğalgaz boru hattı sistemlerindeki akışı dengelemektedir.
- Fiyat dalgalanmalarını azaltmaktadır.<sup>97</sup>

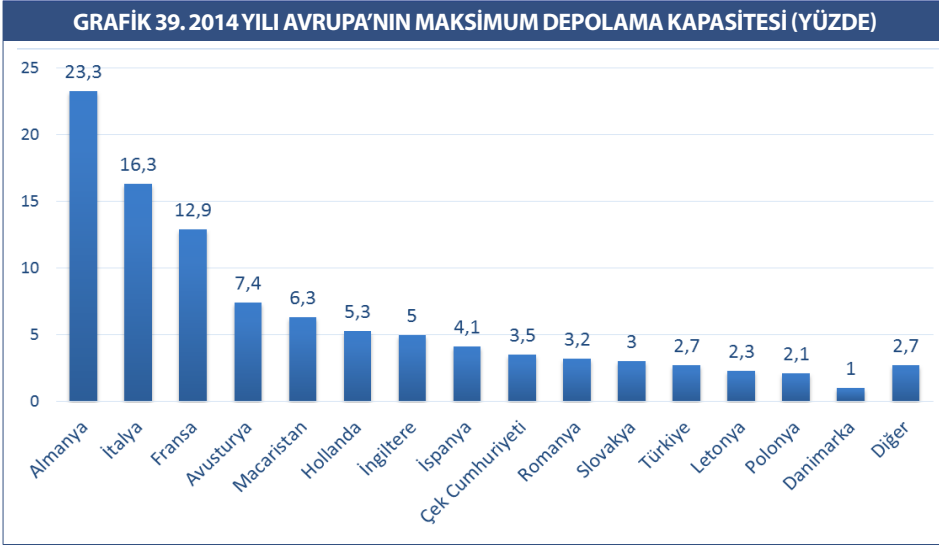
Rusya doğalgazına yüksek oranda bağımlı olan Avrupa ülkeleri adına doğalgaz depolama tesislerinin önemi son dönemlerde giderek artmaktadır. Avrupa'nın en büyük ekonomilerinden birine sahip Almanya'nın 2014 yılı verilerine göre ithal ettiği doğalgazın yüzde 23,3'ünü depolama kapasitesine sahip olduğu bilinmektedir. Almanya'yı yüzde 16,3 depolama kapasitesi ile İtalya takip etmektedir. Yine bir diğer büyük ekonomi olan Fransa'da ise doğalgaz depolama kapasitesi yüzde 12,9 oranındadır. Türkiye ise sahip olduğu yüzde 2,7 oranında depolama kapasitesi ile Avrupa ülkeleri içerisinde 12. sırada yer almaktadır (Grafik 39).<sup>98</sup>

95. Ekonomik olarak önemli miktarda suyu depolayabilen (yüksek permeabilite) ve yeterince hızlı taşıyabilen (iletken) geçirimli jeolojik birimlerdir.

96. "Silivri Yeraltı Doğalgaz Depolama Tesisleri ve Depolama Tesisleri Kapasite Artırma Çalışmaları", Türkiye Petrolleri Doğalgaz Depolama Müdürlüğü, [www.tpao.gov.tr/tp5/docs/ppt/Depolama2014.ppsx](http://www.tpao.gov.tr/tp5/docs/ppt/Depolama2014.ppsx), (27 Ekim 2016).

97. "Doğal Gaz Depolama", Türkiye Petrolleri, <http://www.tpao.gov.tr/tp5/?tp=m&id=84>, (27 Ekim 2016).

98. Geoffroy Hureau, "Gas Storage in Europe, Recent Developments and Outlook to 2035", European Gas Conference, Viyana, 27-29 Ocak 2015, [http://www.europeangashub.com/custom/domain\\_1/extra\\_files/attach\\_643.pdf](http://www.europeangashub.com/custom/domain_1/extra_files/attach_643.pdf), (Erişim tarihi: 27 Ekim 2016).



Kaynak: CEDİGAZ

Birçok ülkede depolama tesislerine yönelik yatırımların uzun yıllardır yapıldığı göz önüne alındığında bu konuda Türkiye’nin geç kaldığı görülmektedir. 2001 yılında çıkarılan Doğalgaz Piyasası Kanunu’nda depolama tesislerine yönelik ayrıntılı bilgiler yer almaktadır. Söz konusu Kanun’un uygulanmasında depolama “günlük ve mevsimlik değişiklikleri karşılamak ve doğalgaz temininin azalması veya durması ile meydana gelen doğalgaz açığını gidermek amacıyla doğalgazın, sıvılaştırılmış doğalgaz (LNG) veya gaz olarak depolanması” olarak ifade edilmektedir.<sup>99</sup> Ancak Türkiye’de depolama tesislerinin hayata geçirilmesi uzun zaman almıştır.

Yıllık doğalgaz tüketimi 50 milyar metreküpe yaklaşan Türkiye’de faaliyet gösteren tek depolama tesisi olan Silivri Doğalgaz Depolama Tesisi’nin yapım süreci 1999 yılında imzalanan sözleşme ile başlamıştır. 1997-2007 yılları arasında fizibilite, detay mühendislik, kuyu sondajları ve yüzey tesis montajı çalışmaları tamamlanan tesis 2007 yılında faaliyete geçmiştir. Tesis Türkiye Petrolleri tarafından işletilmekte olup Faz-1 ve Faz-2 projeleri neticesinde 2,8 milyar metreküp çalışma gazı, 16 milyon metreküp günlük enjeksiyon, 25 milyon metreküp günlük geri üretim kapasitesine ulaşılmıştır. Ancak Yüksek Planlama Kurulu kararı ile tesis BOTAŞ’a devredilmiştir. Bu nedenle tesisin kapasitesini önemli ölçüde artırması planlanan Faz-3 projesinin BOTAŞ tarafından faaliyete geçirilmesi beklenmektedir. Doğalgaz depolama faaliyetlerinin BOTAŞ’a devredilmesindeki önce-

99. “2001 Yılı 4646 Doğalgaz Piyasası Kanunu”, Mevzuatı Geliştirme ve Yayın Genel Müdürlüğü, <http://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.4646.pdf>, (Erişim tarihi: 27 Ekim 2016).

likli amaç, doğalgaz ticareti ve iletimini sağlayan şirketin bunun yanında depolama faaliyetlerini de elinde bulundurması; böylece doğalgaz faaliyetlerinin tek elden yürütülmesidir.<sup>100</sup>

Silivri Doğalgaz Depolama Tesis’inde 31 Mart-1 Kasım tarihleri arasında arz fazlasının enjeksiyonu gerçekleşmekte ve depolanan doğalgaz doğal rezervuar ortamında saklanmaktadır. Günlük yaklaşık 16 milyon metreküp doğalgaz enjeksiyonunun gerçekleştiği tesisten Kasım-Nisan tarihleri arasında ise günlük maksimum 25 milyon metreküp kapasite ile geri üretim<sup>101</sup> yapılmaktadır (Tablo 10).

| TABLO 10. 2007-2016 YILLARI SİLİVRİ YERALTI DEPOLAMA TESİSİ ENJEKSİYON VE GERİ ÜRETİM MİKTARLARI (MİLYON METREKÜP) |                    |                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------------|
| DÖNEM                                                                                                              | ENJEKSİYON MİKTARI | GERİ ÜRETİM MİKTARI |
| 2007-2008                                                                                                          | 1.914              | 1.292               |
| 2008-2009                                                                                                          | 1.159              | 1.341               |
| 2009-2010                                                                                                          | 1.794              | 1.103               |
| 2010-2011                                                                                                          | 1.494              | 1.710               |
| 2011-2012                                                                                                          | 1.150              | 1.781               |
| 2012-2013                                                                                                          | 2.203              | 1.376               |
| 2013-2014                                                                                                          | 1.569              | 2.003               |
| 2014-2015                                                                                                          | 1.937              | 2.073               |
| 2015-2016                                                                                                          | 2.486              | 2.139               |
| TOPLAM                                                                                                             | 15.711             | 14.821              |

Kaynak: Silivri Doğalgaz Depolama Müdürlüğü

Türkiye’nin ikinci depolama tesisi olarak faaliyete geçecek olan BOTAŞ’a ait Tuz Gölü Depolama Tesis’inin toplam kapasitesinin 1,1 milyar metreküp olması ve Ocak 2017 yılında faaliyete geçmesi planlanmaktadır.<sup>102</sup> Her geçen yıl artan enerji ihtiyacı karşısında Türkiye’nin toplam depolama kapasitesinin 2019 yılında 5,3 milyar metreküpe<sup>103</sup> çıkarılması hedeflenmektedir. Ayrıca uzun vadede doğalgaz depolama kapasitesinin yıllık tüketimin yüzde 20’sini karşılayabilecek şekilde ihtiyaç duyulan yatırımların başlatılması gerektiği Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı’nın (ETKB) 2015-2019 Stratejik Planı’nda da ayrıntılı olarak yer almıştır.<sup>104</sup>

100. “Depolama Tesislerine İlişkin Bilgiler”, Doğalgaz Depolama Müdürlüğü.

101. Depolanan doğalgazın kullanım için depodan çıkarılması aşaması.

102. “Tuz Gölü Doğalgaz Depolama Tesisine gaz depolanmasına Ocak ayında başlanacak”, Enerji Enstitüsü, 15 Kasım 2016, <http://enerjiensitüsü.com/2016/11/15/tuz-golu-dogalgaz-depolama-tesisine-gaz-depolanmasina-ocak-ayinda-baslanacak/>, (Erişim tarihi: 25 Kasım 2016).

103. 4,3 milyar metreküplük kısmı Silivri’ye, 1 milyar metreküplük kısmı ise Tuz Gölü Depolama Tesisine ait olması beklenmektedir.

104. “2015-2019 Stratejik Planı”, T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, [http://sp.enerji.gov.tr/ETKB\\_2015\\_2019\\_Stratejik\\_Planı.pdf](http://sp.enerji.gov.tr/ETKB_2015_2019_Stratejik_Planı.pdf), (Erişim tarihi: 27 Ekim 2016).

# LNG'DE YAŞANAN FİYAT DEĞİŞİMLERİNİN KÜRESEL PİYASALARA VE TÜRKİYE'YE OLASI ETKİLERİ

---

Boru hatlarına bağımlı olmayan LNG ticareti, ülkelerin istedikleri pazardan kaynak ihraç veya ithal etmesine olanak tanımaktadır. LNG fiyatlarında meydana gelecek olan bir değişim bu bağlamda pazarda yer alan ülkelerin her birini etkileyebilmektedir. Son yıllarda LNG fiyatlarında yaşanan düşüşlerin birçok pazarı etkiliyor olması da buradan kaynaklanmaktadır.

2014 yılında küresel doğalgaz tüketiminin yüzde 11'ini karşılayan LNG'de yaşanan fiyat değişimleri küresel piyasalarda etkisini göstermeye başlamıştır.<sup>105</sup> 2013 yılı LNG fiyatlarının bölgesel dağılımına bakıldığında Atlantik ve Asya-Pasifik pazarı arasında belirgin bir fiyat farkının olduğu görülmektedir. Bölgeler arası fiyat farklılıklarının en büyük nedeni ise taşıma maliyetlerinin bölgeden bölgeye değişkenlik göstermesidir (Şekil 6).

Öte yandan 2016 yılı LNG fiyatlarının bölgesel dağılımına bakıldığında iki bölge arasında fiyat farklarının azalmasının yanında genel anlamda fiyatlarda yaşanan düşüş de göze çarpmaktadır. Bu durumun ortaya çıkmasında petrol fiyatlarının etkisi, LNG arzında yaşanan artış ve talepteki düşüşün etkili olduğu bilinmektedir. Atlantik ve Asya-Pasifik pazarları arasındaki fiyat farklılıklarının azalmasında ise LNG arz eden ülke sayısının artması ve doğalgazda Rusya'ya olan bağımlılığını azaltmaya çalışan Avrupa ülkelerinde yaşanan talep artışı etkili ol-

---

105. Sohbət Karbuz, "LNG Piyasalarında Değişen Dinamikler", Petroturk, 13 Kasım 2015, <http://www.petroturk.com/HaberGoster.aspx?id=13680&haber=LNG-piyasalarinda-degisen-dinamikler>, (Erişim tarihi: 27 Ekim 2016).

muştur (Şekil 7). LNG fiyatlarında yaşanan düşüşün 2016 yılında da devam edeceği öngörülmektedir. Özellikle spot piyasadan belirlenen LNG fiyatlarında<sup>106</sup> arz ve talepte yaşanan artış ve azalışların etkisini devam ettirmesi beklenmektedir.<sup>107</sup>

ŞEKİL 6. 2013 YILI LNG FİYATLARININ BÖLGESEL DAĞILIMI



Kaynak: Waterborne Energy, Inc. Data in \$US/MMBtu, <https://www.ferc.gov/market-oversight/mkt-gas/overview/ngas-ovr-lng-wld-pr-est.pdf>, (Erişim tarihi: 27 Ekim 2016).

ŞEKİL 7. 2016 MAYIS AYI LNG FİYATLARININ BÖLGESEL DAĞILIMI



Kaynak: Federal Energy Regulatory Commission (FERC)<sup>108</sup>

106. 2005 yılında küresel LNG alım-satımının yalnızca yüzde 10'u spot ve kısa vadeli kontratlarla yapılırken bu oran 2010 sonrası yüzde 20'lere ve 2014 itibarıyla da yüzde 35 sınırına dayanmış bulunmaktadır.

107. "The LNG Industry".

108. "World LNG Estimated Landed Prices: Sep-16", Federal Energy Regulatory Commission (FERC), <http://www.ferc.gov/market-oversight/mkt-gas/overview/ngas-ovr-lng-wld-pr-est.pdf>, (Erişim tarihi: 27 Ekim 2016).

LNG piyasasında yaşanan fiyat değişimlerinden anlaşılan odur ki petrolde olduğu gibi doğalgaz fiyatlandırmasında da artık tek bir piyasa etkinliği oluşmuştur.

- LNG fiyatlarındaki değişimlerin nedenleri ve petrol fiyatlarında yaşanan düşüş

2014 yılı Haziran ayının ortalarında varil fiyatı 115 dolar iken 1 Ocak 2016 tarihi itibarıyla 27 dolara düşen ham petrol fiyatları enerji piyasasının tamamını etkilemiştir. Petrole endeksli doğalgaz fiyatlarında da yaşanan düşüş, LNG fiyatlarında da kendini göstermiştir. Piyasalarda petrol fiyatlarının kısa vadede yükselişinin öngörülmemesi LNG fiyatlarında durağanlığın devam edeceğini göstermektedir.

- Küresel LNG talebinin istenen seviyelere ulaşamaması

Uluslararası Enerji Ajansı'na göre küresel LNG talebinin 2020 yılında yüzde 40'lık artışla 333,2'den 466,5 milyar metreküpe yükselmesi öngörülmektedir. Beklentilerin altında olan bu talep artışında Çin ve Hindistan ana aktör olarak rol alacaklardır. Bunun yanında LNG ihraç eden ülkelerden olan Malezya, Endonezya ve Mısır'ın da LNG ithal etmeye başlaması artan küresel LNG talebinde bu ülkelerin etkisini net bir şekilde göstermektedir. Öte yandan 30 Kasım-12 Aralık 2015 tarihleri arasında Paris'te yapılan COP21 İklim Zirvesi'nde gaz emisyonlarının azaltılmasına yönelik alınan kararlar birlikte petrol ve kömüre nazaran doğalgaza olan talebin artması beklenmektedir.<sup>109</sup>

- Küresel LNG arzında yaşanan sistematik değişiklikler

LNG arzında Güneydoğu Asya ve Ortadoğu ülkelerinin oynadığı rol önem arz etmektedir. Ancak bu ülkelerin LNG ihracat miktarlarının düşmesi beklenmektedir. Öte yandan ABD ve Avustralya'nın LNG arz pazarındaki konumlarını artıracak olmaları LNG arzını da artıracığından bu durum fiyatlarda düşüşü de beraberinde getirecektir. Ayrıca gelişen teknoloji ile birlikte ihracatçı ülkelerin doğalgaz sıvılaştırılma kapasitelerini artırması LNG arz miktarının da doğru orantılı olarak artmasını beraberinde getirmiştir. Arz miktarında yaşanan bu artış ve ihracatçı ülkeler arasında giderek yükselen rekabet LNG fiyatlarının düşüşüne yol açmıştır.

- Japonya'nın nükleer reaktörlerini açması/açmaya devam etmesi

Asya piyasalarında LNG fiyatlarında yaşanan düşüşlerin en önemli nedenlerinden biri olan Japonya'daki Fukushima nükleer kazası bu anlamda önem taşımaktadır. Kaza sonrası LNG alımları ciddi miktarda yükselmiş ancak 2014 yılı

109. "Strategy for LNG Market Development, Creating Flexible LNG Market and Developing an LNG Trading Hub in Japan", Ministry of Economy, Trade and Industry (METI), Government of Japan, 2 Mayıs 2016.

itibarıyla nükleer santrallerini tekrar faaliyete açan Japonya'nın LNG'ye olan ihtiyacı da aynı oranda azalma göstermiştir. Küresel piyasada en çok LNG ithal eden Japonya'da yaşanan talep düşüşü doğrudan LNG fiyat düşüşlerinde de etkisini göstermiştir.

- Rusya ile Çin arasında yapılan doğalgaz anlaşması

Asya piyasalarındaki fiyat düşüşlerine etki eden bir diğer neden ise Çin'in LNG'ye olan talebinin Rusya ile yaptığı doğalgaz anlaşması sonrası düşüşe geçmesidir. Avrupa'nın Rusya'ya uyguladığı ambargoların Rusya'yı Asya pazarına yöneltmesi bu anlaşmanın yapılmasında etkili olmuştur. 30 yıl boyunca her yıl düzenli olarak 38 milyar metreküp doğalgaz alımı<sup>110</sup> yapacak olan Çin'in, bu anlamda Rusya ile yaptığı anlaşma LNG talebinin düşüşe geçmesine neden olmuştur.<sup>111</sup>

- ABD'nin enerjide ihracatçı ülke olması

Keşfedilen kaya gazı rezervleri sonrası enerjide ihracatçı konuma gelen ABD, 2007 yılında 27,9 milyar metreküp LNG ithal ederken 2015 yılında bu miktar 3,3 milyar metreküp civarına kadar düşmüştür.<sup>112</sup> Kaya gazı devriminin ABD'nin LNG'de ihracatçı ülke haline gelmesine ilk örnek ise Şubat 2016'da yapılan ihracat olmuştur. ABD'ye LNG ihracatı yapan ve bu pazardaki payını artırmak adına her geçen gün sıvılaştırma kapasitelerini yükselten ülkeler, ABD'deki talep düşüşü ile birlikte bu yatırımlarını diğer pazarlara kaydırmışlardır. Bu durumda Asya ve Avrupa bölgelerine yapılan LNG arz miktarının artışı fiyatların düşüşünü de beraberinde getirmiştir.

LNG talep piyasasında Asya kadar önemli bir diğer pazar olan Avrupa'da İngiltere ve İspanya'dan sonra en çok ithalat gerçekleştiren ülke Türkiye'dir. Her geçen yıl artan enerji tüketimini farklı kaynaklardan karşılayan Türkiye için LNG pazarı son dönemlerde artan bir öneme sahip olmuştur. Bu bağlamda LNG'de yaşanan fiyat düşüşleri talep tarafında yer alan Türkiye adına da maliyet azaltıcı bir unsur olarak durmaktadır.

Sahip olduğu iki yeniden gazlaştırma terminalinin faaliyete geçtiği yıllarda görülen LNG fiyatları ile mevcut durumda yaşanan fiyat düşüşlerinin karşılaştı-

110. "Russia Signs 30-year Gas Deal with China", BBC News, <http://www.bbc.com/news/business-27503017>, (Erişim tarihi: 27 Ekim 2016).

111. "China Signs 30-year Deal for Russian Natural Gas", *The Washington Post*, 22 Mayıs 2014. Bu doğalgaz miktarı tarafların anlaşması halinde yıllık 68 milyar metreküpe çıkabilecektir. Söz konusu rakam anlaşmada sözü geçen "Doğu Hattı" ile gerçekleştirilecek olup "Batı Hattı" projesinin gerçekleşmesi durumunda Çin'e ilave 30 milyar metreküp daha sevkiyat olacağı belirtilmektedir. Angela MacDonald-Smith "Woodside Plays Down Impact of China-Russia Gas Deal", *The Sydney Morning Herald* (SMH), 22 Mayıs 2014.

112. "U.S Liquefied Natural Gas Imports".

masının iyi yapılması gerekmektedir. Uzun yıllardır ekonomik büyümede başarılı bir seyir izleyen Türkiye artan enerji ihtiyacını verimli yatırımlar ile karşılaması gerektiği farkındalığını yakalamıştır. Enerji alanında yapılması gereken yatırımlarda daha fazla geç kalınmaması adına bu sürecin iyi değerlendirilmesi gerekmektedir.





# SONUÇ VE ÖNERİLER

---

## KÜRESEL ENERJİ PIYASASINDA LNG’NİN YERİ

- Ülkelerin diplomasi ilişkilerinin temelinde yer alan enerjinin önemli bir ayağını oluşturacak LNG’ye yapılan yatırımların ülke ekonomilerine katkıları günümüzde net bir şekilde görülmeye başlanmıştır. Doğalgazın sıvılaştırılarak gemilerle transferini sağlayan LNG; arz eden ülkeler açısından boru hatları ile ulaşılamayan pazarlara girmek, talep eden ülkeler açısından ise kaynak çeşitlendirmesine giderek hem tek bir kaynağa hem de tek bir ülkeye olan bağımlılıktan kurtulmak adına önemli bir enerji kaynağıdır.
- Enerjide küresel dönüşümlerin yaşandığı bir süreçte önemi bir hayli artan ve 23. Dünya Enerji Kongresi’nde de üzerinde önemle durulan LNG ticaret hacmi, yeni aktörlerin piyasaya katılması ile artmaya devam edecektir. Her geçen yıl yeni ithalatçı veya ihracatçı ülkelerin katıldığı LNG piyasasında yaşanan gelişmelere ve yapılan yatırımlara bakıldığında kısa ve orta vadede LNG üretim ve tüketim miktarında yaşanacak yükseliş altın çağını yaşayan doğalgazın kömüre karşı kullanımını da artıracaktır.
- ABD ve Avustralya’dan beklenen ikinci LNG arz patlaması, petrol fiyatlarındaki düşüş ve LNG talebinde yaşanan azalma fiyatların bir süre daha düşük seviyelerde kalacağını göstermektedir. Fiyatlarda yaşanan düşüş küresel LNG ticaret pazarında LNG’yi arz ve talep eden ülkelerin enerji politikalarında öncelikli hale getirmiştir.

## LNG İHRAÇ EDEN SEÇİLMİŞ ÜLKELER

- 1990'lı yılların başında keşfedilen enerji sahalarının varlığı Katar'ı enerji piyasasında önemli bir konuma getirmiştir. Katar 2015 yılında gerçekleştirdiği 106,4 milyar metreküp ihracat ile dünya LNG ihraç eden ülkeler sıralamasında ilk sırada gelmektedir. LNG ihracatında yüzde 72 ile en büyük pazar payına sahip olan Katar, Asya ülkelerinin yanı sıra Avrupa pazarında da önemli bir konuma sahiptir. Bu bağlamda Katar için önemli bir pazar olmaya başlayan Türkiye ile ilişkiler yapılacak yeni projelerde kendini gösterecektir.
- Dünya LNG arz piyasasında diğer bir önemli ülke ise Avustralya'dır. 2015 yılında 39,2 milyar metreküp ihracatla Katar'dan sonra en fazla LNG ihraç eden ikinci ülke olmuştur. Katar açık ara farkla önde olmasına rağmen yapım aşamasında olan sıvılaştırma terminalleri ile Avustralya bu açığı kapatma çabası içerisinde. Avrupa pazarının Rusya doğalgazına olan bağımlılığı azaltma adına alternatif arayışlarına girmesi Katar'ı Avrupa'ya yöneltmiş ve bu durum Avustralya'nın Asya-Pasifik bölgesindeki hakimiyet alanını artırmasında etkili olmuştur.
- LNG ihraç eden ülkeler içerisinde 2015 yılında gerçekleştirdiği 33,3 milyar metreküp ile 3. sırada Malezya gelmektedir. Son dönemlerde Asya (Japonya ve Çin özelinde) pazarında yaşanan talep düşüşünden dolayı yeni arayışlara giren Malezya'yı, enerji tüketimini daha çok ilkel yakıtlardan sağlayan Nijerya takip etmektedir. Nijerya LNG ihracat sıralamasında 2015 yılında gerçekleştirdiği 27,2 milyar metreküp ile 4. sırada gelmektedir. Bulunduğu coğrafi konum gereği Avrupa pazarının önemli olduğu ülkeden Türkiye 2015 yılında 1,5 milyar metreküp LNG ithal etmiştir.
- 21,5 milyar metreküp ile LNG ihraç eden ülkeler içerisinde 5. sırada gelen Endonezya mevcut durumda yaptığı ihracatın büyük bir bölümünü Asya ülkelerine gerçekleştirmektedir. Asya pazarını kaybetmemek adına yeni yatırımlar yapan Endonezya öte yandan artan iç tüketimini karşılamak için ABD'den doğalgaz ithal etmeye başlamıştır.
- Ekonomik gelirinin büyük bir kısmını petrol ve doğalgazdan elde eden Trinidad ve Tobago 2015 yılında gerçekleştirdiği 16,7 milyar metreküp ihracat ile LNG arz eden ülkeler arasında 6. sırada gelmektedir. Karayipler'deki en büyük ihracatçı ülke olan Trinidad ve Tobago bulunduğu konum itibarıyla ABD'ye önemli miktarda LNG ihraç etmektedir.

- Cezayir 1964 yılında İngiltere'ye gerçekleştirmiş olduğu ihracat ile dünyada LNG ihraç eden ilk ülke olma unvanına sahip olmuştur. Türkiye adına da önemli bir kaynak ülke olan Cezayir 2015 yılında gerçekleştirdiği 16,1 milyar metreküp LNG ihracatı ile 7. sırada gelmektedir. Bununla birlikte 2015 yılında Türkiye'ye 3,8 milyar metreküp LNG ihraç eden Cezayir'in Türkiye'deki pazar payını artırmaya yönelik girişimleri bulunmaktadır.
- LNG arz tarafında bir diğer önemli ülke olan Rusya 2015 yılında gerçekleştirdiği 14,5 milyar metreküp LNG ihracatı ile 8. sırada gelmektedir. Yaşanan siyasi ve ekonomik kriz sonrasında doğalgaz ihraç ettiği en önemli pazar olan Avrupa'yı kaybetme ihtimali karşısında Rusya'nın LNG'de Kuzey Deniz yoluna yönelik önemli yatırımları bulunmaktadır. Bunun yanında Avrupa ile yaşanan sıkıntılar göz önüne alındığında Yamal sahasından üretilecek olan LNG'nin Asya-Pasifik pazarına aktarılacak olması ise Rusya'nın alternatif pazar arayışlarındaki politikasını ortaya koymaktadır.
- Uzun yıllar enerji piyasasında ithalatçı konumunda bulunan ve kaya gazı keşfi ile ihracatçı konuma gelen ABD, LNG ithalatını ilk kez Cezayir'den gerçekleştirmiştir. Sahip olduğu doğalgaz rezervleri ve LNG ihracına başlaması göz önüne alındığında ileriki dönemlerde yaşanması beklenen ikinci arz patlaması ABD'yi küresel LNG pazarında kritik bir konuma getirecektir.
- Afrika'nın en büyük petrol üreticisi ve Cezayir'den sonra kıtanın en büyük doğalgaz üreticisi olan Mısır, sahip olduğu doğalgaz rezervlerinin önemli bir kısmını LNG yolu ile ihraç etmektedir. Üç adet sıvılaştırma terminali ile gerçekleştirdiği LNG ihracatı bölgesel ve küresel gelişmelerden olumsuz etkilenerek düşüş göstermeye başlamıştır. Özellikle 2011 yılında ülke içinde başlayan karışıklıklar günümüzde de devam etmekte ve bu durum ülkenin LNG ihracatının düşmesinde büyük bir rol oynamaktadır. Ayrıca iç talebin karşılanması adına ülkede son dönemlerde LNG ithal edilmeye başlanmıştır.

## LNG İTHAL EDEN SEÇİLMİŞ ÜLKELER

- LNG'yi arz eden ülkelerin yanında ithal eden ülkelerin de küresel enerji piyasasındaki payı kritik bir önemdedir. 1964 yılında ilk kez İngiltere'nin LNG ithal etmesi ile başlayan süreç 2015 yılında 30 ülke ile devam etmektedir.

- LNG ithal eden ülkeler arasında 118 milyar metreküp ile ilk sırada yer alan Japonya ilk LNG ithalatını 1969 yılında gerçekleştirmiştir. Ancak ülkede 2011 yılında yaşanan nükleer kaza sonrasındaki gelişmeler ve yenilenebilir enerjiye olan yönelim, ileriki yıllarda Japonya'nın LNG ithalatının azalacağı beklentilerine neden olmaktadır.
- 2015 yılında gerçekleştirdiği 43,7 milyar metreküp ithalat ile Güney Kore ise LNG ithal eden ülkeler arasında 2. sırada gelmektedir.
- 2015 yılında 26,2 milyar metreküp LNG ithalatı ile 3. sırada Çin gelmektedir. Sahip olduğu 12 yeniden gazlaştırma terminalinin yanında yapım aşamasındaki 10 adet yeniden gazlaştırma terminali ile Çin, LNG talep piyasasındaki konumunu artırmaya devam etmektedir.
- Avrupa bölgesinde ise en fazla LNG ithal eden ülkeler arasında İspanya 13,1 milyar metreküp ile ilk sırada gelmektedir. 11 ülkeden LNG ithal eden İspanya ayrıca Avrupa'da en çok re-export (yeniden ihracat) yapan ülke durumundadır.
- Avrupa'da bir diğer önemli ülke olan İngiltere 2015 yılında 12,8 milyar metreküp LNG ithal etmiştir. Ülkenin LNG talebinin yüzde 90'dan fazlası Katar tarafından karşılanmaktadır. Bu durum Katar'ın Avrupa'da artan önemini göstermektedir.

## TÜRKİYE'NİN ENERJİ ARZ GÜVENLİĞİNDE LNG'NİN YERİ

- Asya-Pasifik ülkelerine oranla enerji tüketiminde LNG'ye çok daha az yer ayıran Türkiye'nin hem enerji kaynaklarını çeşitlendirmek hem de doğalgazda Rusya'ya olan bağımlılığın azaltılabilmek adına önümüzdeki dönemde yapması gereken yeni yatırımlar bulunmaktadır. Her ne kadar Türk Akımı doğalgaz boru hattı projesi ve Türkiye'nin ilk nükleer santral projesi olan Akkuyu Nükleer Santrali'nin Rusya ile yapılıyor olması bağımlılığın azaltılması yolunda eleştirilere konu olsa da Türkiye'nin bunlarla birlikte alternatif pazarlarda da yeni projelere imza atması gerekmektedir.
- Enerji merkezi olmanın yanında öncelikli olarak Türkiye'nin doğalgazda ticaret merkezi olma yolunda atacağı birçok adım bulunmaktadır. Kavram kargaşasına neden olmamak adına iki konu başlığının birbirinden farklı olduğu ancak birbirini tamamladığı bilinmelidir. Bu anlamda Türkiye'nin tükettiği yıllık doğalgaz miktarından daha fazlasını ithal ederek depolamaya ihtiyacı vardır. Ayrıca geliştireceği liberal bir doğalgaz piyasası ile birlik-

te doğalgaz fiyatının belirleneceği bir fiyat mekanizmasını kurması gerekmektedir. Mevcut durumda Rusya, İran ve Azerbaycan'dan doğalgaz transfer eden Türkiye'nin alternatif kaynak arayışlarında Rusya ile yaşanan uçak krizi sonrası gündemine aldığı LNG'de yeni pazarlarla spot piyasalar üzerinden anlaşma sağlaması önemli hale gelmiştir.

- Türkiye'nin küresel enerji pazarında kilit bir aktör olmasında LNG'nin enerji tüketimindeki payı, yeniden gazlaştırma terminal kapasitesi ve depolama tesis yatırımlarının artırılması öncelikli hale gelmelidir. Ayrıca Türkiye'nin yıllık tükettiği doğalgazdan daha fazlasının transferi yolunda öncelikli olarak Nijerya ve Cezayir'den ithal ettiği LNG miktarını artırması ve bunun yanında Katar gibi diğer arz eden ülkelerden de spot piyasa üzerinden LNG alımı anlaşmaları yapması bu süreçte önem taşımaktadır.
- Tüm bunların yanında elektrik üretimindeki doğalgaz payının her geçen yıl artması dolayısıyla enerji arz güvenliğinin sağlanması adına tek bir kaynağa olan bağımlılığın azaltılması gerekmektedir. Türkiye'nin coğrafi konum gereği enerji arz ve talep eden ülkeleri birbirine bağlıyor olması enerji merkezi olması yolunda yeterli bir bileşen olarak görülmemektedir. Bu sebeple Türkiye'nin enerji kaynak çeşitliliğini artırması gerekmektedir. Kaynak çeşitliliği sorununu kısa vadede çözebilecek en önemli araç ise LNG olarak görülmelidir. Bu alana yapılan yatırımların hızlandırılması önem arz etmektedir.
- Enerji tüketiminin büyük bir kısmını oluşturan doğalgazda yalnızca birkaç ülkeye (özellikle Rusya'ya) bağımlı kalınmaması gerekmektedir. Kaynak çeşitliliğinde olduğu gibi yeni arz pazarları arayışlarına da LNG ithalatının bir çözüm yolu sunabileceği hatırlanmalıdır.
- Özellikle Rusya ile yaşanan siyasi kriz sonrası Türkiye'nin LNG kullanımında ilk olarak sahip olduğu yeniden gazlaştırma terminallerini tam kapasite ile kullanması ve yakın gelecekte terminal sayılarını artırması gerekmektedir. Türkiye'nin de üyesi olduğu Uluslararası Gaz Birliği'ne göre Türkiye iki yeniden gazlaştırma terminali ile yıllık 10,3 milyar metreküp gazlaştırma kapasitesine sahiptir ve 2015 yılında bu kapasitenin yaklaşık yüzde 54'ünü kullanmıştır. Yıllık 50 milyar metreküpe ulaşan doğalgaz tüketimi düşünüldüğünde bu miktarın Türkiye adına yeterli olmadığı görülmektedir.

- Enerji tüketiminde kaynak ve pazar çeşitliliğinin sağlanması ile birlikte oluşturulacak doğalgaz ticaret merkezi ve devamında gelişecek olan “enerjide merkez ülke” olma yolunda Türkiye’nin yalnızca doğalgaz boru hatlarının geçişinin sağlandığı bir ülke olmaktan öteye geçmesi gereklidir.
- Türkiye’nin enerji arz güvenliğini sağlayabilmesinde ülkeye –mevcut durumda bulunan dört adet boru hattı girişi ve iki adet LNG terminaline ek olarak– doğalgaz giriş ve çıkış noktalarını artırması ile şeffaf bir piyasa yapısı oluşturarak liberal bir doğalgaz pazarına ulaşması amaçlanmalıdır. Bu bağlamda hukuki, ticari ve teknik altyapı eksikliklerinin giderilmesinde Enerji Piyasaları İşletme A.Ş.’nin (EPIAŞ) doğalgaz fiyatlarının da belirleneceği bir merkez haline dönüşmesi gerekmektedir.
- LNG ile birlikte kaynak çeşitliliğine gidecek olan Türkiye’de doğalgaz fiyatlarının belirlenmesinde şeffaf bir piyasa yapısının oluşması ve bunun için de rekabet ortamı oluşturabilecek şirket sayısının artırılması gerekmektedir. 2001 yılında kabul edilen Doğalgaz Piyasası Kanunu’nda yer aldığı üzere enerji piyasasında önemli bir ağırlığı bulunan BOTAŞ’ın yetkilerinin azaltılması ve farklı şirketlerin aktif olması sağlanmalıdır. LNG ithalatında yer alacak bu şirketlere terminal inşaatı teşviki, yatırımcı teşviki ve üçüncü tarafların erişimine imkan sağlayan mekanizmaların teşvikinin verilmesi liberal bir piyasa yolunda atılması gereken adımlar arasında gelmektedir.
- LNG’ye olan yönelim doğalgaz depolama tesis ihtiyacını da beraberinde getirecektir. Doğalgaz talebinin kesintisiz karşılanması için mevsimsel değişikliklere ve kaynak ülkeye bağlı yaşanabilecek arızalara karşın depolama tesislerine yapılan yatırımların hız kazanması gerekmektedir. Türkiye’nin yıllık doğalgaz tüketimi düşünüldüğünde sahip olunan yalnızca 2,8 milyar metreküp kapasiteli bir doğalgaz depolama tesisinin (Silivri) yeterli olmadığı göz önüne alınmalıdır.
- Trans Anadolu Doğalgaz Boru Hattı Projesi (Trans Anatolian Natural Gas Pipeline Project-TANAP) ve LNG’nin spot piyasalardan alınmaya başlanması gibi ileri tarihli projelerle birlikte ülkeye giren doğalgaz miktarının artışı, söz konusu doğalgaz fazlasının depolanmasını gerekli kılacaktır. Depolama faaliyetlerinin devredildiği BOTAŞ’ın uzun yıllardır faaliyete geçmeyen Tuz Gölü depolama tesisi örneğinden gidildiğinde, bundan sonrasında depolama yatırım süreçlerini hızlandırması beklenmektedir.
- Öte yandan Silivri Doğalgaz Depolama Tesis’inin BOTAŞ’a devredilmesi her ne kadar ticaret-iletim-depolama işlemlerinin tek elde toplanması yö-

nünde olumlu görülse de piyasa serbestisine aykırı bir durum olarak ortada durduğu unutulmamalıdır.

- Enerji Bakanlığının da bu gelişmeler doğrultusunda doğalgaz depolama kapasitesinin yıllık tüketimin yüzde 10'unu karşılayacak düzeye getirilmesi hedefine ulaşması yolunda yeni depolama tesis yatırımlarında desteğini artırması gerekmektedir. Bu bağlamda Rusya ile yaşanan uçak krizi sonrasında gündeme gelen yeni proje yüzen LNG terminallerine (FSRU) yapılacak yatırım fikirlerinin EPDK tarafından 2012 yılında verildiği bilinmektedir. Benzeri yatırımların siyasi veya ekonomik bir kriz sonrasında konuşulmaya başlanmasından ziyade mevcut durumda bu yatırımlara odaklanılması gerekmektedir.
- LNG'de ikinci arz patlamasının beklendiği önümüzdeki dönemde Türkiye, yapacağı yatırımların fizibilite çalışmaları, kurulacak tesis yerlerinin belirlenmesi, sahip olduğu tesislerin kullanımı, LNG piyasasını iyi okuyabileceği bir çalışma grubu ve insan kaynağına ihtiyaç duyacaktır. Sektör için bir araya getirilebilecek böyle bir çalışma grubu hem alternatif ülkeler konusunda yapacağı araştırmalarla hem de sektörün geleceğini görerek diğer ülkelerle yapılacak LNG kontratlarının süre ve fiyatlandırması hususunda öneriler sunabilecektir.
- Son olarak 9-13 Ekim 2016 tarihleri arasında Türkiye'de düzenlenen 23. Dünya Enerji Kongresi'nde LNG yatırımları üzerinde önemle durulmuş ve konu hakkında özel bir oturum yapılmıştır. Doğalgazda ticaret merkezi olma yolunda Türkiye'nin LNG yatırımlarına hız vermesi gerektiği kongre boyunca dile getirilmiştir. Türkiye'nin bu yolda atacağı adımlarda LNG'nin öncü bir kaynak ve pazar çeşitliliği sunacağı gerçeği üzerinde önemle durulmuştur.



## EK

## SIVILAŞTIRMA TERMİNALLERİ

| Başlangıç Yılı | Ülke               | Proje İsmi          | Yıllık Kapasite (milyar metreküp) | Sahip olan Şirket/Şirketler                                             |
|----------------|--------------------|---------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| 1969           | ABD                | Kenai LNG           | 2                                 | ConocoPhillips                                                          |
| 1970           | Libya              | Marsa El Brega***   | 4,2                               | LNOC                                                                    |
| 1972           | Brunei             | Brunei LN GT1-5     | 9,6                               | Government of Brunei, Shell, Mitsubishi                                 |
| 1977           | BAE                | ADGAS LNG T1-2      | 3,4                               | ADNOC, Mitsui, BP, Total                                                |
| 1978           | Cezayir            | Arzew-GL1Z (T1-6)   | 10,5                              | Sonatrach                                                               |
| 1981           | Cezayir            | Arzew-GL2Z (T1-6)   | 11                                | Sonatrach                                                               |
| 1983           | Endonezya          | Bontang LNG T3-4    | 7,2                               | Pertamina                                                               |
| 1983           | Malezya            | MLNG Satu (T1-3)    | 10,8                              | PETRONAS, Mitsubishi, Sarawak State Government                          |
| 1989           | Avustralya         | North West Shelf T1 | 3,3                               | BHP Billiton, BP, Chevron, Shell, Woodside, Mitsubishi, Mitsui          |
| 1989           | Avustralya         | North West Shelf T2 | 3,3                               | BHP Billiton, BP, Chevron, Shell, Woodside, Mitsubishi, Mitsui          |
| 1989           | Endonezya          | Bontang LNG T5      | 3,8                               | Pertamina                                                               |
| 1992           | Avustralya         | North West Shelf T3 | 3,3                               | BHP Billiton, BP, Chevron, Shell, Woodside, Mitsubishi, Mitsui          |
| 1994           | Endonezya          | Bontang LNG T6      | 3,8                               | Pertamina                                                               |
| 1994           | BAE                | ADGAS LNG T3        | 4,2                               | ADNOC, Mitsui, BP, Total                                                |
| 1995           | Malezya            | MLNG Dua (T1-3)     | 10,4                              | PETRONAS, Shell, Mitsubishi, Sarawak State Government                   |
| 1997           | Katar              | Qatargas I (T1)     | 4,2                               | Qatar Petroleum, ExxonMobil, Total, Marubeni, Mitsui                    |
| 1997           | Katar              | Qatargas I (T2)     | 4,2                               | Qatar Petroleum, ExxonMobil, Total, Marubeni, Mitsui                    |
| 1998           | Endonezya          | Bontang LNG T7      | 3,6                               | Pertamina                                                               |
| 1998           | Katar              | Qatargas I (T3)     | 4,1                               | Qatar Petroleum, ExxonMobil, TOTAL, Mitsui, Marubeni                    |
| 1999           | Endonezya          | Bontang LNG T8      | 4                                 | Pertamina                                                               |
| 1999           | Nijerya            | NLNG T1             | 4,4                               | NNPC, Shell, TOTAL, Eni                                                 |
| 1999           | Katar              | RasGas I (T1)       | 4,4                               | Qatar Petroleum, ExxonMobil, KOGAS, Itochu, LNG Japan                   |
| 1999           | Trinidad ve Tobago | ALNG T1             | 4,4                               | BP, BG, Shell, CIC, NGC Trinidad                                        |
| 2000           | Nijerya            | NLNG T2             | 4,4                               | NNPC, Shell, Total, Eni                                                 |
| 2000           | Umman              | Oman LNG T1         | 4,7                               | Omani Govt, Shell, TOTAL, Korea LNG, Partex, Mitsubishi, Mitsui, Itochu |

|      |                    |                     |      |                                                                                                            |
|------|--------------------|---------------------|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2000 | Umman              | Oman LNG T2         | 4,7  | Omani Govt, Shell, TOTAL, Korea LNG, Partex, Mitsubishi, Mitsui, Itochu                                    |
| 2000 | Katar              | RasGas I (T2)       | 4,4  | Qatar Petroleum, ExxonMobil, Kogas, Itochu, LNG Japan                                                      |
| 2002 | Nijerya            | NLNG T3             | 4    | NNPC, Shell, TOTAL, Eni                                                                                    |
| 2002 | Trinidad ve Tobago | ALNG T2             | 4,5  | BP, BG, Shell                                                                                              |
| 2003 | Malezya            | MLNG Tiga (T1-2)    | 9    | Petronas, Shell, Nippon, Sarawak State Government, Mitsubishi                                              |
| 2003 | Trinidad ve Tobago | ALNG T3             | 4,5  | BP, BG, Shell                                                                                              |
| 2004 | Avustralya         | North West Shelf T4 | 5,8  | NHP Nilliton, BP, Chevron, Shell, Woodside, Mitsubishi                                                     |
| 2004 | Katar              | RasGas II (T1)      | 6,2  | Qatar Petroleum, ExxonMobil                                                                                |
| 2005 | Mısır              | ELNG T1***          | 4,8  | BG, Petronas, EGAS, EGPC, ENGIE                                                                            |
| 2005 | Mısır              | ELNG T2***          | 4,8  | BG, Petronas, EGAS, EGPC                                                                                   |
| 2005 | Mısır              | Damietta LNG T1***  | 6,6  | Gas Naturale Fenosa, Eni, EGPC, EGAS                                                                       |
| 2005 | Katar              | RasGas II (T2)      | 6,2  | Qatar Petroleum, ExxonMobil                                                                                |
| 2006 | Avustralya         | Darwin LNG T1       | 4,8  | ConocoPhillips, Santos, INPEX, Eni, TEPCO, Tokyo Gas                                                       |
| 2006 | Nijerya            | NLNG T4             | 5,4  | NNPC, Shell, TOTAL, Eni                                                                                    |
| 2006 | Nijerya            | NLNG T5             | 5,4  | NLNG T4                                                                                                    |
| 2006 | Umman              | Qalhat LNG          | 4,9  | Omani Govt, Oman LNG, Union Fenosa Gas, Itochu, Mitsubishi, Osaka Gas                                      |
| 2006 | Trinidad ve Tobago | ALNG T4             | 6,9  | BP, BG, Shell, NGC Trinidad                                                                                |
| 2007 | Ekvator Ginesi     | EG LNG T1           | 4,9  | Marathon, Sonasgas, Mitsui, Marubeni                                                                       |
| 2007 | Norveç             | Snøhvit LNG T1      | 5,6  | Statoil, Petoro, TOTAL, ENGIA, RWE                                                                         |
| 2007 | Katar              | RasGas II (T3)      | 6,2  | Qatar Petroleum, ExxonMobil                                                                                |
| 2008 | Avustralya         | North West Shelf T5 | 5,8  | NGP Billiton, BP, Chevron, Shell, Woodside, Mitsubishi, Mitsui                                             |
| 2008 | Nijerya            | NLNG T6             | 5,4  | NNPC, Shell, TOTAL, Eni                                                                                    |
| 2009 | Endonezya          | Tangguh LNG T1      | 5    | Bp, CNOOC, Mitsubishi, INPEX, JOG-MEC, JX Nippon Oil&Energy, LNG Japan, Talisman Energy, Kanematsu, Mitsui |
| 2009 | Endonezya          | Tangguh LNG T2      | 5    | BP, CNOOC, Mitsubishi, INPEX, JOG-MEC, JX Nippon Oil&Energy, LNG Japan, Talisman Energy, Kanematsu, Mitsui |
| 2009 | Katar              | Qatargas II (T1)    | 10,4 | Qatar Petroleum, ExxonMobil, TOTAL                                                                         |
| 2009 | Katar              | Qatargas II (T2)    | 10,4 | Qatar Petroleum, ExxonMobil, TOTAL                                                                         |
| 2009 | Katar              | RasGas III (T1)     | 10,4 | Qatar Petroleum, ExxonMobil                                                                                |
| 2009 | Rusya              | Sakhalin 2 (T1)     | 6,4  | Gazprom, Shell, Mitsui, Mitsubishi                                                                         |
| 2009 | Rusya              | Sakhalin 2 (T2)     | 6,4  | Gazprom, Shell, Mitsui, Mitsubishi                                                                         |

|      |         |                       |     |                                                                 |
|------|---------|-----------------------|-----|-----------------------------------------------------------------|
| 2009 | Yemen   | Yemen LNG T1          | 4,8 | TOTAL, Hunt Oil, Yemen Gas Co., SK Corp., KOGAS, GASSP, Hyundai |
| 2010 | Malezya | MLNG Dua Debottleneck | 1,6 | Petronas, Shell, Mitsubishi, Sarawak State Government           |
| 2010 | Peru    | Peru LNG              | 5,9 | Hunt Oil, Shell, SK Corp., Marubeni                             |

|      |                 |                          |      |                                                                                                                   |
|------|-----------------|--------------------------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2010 | Katar           | Qatargas III             | 10,4 | Qatar Petroleum, ConocoPhilips, Mitsui                                                                            |
| 2010 | Katar           | RasGas III (T2)          | 10,4 | Qatar Petroleum, ExxonMobil                                                                                       |
| 2010 | Yemen           | Yemen LNG T2             | 4,8  | TOTAL, Hunt Oil, Yemen Gas Co., SK Corp., KOGAS, GASSP, Hyundai                                                   |
| 2011 | Katar           | Qatargas IV              | 10,4 | Qatar Petroleum, Shell                                                                                            |
| 2012 | Avustralya      | Pluto LNG T1             | 5,7  | Woodside, Kensai Electric, Tokyo Gas                                                                              |
| 2013 | Cezayir         | Skikda-GL1K Rebuild      | 6    | Sonatrach                                                                                                         |
| 2013 | Angola          | Angola LNG T1            | 6,9  | Chevron, Sonangol, BP, Eni, TOTAL                                                                                 |
| 2014 | Papua Yeni Gine | PNG LNG T1               | 4,6  | ExxonMobil, Oil Search, Govt. of PNG, Santos, Nippon Oil, PNG Landowners (MRDC), Marubeni, Petromin PNG           |
| 2014 | Papua Yeni Gine | PNG LNG T2               | 4,6  | ExxonMobil, Oil Search, Govt. of PNG, Santos, JX Nippon Oil&Energy, PNG Landowners (MRDC), Marubeni, Petromin PNG |
| 2014 | Cezayir         | Arzew-GL3Z (Gassi Touil) | 6,2  | Sonatrach                                                                                                         |
| 2014 | Avustralya      | QCLNG T1                 | 5,7  | BG, CNOOC                                                                                                         |
| 2015 | Avustralya      | QCLNG T2                 | 5,7  | BG, Tokyo Gas                                                                                                     |
| 2015 | Endonezya       | Donggi-Senoro LNG        | 2,6  | Mitsubishi, Pertamina, KOGAS, Medco                                                                               |

## YAPIM AŞAMASINDA OLAN SIVILAŞTIRMA TERMİNALLERİ

| Başlangıç Yılı | Ülke       | Proje İsmi              | Yıllık Kapasite (milyar metreküp) | Sahip olan Şirket/Şirketler                                         |
|----------------|------------|-------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| 2016           | Avustralya | APLNG T1                | 6                                 | ConocoPhillips, Origin Energy, Sinopec                              |
| 2016           | Avustralya | APLNG T2                | 6                                 | ConocoPhillips, Origin Energy, Sinopec                              |
| 2016           | Avustralya | GLNG T1                 | 5,2                               | Santos, Petronas, TOTAL, KOGAS                                      |
| 2016           | Avustralya | Gorgon LNG T1-2         | 13,86                             | Chevron, ExxonMobil, Shell, Osaka Gas, Tokyo Gas, Chubu Electric    |
| 2016           | Malezya    | MLNG 9                  | 4,80                              | Petronas                                                            |
| 2016           | Malezya    | PFLNG 1                 | 1,6                               | Petronas                                                            |
| 2016           | Avustralya | GLNG T2                 | 5,2                               | Santos, Petronas, TOTAL, KOGAS                                      |
| 2016           | ABD        | Sabine Pass T1-2        | 12                                | Cheniere                                                            |
| 2016           | Avustralya | Wheatstone LNG T1       | 5,93                              | Chevron, Apache, Pan Pacific Energy, KUFPEC, Shell, Kyushu Electric |
| 2016           | Endonezya  | Senkang LNG T1          | 0,66                              | EWC                                                                 |
| 2017           | Avustralya | Gorgon LNG T3           | 6,93                              | Chevron, EcconMobil, Shell, Osaka Gas, Tokyo Gas, Chubu Electric    |
| 2017           | Avustralya | Ichthys LNG T1          | 5,93                              | INPEX, TOTAL, Tokyo Gas, CPC, Osaka Gas, Chubu Electric, Toho Gas   |
| 2017           | Avustralya | Prelude FLNG            | 4,8                               | Shell, INPEX, KOGAS, CPC                                            |
| 2017           | Avustralya | Wheatstone LNG T2       | 5,93                              | Chevron, Apache, Pan Pacific Energy, KUFPEC, Shell, Kyushu Electric |
| 2017           | Rusya      | Yamal LNG T1            | 7,33                              | Novatek, TOTAL, CNPC                                                |
| 2017           | ABD        | Cove Point LNG          | 7                                 | Dominion                                                            |
| 2017           | ABD        | Sabine Pass T3-4        | 12                                | Cheniere                                                            |
| 2017           | Kamerun    | Cameroon FLNG           | 3,2                               | Golar, Keppel                                                       |
| 2018           | Avustralya | Ichthys LNG 2           | 5,93                              | INPEX, TOTAL, Tokyo Gas, CPC, Osaka Gas, Chubu Electric, Toho Gas   |
| 2018           | Malezya    | PFLNG 2                 | 2                                 | Petronas, MISC, Murphy Oil                                          |
| 2018           | Rusya      | Yamal LNG T2            | 7,33                              | Novatek, TOTAL, CNPC                                                |
| 2018           | ABD        | Cameron LNG T1-3        | 16                                | Sempra, Mitsubishi/NYK JV, Mitsui, ENGIE                            |
| 2018           | ABD        | Freeport LNG T1         | 5,86                              | Freeport LNG, Osaka Gas, Chubu Electric                             |
| 2019           | Rusya      | Yamal LNG T3            | 7,33                              | Novatek, Total, CNPC                                                |
| 2019           | ABD        | Freeport LNG T2         | 5,86                              | Freeport LNG, IFM Investors                                         |
| 2019           | ABD        | Sabine Pass T5          | 6                                 | Cheniere                                                            |
| 2019           | ABD        | Freeport LNG T3         | 5,86                              | Freeport LNG                                                        |
| 2019           | ABD        | Corpus Christi LNG T1-2 | 12                                | Cheniere                                                            |

## YENİDEN GAZLAŞTIRMA TERMINALLERİ

| Başlangıç Yılı | Ülke       | Terminal İsmi                | Yıllık Kapasite (milyar metreküp) | Sahip olan Şirket/Şirketler              |
|----------------|------------|------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------------|
| 1969           | İspanya    | Barcelona                    | 17,06                             | ENEGAS %100                              |
| 1969           | Japonya    | Negishi                      | 16                                | TEPCO %50<br>Tokyo Gas %50               |
| 1971           | ABD        | Everet                       | 7,2                               | GDF SUEZ %100                            |
| 1971           | İtalya     | Panigaglia (La Spezia)       | 3,33                              | Eni %100                                 |
| 1972           | Fransa     | Fos Tonkin                   | 5,33                              | GDF SUEZ %100                            |
| 1972           | Japonya    | Senboku                      | 20,39                             | Osaka Gas %100                           |
| 1973           | Japonya    | Sodegaura                    | 39,2                              | TEPCO %50<br>Tokyo Gas %50               |
| 1977           | Japonya    | Chita LNG Joint/ Chita Kyodo | 10,66                             | Chubu Electric %50<br>Togo Gas %50       |
| 1977           | Japonya    | Tobata                       | 9,06                              | Kitakyushu LNG %100                      |
| 1978           | ABD        | Cove Point                   | 14,66                             | Dominion %100                            |
| 1978           | ABD        | Elba Island                  | 16,53                             | KM LNG Operating Partnership %100        |
| 1979           | Japonya    | Himeji                       | 17,72                             | Osaka Gas %100                           |
| 1980           | Fransa     | Montoir de Bretagne          | 9,73                              | GDF SUEZ %100                            |
| 1982           | ABD        | Lake Charles                 | 23,06                             | Southern Union %75<br>AIG Highstar %25   |
| 1983           | Japonya    | Chita                        | 16                                | Chubu Electric %50<br>Toho Gas %50       |
| 1984           | Japonya    | Higashi-Ohgishima            | 19,6                              | TEPCO %100                               |
| 1984           | Japonya    | Nihonkai (Niigata)           | 11,86                             | Nikonhai LNG %58,1 Tohoku Electric %41,9 |
| 1985           | Japonya    | Futtsu                       | 21,32                             | TEPCO %100                               |
| 1986           | Güney Kore | Pyeong-Taek                  | 45,98                             | KOGAS %100                               |
| 1987           | Japonya    | Yokkaichi LNG Works          | 9,46                              | Chubu Electric %100                      |
| 1987           | Belçika    | Zeebrugge                    | 8,79                              | Publigas %89,97<br>Fluxys %10,03         |
| 1988           | İspanya    | Huelva                       | 11,86                             | ENAGAS %100                              |
| 1989           | İspanya    | Cartagena                    | 10,13                             | ENEGAS %100                              |
| 1990           | Japonya    | Oita                         | 6,8                               | Kyushu Electric %100                     |
| 1990           | Japonya    | Yanai                        | 3,2                               | Chugoku Electric %100                    |
| 1990           | Tayvan     | Yong an (Kaohsiung)          | 13,33                             | CPC %100                                 |
| 1994           | Türkiye    | Marmara Ereğlisi             | 7,86                              | Botaş %100                               |
| 1996           | Güney Kore | Incheon                      | 50,65                             | KOGAS %100                               |
| 1996           | Japonya    | Sodeshi/ShimizuLNG           | 2,13                              | Shizuoka Gas %65<br>TonenGeneral %35     |

|      |                        |                              |       |                                                                                                                                 |
|------|------------------------|------------------------------|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1997 | Japonya                | Kawagoe                      | 10,26 | Chubu Electric %100                                                                                                             |
| 1998 | Japonya                | Ohgishima                    | 8,93  | Tokyo Gas %100                                                                                                                  |
| 2000 | Porto Riko             | Penuelas (EcoE-<br>lectrica) | 1,6   | Gas Natural Fenosa %47,5<br>International Power %25<br>Mitsui %25<br>GE Capital %2,5                                            |
| 2000 | Yunanistan             | Revithoussa                  | 4,40  | DEPA %100                                                                                                                       |
| 2001 | Japonya                | Chita Midoriha-<br>ma Works  | 11,06 | Toho Gas %100                                                                                                                   |
| 2002 | Güney Kore             | Tong-Yeong                   | 22,06 | KOGAS %100                                                                                                                      |
| 2003 | Dominik<br>Cumhuriyeti | AES Andres                   | 2,53  | AES %100                                                                                                                        |
| 2003 | İspanya                | Bilbao (BBG)                 | 7,06  | ENAGAS %40<br>EVE %30<br>RREEF Infrastructure %30                                                                               |
| 2004 | Hindistan              | Dahej LNG                    | 13,33 | Petronet LNG %100                                                                                                               |
| 2004 | Portekiz               | Sines LNG                    | 7,73  | REN %100                                                                                                                        |
| 2005 | İngiltere              | Grain LNG                    | 20    | National Grid Transco %100                                                                                                      |
| 2005 | Güney Kore             | Gwangyang                    | 2,40  | Posco %100                                                                                                                      |
| 2005 | Hindistan              | Hazira LNG                   | 6,66  | Shell %74<br>TOTAL %26                                                                                                          |
| 2005 | Japonya                | Sakai                        | 2,66  | Kensai Electric %70<br>Cosmo Oil %12,5<br>Iwatani %12,5<br>Ube Industries %5                                                    |
| 2006 | Türkiye                | Aliağa LNG                   | 5,86  | Ege Gaz %100                                                                                                                    |
| 2006 | Meksika                | Altamira LNG                 | 7,2   | Vopak %60<br>ENEGAS %40                                                                                                         |
| 2006 | Çin                    | Guangdong<br>Dapeng LNG      | 8,93  | Local Companies %37<br>CNOOC %33<br>BP %30                                                                                      |
| 2006 | Japonya                | Mizushima LNG                | 2,26  | Chugoku Electric %50<br>JX Nippon Oil&Energy %50                                                                                |
| 2006 | İspanya                | Saggas (Sagun-<br>to)        | 8,93  | RREEF Infrastructure %30<br>Eni %21,25<br>Gas Natural Fenosa %21,25<br>Osaka Gas %20<br>Oman Oil %7,5                           |
| 2007 | İspanya                | Mugardos LNG ( El Ferrol)    | 3,46  | Grupo Tojeiro %36,5<br>Gas Natural Fenosa %21<br>Comunidad Autonoma de Galicia<br>%17,5<br>Sonatrach %10<br>Diğer şirketler %15 |
| 2007 | İngiltere              | Teesside GasPort             | 4     | Excelerate Energy %100                                                                                                          |
| 2008 | Meksika                | Costa Azul                   | 10    | Sempre %100                                                                                                                     |
| 2008 | ABD                    | Freeport LNG                 | 15,06 | Michael S Smith Cos %45<br>ZHA FLNG Purchaser %30<br>Dow Chemical %15<br>Osaka Gas %10                                          |

|      |           |                         |       |                                                                           |
|------|-----------|-------------------------|-------|---------------------------------------------------------------------------|
| 2008 | Çin       | Fujian (Putian)         | 6,66  | CNOOC %60<br>Fujian Investment and Development Co %40                     |
| 2008 | ABD       | Northeast Gateway       | 4     | Excelerate Energy %100                                                    |
| 2008 | ABD       | Sabine Pass             | 40,25 | Cheniere Energy %100                                                      |
| 2008 | Arjantin  | Bahia Vlanca GasPort    | 5,06  | YPF %100                                                                  |
| 2009 | İtalya    | Adriatic LNG/Rovigo     | 7,73  | ExxonMobil %46,35<br>Qatar Petroleum %46,35<br>Edison %7,3                |
| 2009 | ABD       | Cameron LNG             | 15,06 | Sempra %50,2<br>GDF SUEZ %16,6<br>Mitsubishi %16,6<br>Mitsui %16,6        |
| 2009 | Kanada    | Canaport                | 10    | Repsol %75<br>Irving Oil %25                                              |
| 2009 | İngiltere | Dragon LNG              | 5,86  | BG Group %50<br>PETRONAS %30<br>4Gas %20                                  |
| 2009 | Kuveyt    | Mina Al-Ahmadi          | 7,73  | Kuwait Petroleum Corporation %100                                         |
| 2009 | Brezilya  | Pecem                   | 2,53  | Petrobras %100                                                            |
| 2009 | Şili      | Quintero LNG            | 3,6   | ENAGAS %20,4<br>ENAP %20<br>Endesa %20<br>Metrogas %20<br>Oman Oil %19,6  |
| 2009 | Çin       | Shanghai (Yangshan)     | 4     | Shenergy Group %55<br>CNOOC %45                                           |
| 2009 | İngiltere | South Hook              | 20,8  | Qatar Petroleum %67,5<br>ExxonMobil %24,15<br>TOTAL %8,35                 |
| 2009 | Tayvan    | Taichung LNG            | 4     | CPC %100                                                                  |
| 2010 | BAE       | Dubai                   | 4     | Dubai Supply Authority (DUSUP) %100                                       |
| 2010 | Fransa    | FosMax LNG (Fos Cavaou) | 8     | GDF SUE %71,97<br>TOTAL %28,03                                            |
| 2010 | Şili      | Mejillones LNG          | 2     | GDF SUEZ %63<br>Codelco %37                                               |
| 2011 | Çin       | Dalian                  | 4     | CNPC %75<br>Dalian Port %20<br>Dalian Construction Investment Corp. %5    |
| 2011 | Hollanda  | GATE LNG                | 11,73 | Gasunie %40<br>Vopak %40<br>Dong %5<br>EconGas OMV %5<br>EON %5<br>RWE %5 |

|      |           |                                  |       |                                                                                               |
|------|-----------|----------------------------------|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2011 | ABD       | Golden Pass                      | 20,8  | Qatar Petroleum %70<br>ExxonMobil %17,6<br>ConocoPhillips %12,4                               |
| 2011 | ABD       | Gulf LNG                         | 15,06 | KM LNG Operating Partnership %50<br>GE Energy Financial Services %30<br>Sonangol %20          |
| 2011 | Arjantin  | Puerto Escobar                   | 5,06  | Enarsa %100                                                                                   |
| 2011 | Tayland   | Map Ta Phut LNG                  | 6,66  | PTT %100                                                                                      |
| 2011 | Çin       | Rudong Jiangsu LNG               | 4,66  | PetroChina %55<br>Pacigic Oil and Gas %35<br>Jiangsu Guoxin %10                               |
| 2012 | Brezilya  | Guanabara LNG/<br>Rio de Janeiro | 8     | Petrobras %100                                                                                |
| 2012 | Endonezya | Nusantara                        | 5,06  | Pertamina %60<br>PGN %40                                                                      |
| 2012 | Japonya   | Ishikari LNG                     | 1,86  | Hokkaido Gas %100                                                                             |
| 2012 | Japonya   | Joetsu                           | 3,06  | Chubu Electric %100                                                                           |
| 2012 | Meksika   | Manzanillo                       | 5,06  | Mitsui %37,5<br>Samsung %37,5<br><br>KOGAS %25                                                |
| 2012 | Çin       | Dongguan                         | 1,33  | Jovo Group %100                                                                               |
| 2013 | İsrail    | Hadera Gateway                   | 4     | Israel Natural Gas Lines %100                                                                 |
| 2013 | Hindistan | Dabhol                           | 2,66  | GAIL %31,52<br>NTPC %31,52<br>Indian Financial Institutions %20,25<br>MSEB Holding Co. %16,68 |
| 2013 | İspanya   | El Musel                         | 7,2   | ENAGAS %100                                                                                   |
| 2013 | Singapur  | Singapore LNG                    | 8     | Singapore Energy Market Authority %100                                                        |
| 2013 | Malezya   | Lekas LNG ( Malacca)             | 5,06  | Petronas %100                                                                                 |
| 2013 | Çin       | Ningbo, Zheji-<br>ang            | 4     | CNOOC %51<br>Zhejiang Energy Group Co. Ltd. %29<br>Ningbo Power Development Co. Ltd. %20      |
| 2013 | Çin       | Zhuhai (CNOOC)                   | 4,66  | CNOOC %30<br>Guangdong Gas %25<br>Guangdong Yuedian %25<br>Local Companies %20                |
| 2013 | İtalya    | Livorno/LNG<br>Toscana           | 3,6   | EON %46,79<br>IREN %46,79<br>OLT Energy %3,73<br>Golar %2,69                                  |
| 2013 | Çin       | Tangshan Caofe-<br>idan LNG      | 4,66  | PetroChina %100                                                                               |
| 2013 | Çin       | Tianjin                          | 2,93  | CNOOC %100                                                                                    |
| 2013 | Japonya   | Naoetsu (Joetsu)                 | 2,66  | INPEX %100                                                                                    |
| 2013 | Hindistan | Kochi LNG                        | 6,66  | Petronet LNG %100                                                                             |



|      |            |                     |      |                                                             |
|------|------------|---------------------|------|-------------------------------------------------------------|
| 2014 | Brezilya   | Bahia/TRBA          | 5,06 | Petrobras %100                                              |
| 2014 | Endonezya  | Lampung LNG         | 2,4  | PGN %100                                                    |
| 2014 | Güney Kore | Samcheok            | 9,06 | KOGAS %100                                                  |
| 2014 | Çin        | Hainan LNG          | 2,66 | CNOOC %65<br>Hainan Development Holding Co. %35             |
| 2014 | Japonya    | Hibiki LNG          | 4,66 | Saibu Gas %90<br>Kyushu Electric %10                        |
| 2014 | Çin        | Shandong LNG        | 4    | Sinopec %99<br>Quingdao Port Group %1                       |
| 2014 | Litvanya   | Klaipeda LNG        | 4    | Klaispedos Nafta %100                                       |
| 2015 | Endonezya  | Arun LNG            | 4    | Pertamina %70<br>Aceh Regional Government %30               |
| 2015 | Japonya    | Hachinohe LNG       | 2    | JX Nippon Oil&Energy %100                                   |
| 2015 | Mısır      | Ain Sokhna<br>Hoegh | 5,46 | EGAS %100                                                   |
| 2015 | Pakistan   | Engro LNG           | 5,06 | Engro Corp. %100                                            |
| 2015 | Ürdün      | Aqaba LNG           | 5,06 | Jordan Ministry of Energy and Mineral Resources (MEMR) %100 |
| 2015 | Mısır      | Ain Sokhna BW       | 7,6  | EGAS %100                                                   |
| 2015 | Japonya    | Shin-Sendai         | 2    | Tohoku %100                                                 |

## YAPIM AŞAMASINDA OLAN YENİDEN GAZLAŞTIRMA TERMİNALLERİ

| Başlangıç Yılı | Ülke       | Terminal/Aşama İsimleri           | Yıllık Kapasite (milyar metreküp) | Sahip olan Şirket/Şirketler                                                    |
|----------------|------------|-----------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| 2016           | Çin        | Rudong Jiangsu LNG (2. Aşama)     | 4                                 | CNPC %55<br>Pacific Oil and Gas %35<br>Jiangsu Guoxin %10                      |
| 2016           | Çin        | Yuedong LNG (Jieyang)             | 2,66                              | Shenergy Group %55<br>CNOOC %45                                                |
| 2016           | Çin        | Beihai, Guangxi LNG               | 4                                 | Sinopec %100                                                                   |
| 2016           | Filipinler | Pagbilao LNG Hub                  | 4                                 | Energy World Corporation %100                                                  |
| 2016           | Fransa     | Dunkirk LNG                       | 13,33                             | EDF 65%<br>Fluxys %25<br>TOTAL %10                                             |
| 2016           | Polonya    | Swinoujscie                       | 4,8                               | GAZ-SYSTEM SA %100                                                             |
| 2016           | Çin        | Dalian (2. Aşama)                 | 4                                 | CNPC %75<br>Dalian Port %20<br>Dalian Construction Investment Corp. %5         |
| 2016           | Çin        | Tianjin (onshore)                 | 4,66                              | CNOOC %100                                                                     |
| 2016           | Çin        | Yanyai, Shandong (1. Aşama)       | 2                                 | CNOOC %100                                                                     |
| 2016           | Yunanistan | Revithoussa (Geliştirme 2. Aşama) | 2,53                              | DEPA %100                                                                      |
| 2016           | Hindistan  | Dahej LNG (3. Aşama- A1)          | 6,66                              | Petronet LNG %100                                                              |
| 2016           | Çin        | Tianjin (Sinopec)<br>(1. Aşama)   | 3,86                              | Sinopec %100                                                                   |
| 2016           | Tayland    | Map Ta Phut (2. Aşama)            | 6,66                              | PTT %100                                                                       |
| 2017           | Hindistan  | Mundra                            | 6,66                              | Adani Group %50<br>GSPC %50                                                    |
| 2017           | Güney Kore | Boryeong                          | 4                                 | GS Energy %50<br>SK Energy %50                                                 |
| 2017           | Çin        | Shenzhen (Diefu)                  | 5,33                              | CNOOC %70<br>Shenzhen Energy Group %30                                         |
| 2018           | Çin        | Fujian (Zhangzhou)                | 4                                 | CNOOC %60<br>Fujian Investment and Development Co. %40                         |
| 2018           | Japonya    | Soma LNG                          | 2                                 | Japex %100                                                                     |
| 2018           | Çin        | Zhoustan                          | 4                                 | ENN Energy %100                                                                |
| 2019           | Hindistan  | Ennore LNG                        | 6,66                              | Indian Oil Corporation %95<br>Tamil Nadu Industrial Development Corporation %5 |

## 2014-2015 DÜNYA LNG TİCARETİ (MİLYAR METREKÜP)

|                             | 2014                |              |                     |              | 2015                |              |                     |              |
|-----------------------------|---------------------|--------------|---------------------|--------------|---------------------|--------------|---------------------|--------------|
|                             | Boru Hattı İthalatı | LNG İthalatı | Boru Hattı İhracatı | LNG İhracatı | Boru Hattı İthalatı | LNG İthalatı | Boru Hattı İhracatı | LNG İhracatı |
| ABD                         | 74,6                | 1,7          | 42,4                | 0,5          | 74,4                | 2,6          | 49,7                | 0,8          |
| Kanada                      | 21,8                | 0,5          | 74,6                | -            | 19,8                | 0,6          | 74,3                | -            |
| Meksika                     | 20,6                | 9,4          | +                   | -            | 29,9                | 7,1          | +                   | -            |
| Trinidad ve Tobago          | -                   | -            | -                   | 18,4         | -                   | -            | -                   | 17,0         |
| Diğer Amerika Kıtası        | 18,7                | 20,9         | 18,7                | 5,8          | 18,5                | 20,0         | 18,5                | 5,0          |
| Fransa                      | 28,6                | 7,2          | 1,9                 | 0,5          | 35,9                | 6,6          | 1,6                 | 0,4          |
| Almanya                     | 88,4                | -            | 20,0                | -            | 104,0               | -            | 29,0                | -            |
| İtalya                      | 46,6                | 4,6          | 0,2                 | -            | 50,2                | 6,0          | 0,2                 | -            |
| Hollanda                    | 23,2                | 1,1          | 46,1                | 0,6          | 30,2                | 2,0          | 40,6                | 1,2          |
| Norveç                      | +                   | -            | 102,4               | 5,3          | +                   | -            | 109,5               | 6,0          |
| İspanya                     | 17,0                | 15,5         | +                   | 5,1          | 15,2                | 13,1         | 0,5                 | 1,6          |
| Türkiye                     | 41,1                | 7,3          | 0,6                 | -            | 39,7                | 7,5          | 0,6                 | -            |
| İngiltere                   | 29,4                | 10,7         | 10,0                | -            | 29,0                | 12,8         | 13,4                | 0,3          |
| Diğer Avrupa                | 102,4               | 5,4          | 8,9                 | 2,1          | 97,2                | 7,1          | 13,1                | 1,4          |
| Rusya                       | 24,2                | -            | 187,7               | 14,3         | 16,9                | -            | 193,0               | 14,5         |
| Ukrayna                     | 17,5                | -            | -                   | -            | 16,2                | -            | -                   | -            |
| Diğer Eski Sovyet Ülkeleri  | 30,3                | -            | 69,0                | -            | 29,8                | -            | 64,5                | -            |
| Katar                       | -                   | -            | 20,5                | 102,9        | -                   | -            | 19,8                | 106,4        |
| Diğer Ortadoğu Ülkeleri     | 27,4                | 5,4          | 9,6                 | 27,1         | 27,3                | 10,5         | 8,4                 | 19,8         |
| Cezayir                     | -                   | -            | 25,4                | 17,5         | -                   | -            | 25,0                | 16,2         |
| Diğer Afrika Ülkeleri       | 8,8                 | -            | 10,9                | 31,9         | 8,9                 | 3,8          | 11,1                | 32,5         |
| Çin                         | 31,3                | 26,5         | -                   | -            | 33,6                | 26,2         | -                   | -            |
| Japonya                     | -                   | 122,9        | -                   | -            | -                   | 118,0        | -                   | -            |
| Endonezya                   | -                   | -            | 9,7                 | 21,8         | -                   | -            | 10,5                | 21,9         |
| Güney Kore                  | -                   | 48,6         | -                   | 0,2          | -                   | 43,7         | -                   | 0,3          |
| Diğer Asya Pasifik Ülkeleri | 25,4                | 44,6         | 18,7                | 78,4         | 27,6                | 50,7         | 21,0                | 93,0         |
| Dünya Toplamı               | 677,1               | 332,3        | 677,1               | 332,3        | 704,1               | 338,3        | 704,1               | 338,3        |

Kaynak: "BP Statistical Review of World Energy", BP, (Haziran 2016).

## 2015 YILI ÜLKELER ARASI LNG TİCARETİ (MİLYAR METREKÜP)

| İthalatçı Ülke              | ABD* | Trinidad ve Tobago | Peru | Norveç | Diğer Avrupa* | Rusya | Umman | Katar | BAE | Yemen | Cezayir | Angola | Mısır | Ekvator Ginesi | Nijerya | Avustralya | Brunei | Endonezya | Malezya | Papua Y.G | Diğer Asya P. | Toplam İthalat |
|-----------------------------|------|--------------------|------|--------|---------------|-------|-------|-------|-----|-------|---------|--------|-------|----------------|---------|------------|--------|-----------|---------|-----------|---------------|----------------|
| ABD                         | -    | 2,0                | -    | 0,3    | -             | -     | -     | -     | -   | 0,2   | -       | -      | -     | -              | -       | -          | -      | -         | -       | -         | -             | 2,6            |
| Kanada                      | +    | 0,5                | -    | -      | 0,1           | -     | -     | -     | -   | -     | -       | -      | -     | -              | -       | -          | -      | -         | -       | -         | -             | 0,6            |
| Meksika                     | +    | 0,4                | 3,5  | 0,1    | 0,1           | -     | -     | 0,7   | -   | -     | -       | -      | -     | -              | 2,0     | -          | -      | 0,3       | -       | -         | -             | 7,1            |
| Kuzey Amerika               | +    | 3,0                | 3,5  | 0,4    | 0,2           | -     | -     | 0,7   | -   | 0,2   | -       | -      | -     | -              | 2,0     | -          | -      | 0,3       | -       | -         | -             | 10,3           |
| Arjantin                    | -    | 2,7                | -    | 0,8    | 0,6           | -     | -     | 0,5   | -   | -     | -       | -      | -     | 0,2            | 1,2     | -          | -      | -         | -       | -         | -             | 5,8            |
| Brezilya                    | 0,2  | 1,2                | -    | 0,9    | 0,5           | -     | -     | 1,5   | 0,1 | -     | -       | -      | -     | 0,3            | 2,4     | -          | -      | -         | -       | -         | -             | 7,1            |
| Şili                        | -    | 3,8                | -    | 0,2    | -             | -     | -     | -     | -   | -     | -       | -      | -     | 0,2            | -       | -          | -      | -         | -       | -         | -             | 4,2            |
| Diğer Güney ve Orta Amerika | -    | 2,5                | -    | -      | 0,1           | -     | -     | -     | -   | -     | -       | -      | -     | -              | 0,3     | -          | -      | -         | -       | -         | -             | 2,8            |
| Güney ve Orta Amerika       | 0,2  | 10,2               | -    | 1,8    | 1,2           | -     | -     | 2,0   | 0,1 | -     | 0,1     | -      | -     | 0,6            | 3,8     | -          | -      | -         | -       | -         | -             | 20,0           |
| Belçika                     | -    | -                  | -    | -      | -             | -     | -     | 3,8   | -   | -     | -       | -      | -     | -              | -       | -          | -      | -         | -       | -         | -             | 3,8            |
| Fransa                      | -    | -                  | 0,3  | 0,5    | +             | -     | -     | 0,4   | -   | -     | 4,3     | -      | -     | 0,1            | 1,0     | -          | -      | -         | -       | -         | -             | 6,6            |
| İtalya                      | -    | -                  | -    | -      | 0,1           | -     | -     | 5,8   | -   | -     | +       | -      | -     | -              | -       | -          | -      | -         | -       | -         | -             | 6,0            |
| İspanya                     | -    | 1,1                | 0,9  | 0,7    | -             | -     | 0,1   | 2,9   | -   | -     | 3,7     | -      | -     | -              | 3,6     | -          | -      | -         | -       | -         | -             | 13,1           |
| Türkiye                     | 0,1  | 0,2                | -    | 0,2    | 0,1           | -     | -     | 1,7   | -   | -     | 3,8     | -      | -     | -              | 1,5     | -          | -      | -         | -       | -         | -             | 7,5            |
| İngiltere                   | -    | 0,4                | -    | 0,1    | -             | -     | -     | 11,9  | -   | -     | 0,4     | -      | -     | -              | +       | -          | -      | -         | -       | -         | -             | 12,8           |
| Diğer Avrupa -Avrasya       | -    | 0,1                | -    | 1,7    | +             | -     | -     | 1,2   | -   | -     | 0,9     | -      | -     | -              | 1,4     | -          | -      | -         | -       | -         | -             | 5,3            |
| Avrupa ve Avrasya           | 0,1  | 1,8                | 1,2  | 3,1    | 0,2           | -     | 0,1   | 27,8  | -   | -     | 13,1    | -      | -     | -              | 7,6     | -          | -      | -         | -       | -         | -             | 55,0           |
| Ortadoğu                    | -    | 1,3                | -    | -      | 1,2           | -     | 0,6   | 4,3   | -   | 0,4   | -       | -      | -     | 0,1            | 1,6     | 0,7        | 0,2    | 0,2       | 0,1     | -         | 0,2           | 10,5           |
| Afrika                      | 0,1  | 0,1                | -    | 0,1    | 0,4           | -     | -     | 2,0   | -   | -     | 0,5     | -      | -     | 0,2            | 0,1     | 0,1        | -      | 0,1       | -       | -         | 0,2           | 3,8            |
| Çin                         | -    | 0,1                | -    | 0,1    | -             | 0,2   | 0,1   | 6,5   | -   | 0,4   | 0,5     | -      | -     | 0,2            | 0,4     | 7,2        | -      | 3,9       | 4,4     | 2,1       | +             | 26,2           |
| Hindistan                   | -    | 0,3                | 0,1  | +      | 0,5           | -     | 0,8   | 13,5  | 0,2 | 0,4   | -       | -      | -     | 1,0            | 3,1     | 1,2        | -      | 0,3       | 0,2     | 0,1       | -             | 21,7           |
| Japonya                     | 0,2  | 0,1                | 0,2  | 0,1    | 0,4           | 10,5  | 3,2   | 20,2  | 7,4 | 0,3   | 1,0     | -      | -     | 0,5            | 6,4     | 25,7       | 5,8    | 8,9       | 21,5    | 5,3       | 0,3           | 118,0          |
| Malezya                     | -    | -                  | -    | 0,2    | 0,1           | -     | 0,2   | 0,2   | -   | -     | 0,5     | -      | -     | 0,1            | 0,3     | 0,4        | 0,2    | -         | -       | -         | -             | 2,2            |
| Pakistan                    | -    | -                  | -    | -      | 0,2           | -     | -     | 0,5   | -   | -     | -       | -      | -     | 0,3            | 0,3     | 0,3        | -      | -         | -       | -         | -             | 1,5            |
| Singapur                    | -    | 0,1                | -    | -      | 0,1           | -     | -     | 0,6   | -   | -     | -       | -      | -     | 0,9            | -       | 1,0        | -      | 0,2       | -       | -         | -             | 3,0            |
| Güney Kore                  | -    | 0,1                | -    | -      | 0,4           | 3,5   | 5,2   | 16,3  | -   | 0,7   | 0,5     | -      | -     | 0,9            | 1,6     | 2,5        | 1,6    | 4,9       | 4,8     | 0,3       | 0,3           | 43,7           |
| Tayvan                      | 0,2  | -                  | -    | 0,1    | 0,1           | 0,3   | -     | 8,7   | -   | -     | -       | -      | -     | 0,1            | 0,1     | 0,3        | 0,9    | 3,1       | 3,0     | 1,8       | -             | 18,7           |
| Tayland                     | -    | -                  | -    | -      | -             | -     | -     | 2,9   | -   | -     | -       | -      | -     | -              | 0,2     | 0,3        | -      | -         | 0,2     | -         | -             | 3,6            |
| Asya Pasifik                | 0,5  | 0,7                | 0,3  | 0,5    | 1,7           | 14,5  | 9,5   | 69,5  | 7,5 | 1,8   | 2,6     | -      | -     | 4,1            | 12,3    | 38,9       | 8,6    | 21,3      | 34,1    | 9,7       | 0,5           | 238,6          |
| Toplam İhracat              | 0,8  | 17,0               | 5,0  | 6      | 4,9           | 14,5  | 10,2  | 106,4 | 7,6 | 2,0   | 16,2    | -      | -     | 5,0            | 27,5    | 39,8       | 8,7    | 21,9      | 34,2    | 9,7       | 0,9           | 338,3          |

Kaynak: "BP Statistical Review of World Energy", BP, (Haziran 2016).

(+; 0,05'den daha düşük ticari hareketler için kullanılmıştır.)

(\*; Bu işareti alan ülkelerin hesaplanmalarına re-export da dahildir.)

#### ERDAL TANAS KARAGÖL

İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi, İktisat Bölümü'nden 1992 yılında derece ile mezun oldu. Yüksek lisansını Connecticut Üniversitesi'nde tamamladı. Doktorasını ise 2002 yılında İngiltere'de York Üniversitesi'nde Dış Borçlar Ve Ekonomik Büyüme İlişkisi ve Dış Borç Öteleme Riski konusu üzerinde tamamladı. Ekonomik büyüme, savunma ekonomisi, dış borçlar, borç krizleri, IMF stand-by anlaşmaları, enerji ekonomisi, kamu harcamaları, sosyal yardımlar ve yoksulluk konularında yayınlanmış yayınları bulunmaktadır. Halen, Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi İktisat Bölümü'nde profesör olarak çalışmaktadır.

#### SALİHE KAYA

Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi İngilizce İktisat bölümünden mezun oldu. Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sosyal Politikalar Anabilim Dalı'nda yüksek lisansına devam etmektedir. Enerji ekonomisi, ekonomik büyüme, kalkınma ve Ar-Ge alanlarında araştırmalarını sürdürmektedir. SETA'da Ekonomi Araştırmaları Direktörlüğü'nde araştırma asistanı olarak çalışmaktadır.





# LNG'NİN DÜNYA ENERJİ TİCARETİNDEKİ YERİ

ERDAL TANAS KARAGÖL, SALİHE KAYA

1960'lı yılların ikinci yarısından itibaren uluslararası ticarette yer bulmaya başlayan sıvılaştırılmış doğalgaz (Liquefied Natural Gas LNG), dünya enerji piyasasındaki konumunu her geçen yıl güçlendirmektedir. Doğalgazın denizasırlı ülkelere ihraç edilmesinin boru hatları ile teknik veya ekonomik açıdan mümkün olmaması LNG'nin farklı bir kaynak olarak pazara girişini kolaylaştırmıştır. Enerji arz güvenliğinin ön plana çıktığı günümüzde alternatif enerji kaynağı arayışlarına hız veren ülkeler bu bağlamda LNG ticaretine başlamıştır. 2015 yılında LNG ihracatı yapan ülke sayısı 17'ye ve ithal eden ülke sayısı da 30'a yükselmiştir. Bu durum alternatif bir kaynak olarak LNG'nin önemini daha da artırmıştır.

LNG piyasasındaki konumunu güçlendirmeye devam eden ve yatırımlarına bu yönde hız veren Türkiye 2015 yılı verilerine göre LNG ithal eden ülkeler arasında 8. sıradadır. Türkiye'nin 2015 yılında 50 milyar metreküpe yaklaşan doğalgaz tüketimi düşünüldüğünde sahip olduğu gazlaştırma terminali kapasitelerinin yeterli olmadığı görülmektedir. Bununla birlikte piyasadaki aktörlerin sayısında yaşanan artış LNG fiyatlarında düşüşü beraberinde getirmiş ve bu durum özellikle ithalatçı ülkelerin yararına bir durum olmuştur. Türkiye'nin de alternatif enerji kaynak arayışı içinde olduğu günümüzde düşen LNG fiyatlarını, mevcut terminallerin kapasitelerinin artırılması ve yaşanan gelişmelerden ders alınması yönünde fırsata çevirmesi gerekmektedir.