



Türkiye Petrolleri A.O.

2019

**Ham Petrol ve Doğal Gaz
Sektör Raporu**

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER	1
ŞEKİLLER	2
TABLolar	3
KISALTMALAR.....	4
1. KÜRESEL PETROL VE DOĞAL GAZ SEKTÖRÜNÜN GÖRÜNÜMÜ	5
1.1. KÜRESEL PETROL SEKTÖRÜ	7
Küresel Petrol Rezervleri.....	7
Küresel Petrol Üretimi	8
Küresel Petrol Rezervlerinin Ömrü	9
Küresel Petrol Tüketimi	11
Küresel Petrol Ticareti	12
Küresel Rafinaj Faaliyetleri.....	14
Petrol Fiyatları.....	15
1.2. KÜRESEL DOĞAL GAZ SEKTÖRÜ	17
Küresel Doğal Gaz Rezervleri.....	17
Küresel Doğal Gaz Rezervlerinin Ömrü	18
Küresel Doğal Gaz Tüketimi	21
Küresel Doğal Gaz Ticareti	22
Küresel Regazifikasyon Kapasitesi	23
Doğal Gaz Fiyatları.....	23
1.3. ANKONVANSİYONEL ÜRETİM VE ENERJİ SEKTÖRÜNE ETKİLERİ	24
1.4. AKTİF KULE SAYISI VE ARAMA-ÜRETİM FAALİYETLERİ	27
1.5. PETROL VE DOĞAL GAZ SEKTÖRÜNDE DİJİTALLEŞME VE MALİYET DÜŞÜRME	29
2. TÜRKİYE’DE PETROL VE DOĞAL GAZ SEKTÖRÜNÜN GÖRÜNÜMÜ	30
2.1. TÜRKİYE ENERJİ GÖRÜNÜMÜ	30
2.2. TÜRKİYE HİDROKARBON SEKTÖRÜ	36
Türkiye’deki Hidrokarbon Arama ve Üretim Faaliyetlerindeki Gelişmeler.....	36
Türkiye Arama-Üretim Sektörü ve Aktif Kule Sayısı.....	39
2.3. TÜRKİYE PETROLLERİ’NİN SEKTÖRDEKİ YERİ	40
TPAO’nun Yürüttüğü Arama-Üretim Faaliyetleri.....	40
TPAO Yurt İçi ve Yurt Dışı Yatırımları	45
2.4. HİDROKARBON KAYNAKLARININ NAKLİNDE TÜRKİYE’NİN KÖPRÜ KONUMU	46
KAYNAKLAR.....	49

ŞEKİLLER

Şekil 1. 2018 Yılı Küresel Birincil Enerji Tüketim Oranları (Kaynak: BP)	5
Şekil 2. 1990-2040 Yılları Kaynak Bazında Dünya Enerji Talebi (Kaynak: BP)	6
Şekil 3. 1990-2040 Yılları Bölge Bazında Dünya Enerji Talebi (Kaynak: BP)	7
Şekil 4. 2018 Yılı Bölgelere Göre Dünya İspatlanmış Petrol Rezervi (Kaynak: BP)	7
Şekil 5. 2009-2018 Yılları Bölge Bazında Dünya Petrol Üretimi (Kaynak: BP)	8
Şekil 6. 2030'a Kadar Bölgelere ve Türlerine Göre Yeni Kaynaklar İçin Başa Baş Petrol Üretim Maliyetleri (Kaynak: IHS Markit)	9
Şekil 7. 2018 Bölge Bazında Rezerv Miktarları (Kaynak: BP)	10
Şekil 8. Dünya Konvansiyonel/Ankonvansiyonel Petrol Kaynakları (Kaynak: IEA, WEO 2019)	10
Şekil 9. Yatırım ve İşletme Maliyeti Artış Oranları (Kaynak: IHS Markit)	11
Şekil 10. 2009-2018 Bölgelere Göre Dünya Petrol Tüketimi (Kaynak: BP)	11
Şekil 11. 2018-2024 Yılları Ham Petrol Tüketim Artışı (Kaynak: UEA, Oil 2019)	12
Şekil 12. 2009 -2018 yılları bölge bazında dünya rafine ürün miktarı (Kaynak: BP)	14
Şekil 13. 2019 Yılı Petrol Fiyatları Seyri (Kaynak: EIA, Reuters, 2020)	15
Şekil 14. 2014-2020 Yılları Arası Dated Brent Petrol Fiyat Seyri (Kaynak: EIA, Reuters, 2020)	16
Şekil 15. 2018 Yılı Dünya İspatlanmış Doğal Gaz Rezervleri Dağılımı (Kaynak: BP)	17
Şekil 16. 2018 Yılı En Fazla Doğal Gaz Rezervine Sahip İlk 10 Ülke (Kaynak: BP)	18
Şekil 17. 2018 Yılı Bölgelere Göre Doğal Gaz Rezervi ve Rezerv Ömrü (Kaynak: BP)	19
Şekil 18. 2009-2018 Yılları Bölgelere Göre Küresel Doğal Gaz Üretimi (Kaynak: BP)	19
Şekil 19. 2018-2024 Yılları Dünya Doğal Gaz Üretim Artış Projeksiyonu (Kaynak: IEA, GAS 2019)	20
Şekil 20. 2019 Yılı Küresel Konvansiyonel/Ankonvansiyonel Gaz Üretimleri (Kaynak: Rystad Energy, GasMarketCube)	21
Şekil 21. 2009-2018 Yılları Dünya Doğal Gaz Tüketimi (Kaynak: BP)	21
Şekil 22. 2018-2024 Dönemi Bölgelere Göre Doğal Gaz Talep Artışı (Kaynak: IEA, GAS 2019)	22
Şekil 23. 2013–2018 Yılları Küresel Doğal Gaz Ticareti (Kaynak: BP)	22
Şekil 24. 2009-2019 Yılı Küresel Regazifikasyon Kapasitesi (Kaynak: Rystad Energy, GasMarketCube)	23
Şekil 25. 2009-2019 Dönemi Brent Petrol Fiyatı ve Doğal Gaz Fiyatları (Kaynak: World Bank)	24
Şekil 26. 2013-2019 Kuyu Başı Şeyl Üretim Başa Baş Maliyetleri (Kaynak: Rystad Energy)	25
Şekil 27. ABD Tayt Petrol Üretim Projeksiyonu (Kaynak: EIA 2020)	26
Şekil 28. ABD Şeyl Gaz Üretim Projeksiyonu (Kaynak: EIA 2020)	27
Şekil 29. Dünyada Aktif Sondaj Kule Sayısı ve Brent Petrol Fiyatı (Kaynak: Baker Hughes, Energy Intelligence).	28
Şekil 30. Dijitalleşme ile Sağlanacak Potansiyel Tasarruf (Kaynak: Rystad Energy)	29
Şekil 31. 2018 Yılı Türkiye Birincil Arzı İçerisinde Kaynakların Dağılımı* (Kaynak: ETKB/EİGM)	31
Şekil 32. 2018 Yılı Türkiye Enerji Tüketiminin Sektörel Dağılımı* (Kaynak: ETKB/EİGM)	32
Şekil 33. 1990-2018 Yılları Türkiye Enerji Talebinin Dışa Bağımlılık Oranı* (Kaynak: ETKB, EİGM)	32
Şekil 34. 2009-2019 Yılları Türkiye'nin Petrol Tüketimi ve Yerli Üretim (Kaynak: EPDK)	33
Şekil 35. 2009-2019 Yılları Türkiye'nin Doğal Gaz Arzı ve Yerli Üretim Oranları (Kaynak: EPDK)	34
Şekil 36. 2019 Yılı Türkiye'nin İthal Ettiği Petrolün Kaynak Ülkelere Göre Dağılımı (Kaynak:EPDK)	35
Şekil 37. 2019 Yılı Türkiye'nin İthal Ettiği Doğal Gazın Kaynak Ülkelere Göre Dağılımı (Kaynak: EPDK)	36
Şekil 38. 2019 Yılı Türkiye'de Kalan Üretilbilir Ham Petrol Rezervleri (Kaynak: MAPEG)	37
Şekil 39. 2019 Yılı Türkiye'de Kalan Üretilbilir Doğal Gaz Rezervleri (Kaynak: MAPEG)	37
Şekil 40. 2019 Yılı Türkiye'de Yapılan Sondaj Sayıları (Kaynak: MAPEG, TPAO)	38
Şekil 41. 2009-2019 Türkiye Ham Petrol Üretimi (Kaynak: MAPEG, JODIDATA)	38

Şekil 42. 2009-2019 Türkiye Doğal Gaz Üretimi (Kaynak: MAPEG, JODIDATA)	39
Şekil 43. Nisan 2020, Avrupa’da Arama Faaliyetlerinin Yoğun Olduğu Ülkelerdeki Aktif Kule Sayıları (Kaynak: Baker Hughes)	39
Şekil 44. 2009-2019 TPAO Tarafından Yapılan 2B ve 3B Sismik Çalışmalar.....	40
Şekil 45. 2009-2019 TPAO Tarafından Gerçekleştirilen Sondaj Faaliyetleri	41
Şekil 46. 2001-2019 TPAO Yurt İçi Hidrokarbon Üretimi	42
Şekil 47. 2009-2019 TPAO’nun Hidrokarbon Üretimi	43
Şekil 48. 2009-2019 Yılları Arasında TPAO’nun Türkiye Hidrokarbon Üretimindeki Payı (Kaynak: MAPEG)	44
Şekil 49. TPAO’nun Son On Yıldaki Yatırımları.....	46
Şekil 50. Türkiye’ye Uzanan Uluslararası Petrol ve Doğal Gaz Boru Hattı Projeleri (Kaynak: IHS Markit, ETKB) ..	47

TABLolar

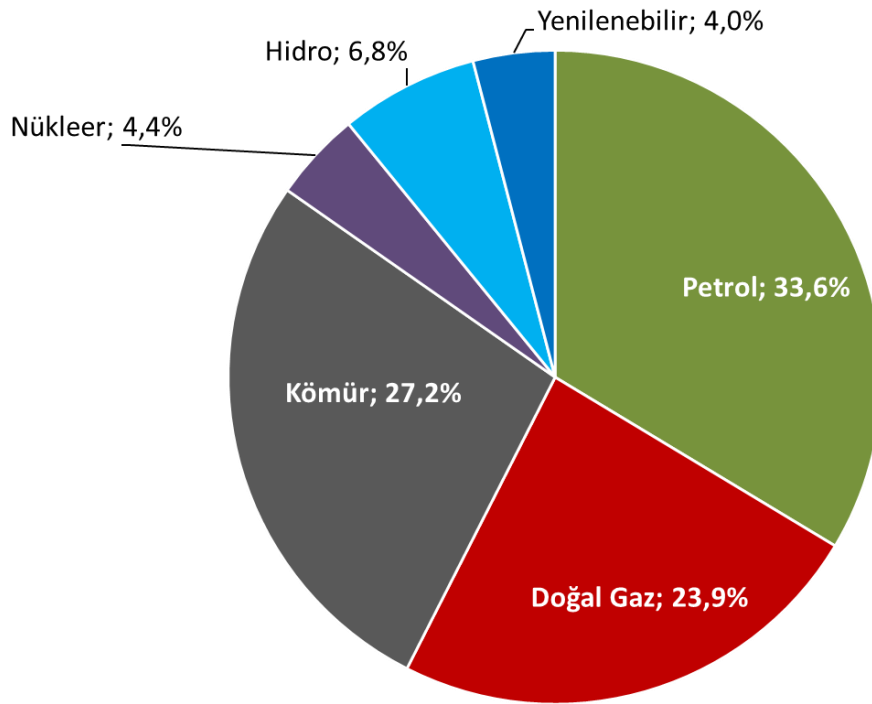
Tablo 1. 2018 Dünya Petrol Ticareti (Kaynak: BP, 2019)	12
Tablo 2. 2017 ve 2018 Ham Petrol ve Petrol Ürünü Ticaretleri (Kaynak: BP, 2019)	13

KISALTMALAR

- BP -----British Petroleum
- EIA-----Amerikan Enerji Bilgi İdaresi
- EİGM -----Enerji İşleri Genel Müdürlüğü
- EOR -----Enhanced Oil Recovery (İkincil Petrol Üretim Teknikleri)
- EPDK-----Enerji Piyasası Denetleme Kurulu
- ETKB -----Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı
- GSYİH-----Gayri Safi Yurt İçi Hâsıla
- LNG -----Liquified Natural Gas (Sıvılaştırılmış Doğal gaz)
- MAPEG-----Maden ve Petrol İşleri Genel Müdürlüğü
- MMBtu -----Milyon British Thermal Unit
- OPEC -----The Organization of the Petroleum Exporting Countries (Petrol İhraç Eden Ülkeler Örgütü)
- PİGM -----Petrol İşleri Genel Müdürlüğü
- TPE -----Ton Petrol Eşdeğeri
- UEA / IEA -----Uluslararası Enerji Ajansı
- v/g-----Varil/Gün
- vpe-----Varil Petrol Eşdeğeri
- vpe/g -----Varil Petrol Eşdeğeri/Gün
- WTI -----West Texas Intermediate

1. KÜRESEL PETROL VE DOĞAL GAZ SEKTÖRÜNÜN GÖRÜNÜMÜ

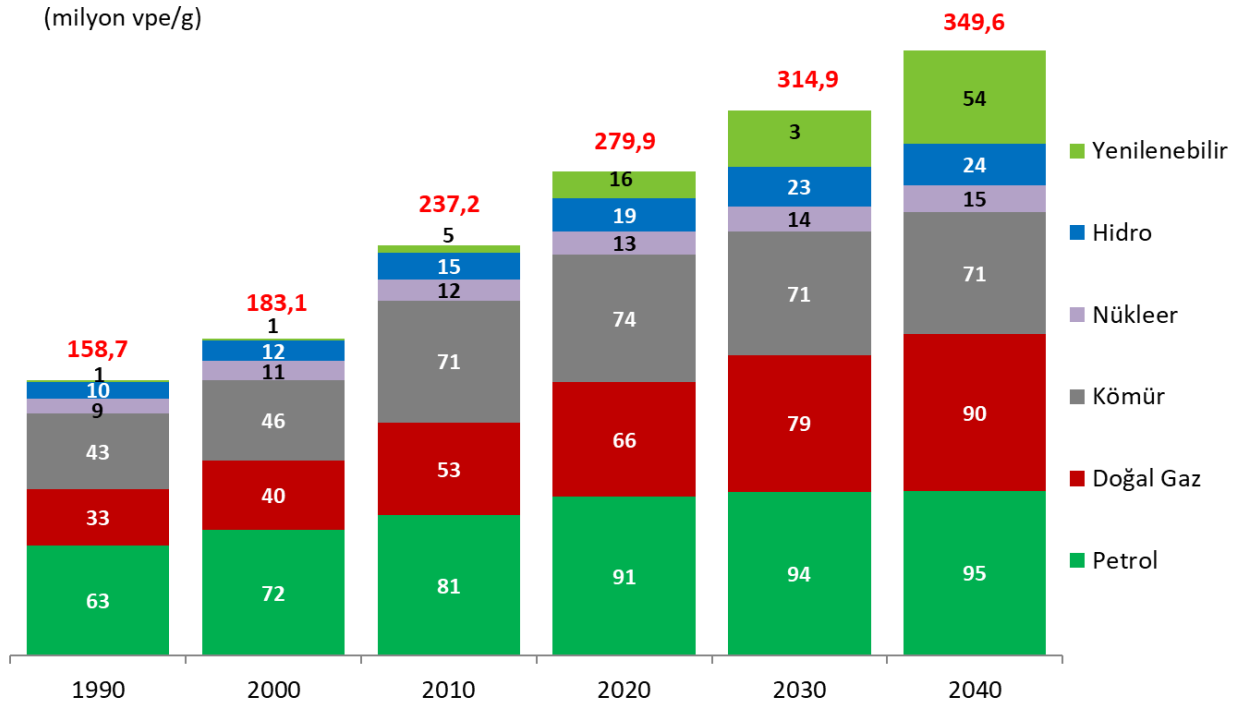
Enerji, bir ülkenin ekonomik ve sosyal gelişiminin en temel ve sürükleyici gereksinimlerinden biridir. Bu bakımdan, “Enerji Güvenliği”, ekonomik güvenliğin ve ulusal güvenliğin yaşamsal unsurlarındandır. Enerji, toplumsal yaşamlarımızı sürdürebilmemiz için gerekli olan hemen hemen tüm süreçler için vazgeçilmez bir girdi olup; sanayi, ulaştırma, konut ve ticarethane alt sektörlerinde kullanılmaktadır. Bugün dünyada tüketilen enerji, çok sayıda enerji kaynağından elde edilirken; petrol, doğal gaz ve kömür gibi fosil kaynaklar, bu kaynakların yaklaşık %85’ini oluşturmaktadır (Şekil 1).



Şekil 1. 2018 Yılı Küresel Birincil Enerji Tüketim Oranları (Kaynak: BP)

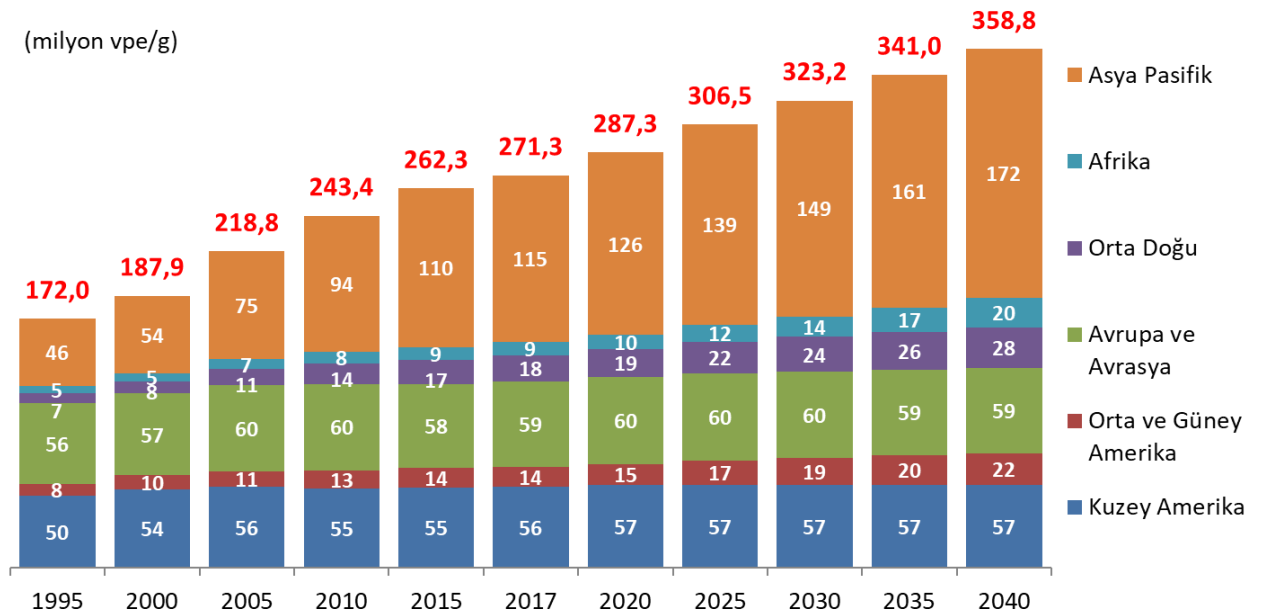
Petrol, özellikle ulaştırma sektörünün temel enerji kaynağı olarak, dünya birincil enerji tüketimi içinde en büyük paya sahiptir. Petrolü takip eden doğal gaz ve kömür ise büyük ölçüde elektrik üretiminde kullanılmaktadır.

2018 yılı verileri itibarıyla petrol, dünya enerji talebinin %33,6’sını, doğal gaz ise %23,9’unu karşılamıştır. Bugüne kadar, çeşitli uluslararası kurum ve kuruluşlar tarafından (Uluslararası Enerji Ajansı, ABD Enerji Enformasyon İdaresi, BP, ExxonMobil vb.) yapılan çeşitli projeksiyonlara göre, petrol ve doğal gazın birincil enerji tüketimi içindeki büyük paylarını uzun dönemde de koruyacakları öngörülmektedir (Şekil 2).



Şekil 2. 1990-2040 Yılları Kaynak Bazında Dünya Enerji Talebi (Kaynak: BP)

Uzun dönemli enerji projeksiyonları değerlendirildiğinde, OECD dışı ülkelerin tüketimlerindeki artış dikkat çekmektedir. 2017 yılından 2040 yılına kadar geçecek sürede enerji talebi yaklaşık 1,5 katına çıkması öngörülen Asya Pasifik bölgesi, küresel talep artışında öne çıkmaktadır. 2017-2040 döneminde küresel enerji talep artışının yaklaşık üçte ikisinin Asya Pasifik bölgesinden gelmesi beklenmektedir (Şekil 3). Asya Pasifik bölgesindeki enerji talep artışı lokomotif ülkelerinin Çin ve Hindistan olmaya devam etmesi beklenmektedir.



Şekil 3. 1990-2040 Yılları Bölge Bazında Dünya Enerji Talebi (Kaynak: BP)

2018 yılında elektrik üretiminde %38'lik oranla en fazla kömür kullanıldığı, ikinci sırada ise %23'lük pay ile doğal gazın olduğu hesaplanmaktadır. 2040 yılına doğru kömürün oranı %25 seviyelerine kadar inmesine rağmen ilk sıradaki yerini koruması, elektrik üretimindeki ikinci sıraya ise toplamda %24'lük pay ile güneş ve rüzgar enerjisinin oturması beklenmektedir. 2018 yılı itibarıyla elektrik üretimi içinde %3'lük bir paya sahip olan petrolün payının ise 2040 yılına gelindiğinde %1,1 oranına düşmesi beklenmektedir. Petrol, daha çok ulaşım ve taşıma sektörü tarafından talep edilmektedir.

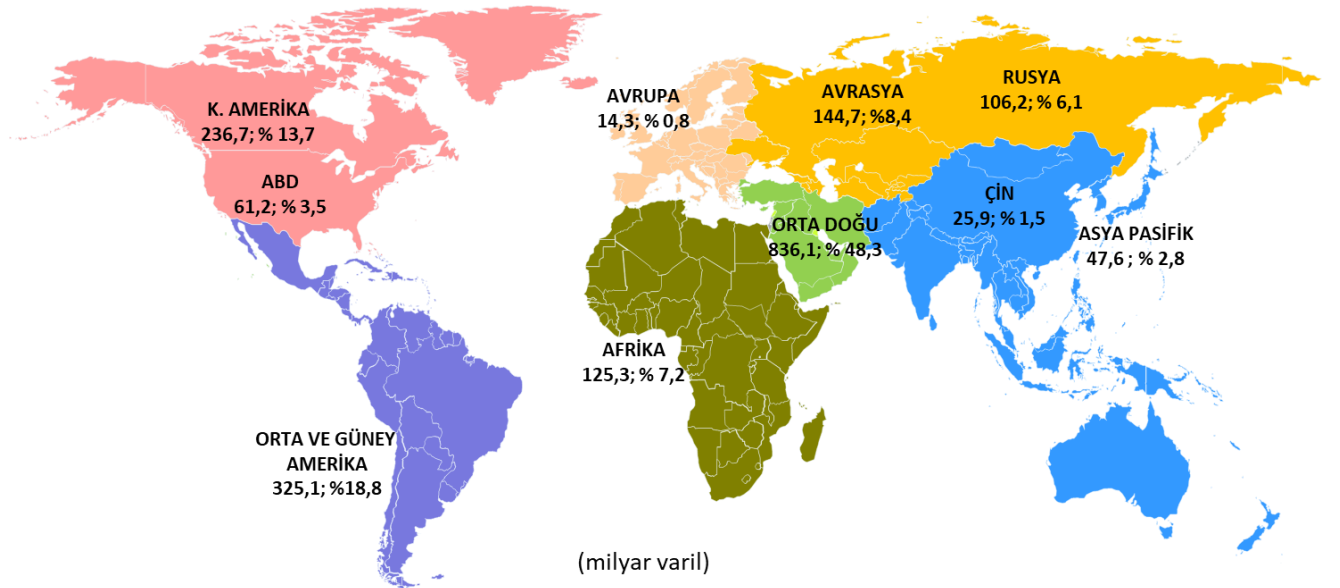
1.1. KÜRESEL PETROL SEKTÖRÜ

Küresel Petrol Rezervleri

2018 yılı dünya petrol rezervi, 1,73 trilyon varil olarak açıklanmıştır. Küresel petrol rezervi 2017 yılına göre, %0,1 artmıştır. 2017'de, Venezuela %17,5'luk payı ile en çok petrol rezervine sahip ülke; Orta Doğu da %48,3 oranıyla en çok petrol rezervine sahip bölge olmaya devam etmiştir. Kuzey Amerika Bölgesinde 1,6 milyar varil ve Asya Pasifik Bölgesinde 0,3 milyar varil rezerv azalması dikkat çekicidir.

Küresel petrol ve doğal gaz arama faaliyetleri genel olarak süper basen olarak adlandırılan bölgelerde yoğunlaşmaya devam etmektedir. Bu kapsamda Orta Doğu'da Central Arabia, Zagros; Avrasya bölgesinde Güney Hazar ve Timan Pechora, Kuzey Amerika'da Appalachian ve Permian dikkati çeken ve önemini arttıran bölgelerdir.

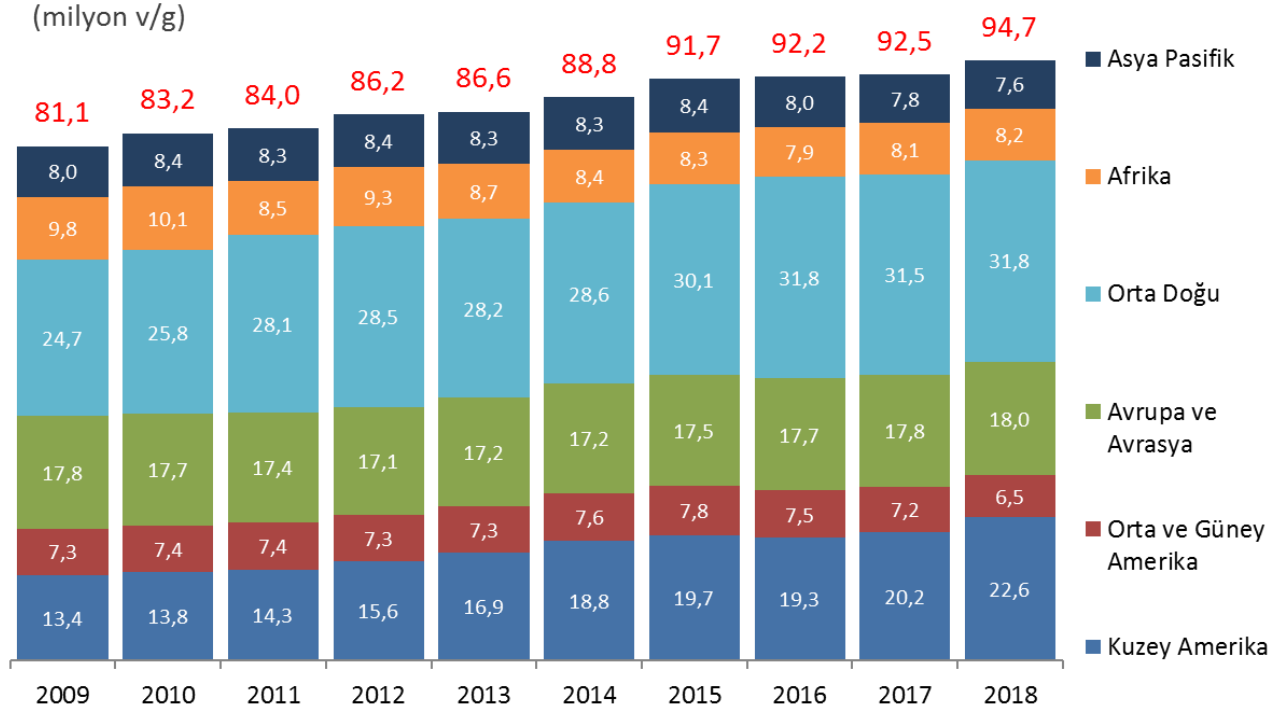
Küresel petrol rezervlerine bölgesel bazda bakıldığında, Orta Doğu'yu %18,8'lik rezerv miktarı ile Orta ve Güney Amerika ve sonrasında %13,7'lik rezerv miktarı ile Kuzey Amerika takip etmektedir. Avrasya %8,4, Afrika %7,2, Asya Pasifik %2,8 ve Avrupa %0,8'lik rezerv payına sahiptir (Şekil 4).



Şekil 4. 2018 Yılı Bölgelere Göre Dünya İspatlanmış Petrol Rezervi (Kaynak: BP)

Küresel Petrol Üretimi

2017 yılında, 92,5 milyon v/g olarak kaydedilen petrol üretimi, 2018 yılında, %1 artarak 94,7 milyon v/g'ye yükselmiştir. Bu üretimin %31,8'lik bölümü, Orta Doğu'da gerçekleşmiştir (Şekil 5). Üretim artışı açısından ABD'nin performansı dikkat çekici olmuştur. Dünyanın en büyük üreticilerinden Suudi Arabistan ve Rusya'da ise OPEC+ anlaşması sonrasında üretim artışı gözlenmemiştir.

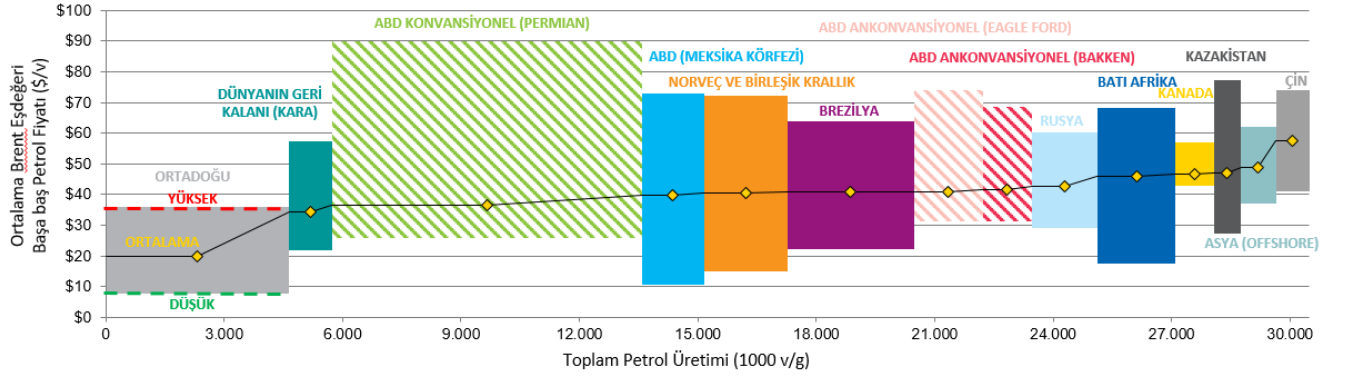


Şekil 5. 2009-2018 Yılları Bölge Bazında Dünya Petrol Üretimi (Kaynak: BP)

Uluslararası Enerji Ajansı'nın, "Petrol 2019" raporuna göre, üretim kapasitesinin 2018-2024 döneminde 5,9 milyon varil artması ve bu artışın en büyük kaynağının ABD olması beklenmektedir. Raporda, ABD ile birlikte artışın yaşanacağı diğer ülkelerin Brezilya, Irak, Norveç ve Guyana olacağı, bu dönemde OPEC dışı üretim artışının 6,1 milyon v/g'ye ve toplam üretimin 68,7 milyon v/g'ye ulaşacağı öngörülmektedir.

OPEC ülkelerinin üretim kapasitesinin üretim kesintisi anlaşmalarından etkilendiği ve birliğin küresel pazar payında kayıplara uğrayacağı öngörülmektedir.

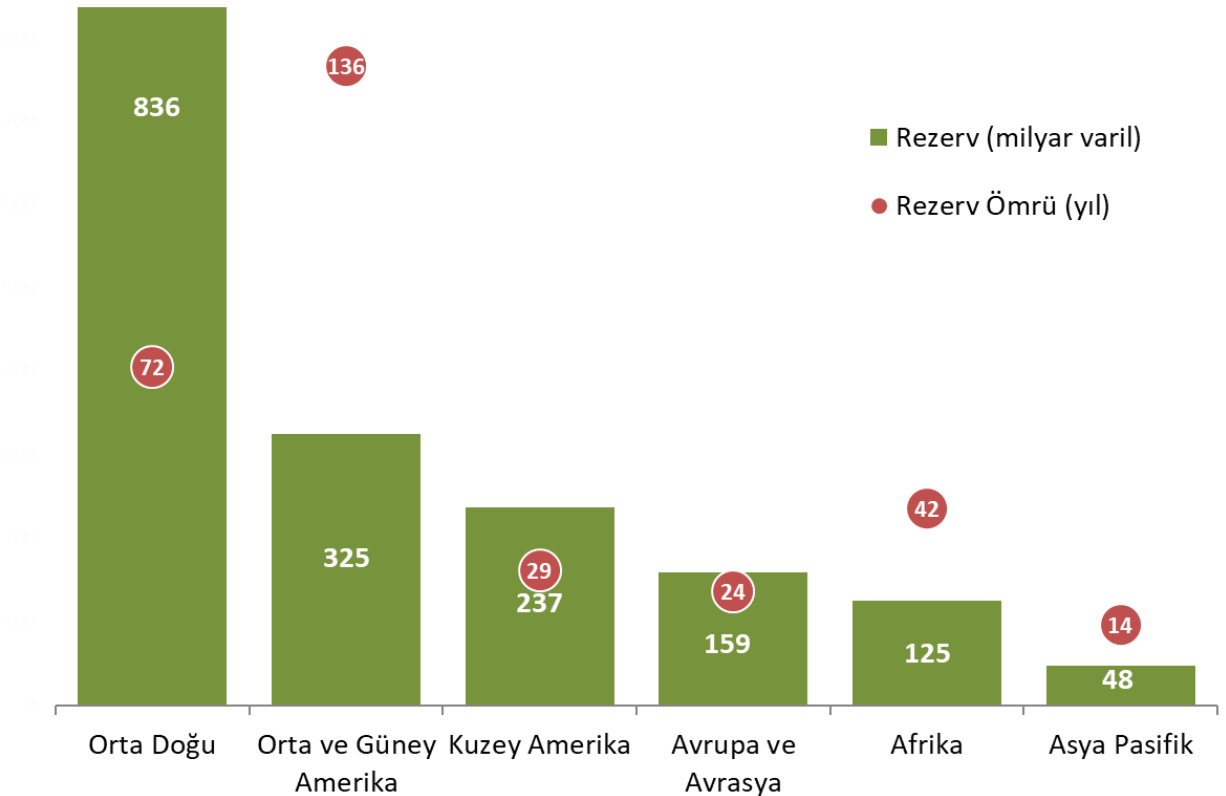
Küresel petrol üretim maliyetleri incelendiğinde, 2030 yılına kadar yeni yatırım sonucu üretime alınan bir varil petrolün maliyetinin genel olarak 20 - 60 \$/v arasında seyreden bir bantta gerçekleşeceği öngörülmektedir. Orta Doğu'da yeni üretime alınacak kaynaklar, diğerleri arasında görece düşük üretim maliyetine sahiptir (Şekil 6).



Şekil 6. 2030'a Kadar Bölgelere ve Türlerine Göre Yeni Kaynaklar İçin Başa Baş Petrol Üretim Maliyetleri (Kaynak: IHS Markit)

Küresel Petrol Rezervlerinin Ömrü

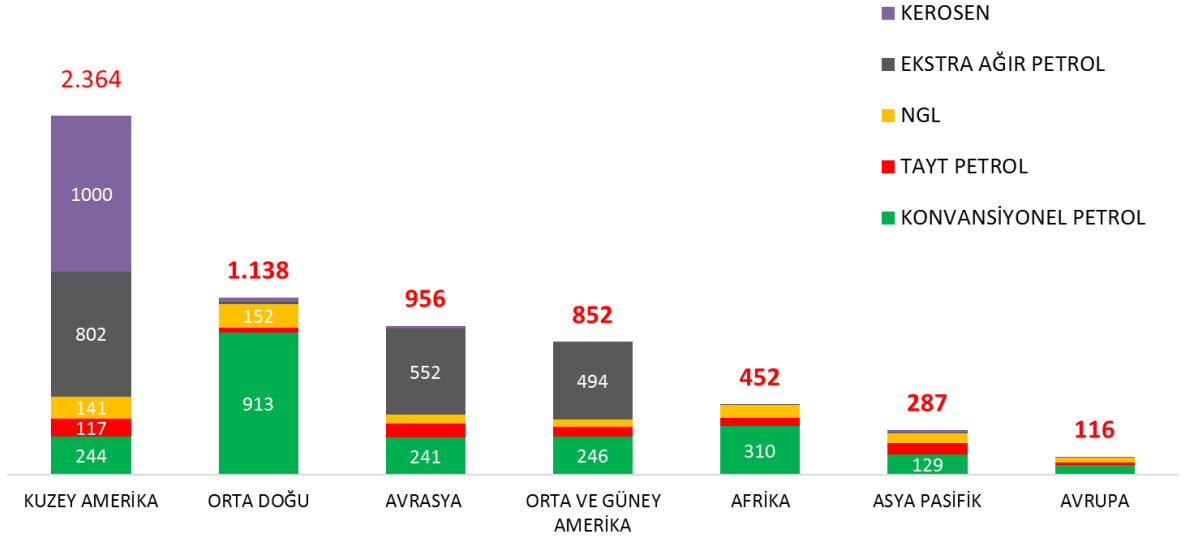
“Petrol Rezerv Ömrü” mevcut teknolojilerle ekonomik olarak üretilebilen ispatlanmış rezervlerin, mevcut üretime bölünmesiyle (Rezerv/Üretim) elde edilen bir değerdir. Dünya petrol rezerv miktarı, teknolojik gelişmeler ile birlikte sürekli yükselmektedir. 2018 yılında, dünya ham petrol rezerv miktarı 1,73 trilyon varil, ham petrol üretimi de 94,7 milyon varil olarak kaydedilirken, 2018 yılı sonunda petrol için küresel rezerv ömrü 50 yıl olarak hesaplanmaktadır. Rezerv miktarları incelendiğinde Orta Doğu birinci, Orta ve Güney Amerika ikinci, Kuzey Amerika ise üçüncü sırada yer almaktadır (Şekil 7). Rezerv ömrü bölgesel olarak değerlendirildiği takdirde, 136 yıl ile Orta ve Güney Amerika ön plana çıkmaktadır.



Şekil 7. 2018 Bölge Bazında Rezerv Miktarları (Kaynak: BP)

Yukarıdaki genel tanım doğrultusunda ortaya konulan 50 yıllık “petrol rezerv ömrü” ifadesinde, söz konusu “ömür” bugün için ispatlanmış olan rezervlerin, mevcut konvansiyonel teknolojilerle ekonomik olarak üretimi esas alınarak hesaplanmıştır. Oysa yeni keşiflerle yeni rezervlerin devreye girmesi, gelişen teknolojiler sayesinde daha ekonomik olarak üretilebilecek mevcut rezervler (örneğin; ikincil ve üçüncül üretim yöntemleri, vb.), kömürden ve gazdan sıvı yakıt elde edilmesi gibi yöntemlerle bu ömrün talebe de bağlı olarak değişebileceği dikkate alınmalıdır. Uluslararası Enerji Ajansı’nın verilerine göre, küresel üretilebilir petrol kaynaklarının dağılımı, bölgelere ve teknolojik gelişmelere göre değişkenlik göstermektedir (Şekil 8).

(milyar vpe)

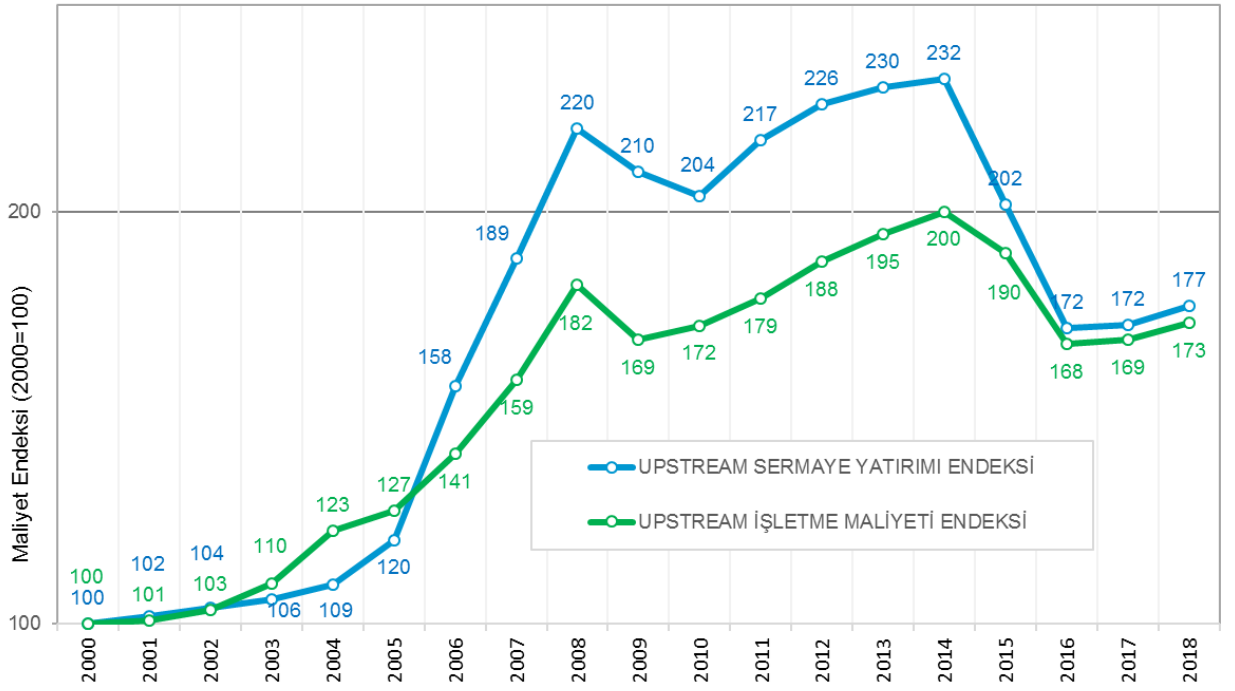


Şekil 8. Dünya Konvansiyonel/Ankonvansiyonel Petrol Kaynakları (Kaynak: IEA, WEO 2019)

Önümüzdeki dönemde üretime alınabilecek kaynaklar değerlendirildiğinde, konvansiyonel olmayan kaynakların Orta Doğu ve Afrika dışında daha fazla olduğu değerlendirilmektedir. Bu kapsamda önümüzdeki dönemde gerçekleşecek teknolojik değişimin üretilen petrol türü ve piyasadaki arz üzerinde önemli bir etkisinin olacağı değerlendirilmektedir.

UEA verilerine göre 2018 yılında petrol arama ve üretim sektörüne yapılan yatırımlar bir önceki yıla göre %6 oranında artmıştır. Son dönemde petrol fiyatlarının düşük seyretmesi ile birlikte, özellikle derin denizlerdeki yeni kaynakların üretime alınması yavaşlamıştır. UEA’ya göre, 2014-2016 yılları arasında arama-üretim sektöründe maliyetler %30 oranında düşmüş verimlilik artmıştır. Bu düşüşün, derin deniz üretimlerini de etkileyeceği öngörüsü geçerliliğini korumaktadır.

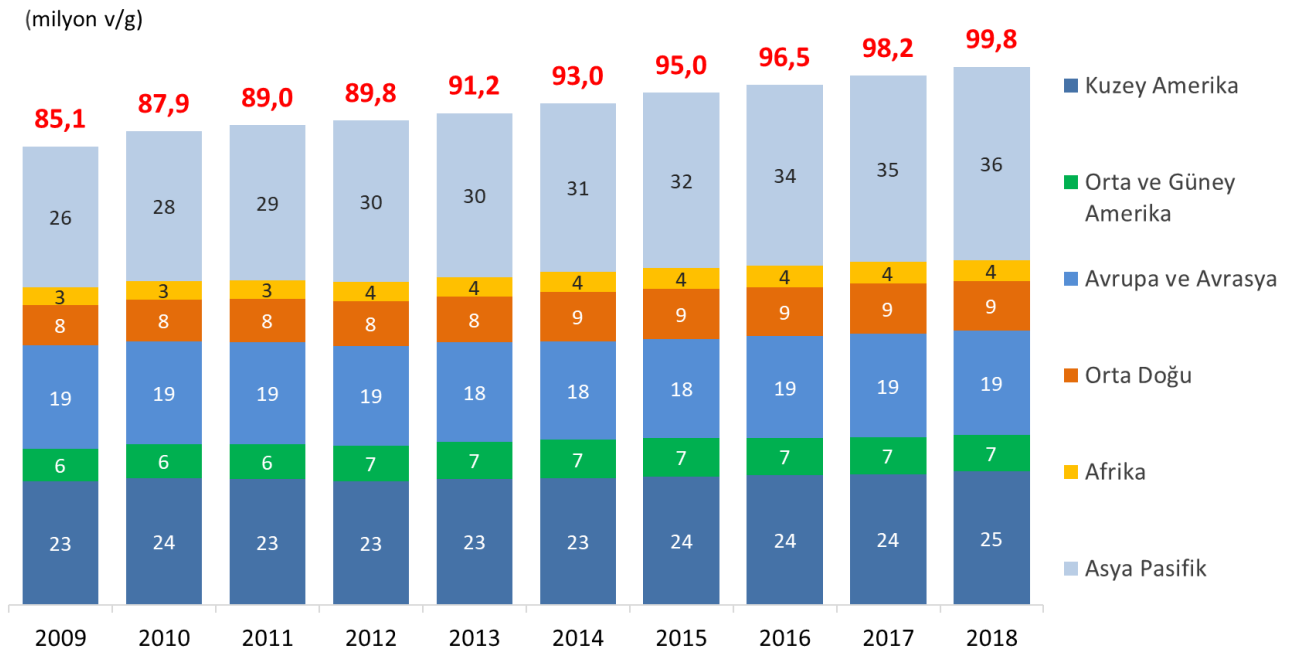
IHS Markit verilerine bakıldığında, küresel düzeyde sermaye ve işletme maliyetleri açısından UEA verileri ile benzerlik görülmektedir (Şekil 9). Buna karşın, 2017 yılında maliyetlerde bir önceki yıla göre %4’e yakın bir artış görülmektedir.



Şekil 9. Yatırım ve İşletme Maliyeti Artış Oranları (Kaynak: IHS Markit)

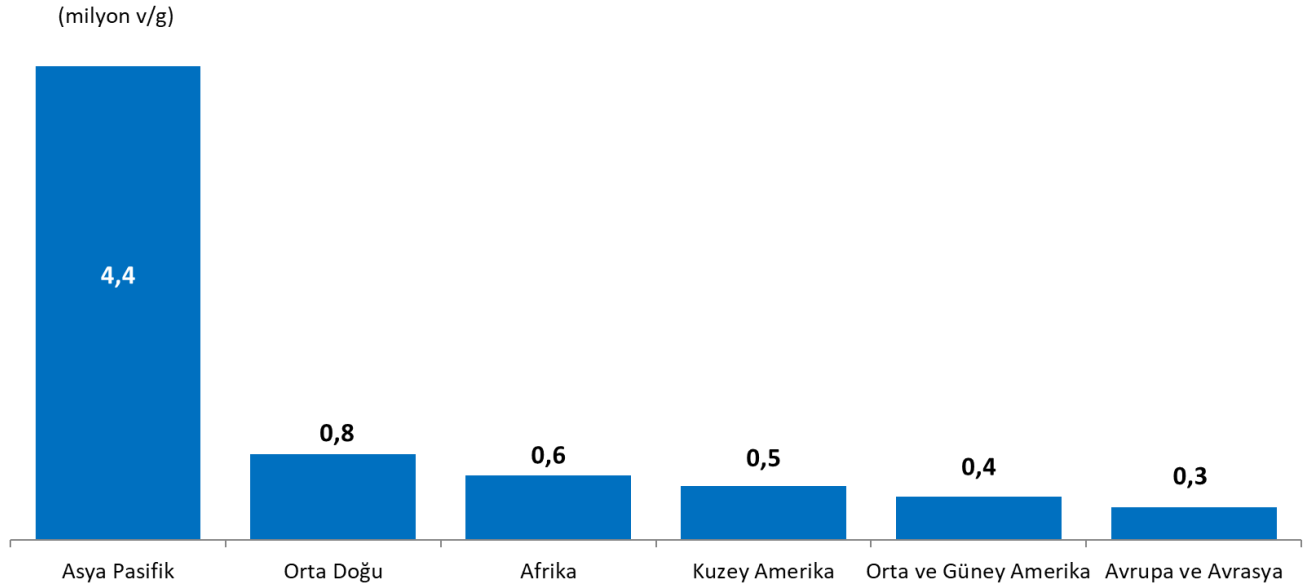
Küresel Petrol Tüketimi

2017 yılında, 98,2 milyon v/g olarak kaydedilen küresel petrol tüketimi, 2018 yılında %1,5'luk bir artışla 100 milyon v/g seviyesine yaklaşmıştır (Şekil 10). 2018 yılında, bölgeler bazında en önemli artışlar, Asya Pasifik (%3) ile Kuzey Amerika (%1,9) ve Avrasya (%1,6) bölgelerinde görülmüştür.



Şekil 10. 2009-2018 Bölgelere Göre Dünya Petrol Tüketimi (Kaynak: BP)

UEA, 2018 – 2025 döneminde, petrol tüketiminin 6,6 milyon v/g artacağını öngörmektedir. 2018 – 2024 döneminde ise petrol talebinin küresel düzeyde 106,4 milyon v/g seviyesine yükselmesi beklenmektedir. 2018-2024 döneminde 4,4 milyon v/g talep artışı ile Asya Pasifik bölgesinin, petrol talebinin en fazla artacağı bölge olması, Orta Doğu’nun 0,8 milyon v/g’lik talep artışı ile Asya Pasifik bölgesini takip etmesi beklenmektedir (Şekil 11).



Şekil 11. 2018-2024 Yılları Ham Petrol Tüketim Artışı (Kaynak: UEA, Oil 2019)

Küresel Petrol Ticareti

2017 yılında, 69,63 milyon v/g olarak gerçekleşen dünya ham petrol ticareti, 2018 yılında, %2,5 artarak 71,34 milyon v/g olmuştur. 2017 yılında 41,60 milyon v/g olarak gerçekleşen bölgeler arası ham petrol ticareti ise, %9,2’lik artış ile 2018 yılında 45,44milyon v/g olarak gerçekleşmiştir (Tablo 1).

Tablo 1. 2018 Dünya Petrol Ticareti (Kaynak: BP, 2019)

(bin v/g)	İTHALATÇI	Kanada	Meksika	ABD	G. ve O. Amerika	Avrupa	Rusya	Eski Sovyetler Birliği	Orta Doğu	Afrika	Avusturalasya	Çin	Hindistan	Japonya	Singapur	Diğer Asya Pasifik	Toplam
İHRACATÇI																	
Kanada		0,00	0,00	3694,13	12,09	89,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	24,49	9,26	0,00	0,00	5,05	3834,46
Meksika		0,00	0,00	665,13	9,79	240,51	0,00	0,00	1,62	0,00	0,00	14,33	178,26	36,44	0,00	92,86	1238,95
ABD		378,10	2,88	0,00	108,50	587,01	0,00	0,00	30,84	0,00	5,09	246,66	97,61	49,24	22,54	343,74	1872,20
G. ve O. Amerika		6,98	0,00	1142,74	0,00	205,23	0,00	0,00	0,00	6,97	0,00	1244,85	459,98	38,12	3,55	38,16	3146,59
Avrupa		28,97	0,00	118,23	16,41	0,00	0,00	0,00	121,72	7,41	0,01	173,13	30,58	0,00	0,16	130,46	627,07
Rusya		4,03	0,00	73,16	73,16	3077,66	0,00	370,93	28,75	0,03	6,38	1437,69	44,58	141,24	35,00	247,13	5539,73
Eski Sovyetler Birliği		22,97	0,00	35,58	2,82	1270,12	10,04	0,00	132,43	6,97	1,60	56,93	31,91	30,26	7,31	116,04	1724,95
Irak		0,00	0,00	518,70	15,53	977,62	0,00	0,00	63,85	46,18	0,00	904,60	958,04	54,71	26,21	469,26	4034,72
Kuveyt		0,00	0,00	77,92	0,00	117,24	0,00	0,00	0,00	80,40	0,00	466,15	228,56	234,49	139,69	723,94	2068,39
Suudi Arabistan		111,84	0,00	870,13	67,28	828,75	0,00	0,00	275,75	193,48	10,00	1139,34	788,61	1152,83	214,55	1725,97	7378,53
BAE		0,00	0,00	5,47	0,00	14,87	0,00	0,00	0,47	17,06	120,21	245,04	322,30	748,36	213,87	840,61	2528,27
Diğer Orta Doğu		0,00	0,00	0,00	2,90	554,65	0,00	0,00	114,09	4,16	1,90	1325,96	650,05	440,68	211,76	551,63	3857,78
Kuzey Afrika		9,54	0,00	157,66	41,71	1170,79	0,00	1,83	28,61	0,89	39,50	227,25	79,50	3,27	23,52	135,88	1919,95
Batı Afrika		21,65	0,00	336,78	190,43	1266,74	0,26	0,00	9,06	218,69	49,20	1443,38	554,80	10,54	26,05	287,58	4415,16
Doğu ve Güney Afrika		0,00	0,00	0,50	0,00	23,38	0,00	0,00	0,87	0,00	0,00	87,54	24,22	1,32	0,00	16,00	153,83
Avusturalasya		0,00	0,00	1,45	0,80	0,00	0,00	0,00	3,54	0,06	0,00	26,43	5,57	9,47	26,76	145,10	219,18
Çin		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	30,52	0,00	23,84	54,36
Hindistan		0,00	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,93	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,04
Japonya		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06
Singapur		0,00	0,00	0,00	0,02	1,67	0,00	0,00	0,00	0,00	1,68	1,79	0,00	0,00	0,00	7,76	12,93
Diğer Asya Pasifik		0,00	0,00	59,30	0,00	0,00	0,00	0,00	7,82	2,44	239,17	262,48	104,77	46,93	96,89	0,00	819,79
Toplam İthalat		584,07	2,88	7756,89	541,53	10425,67	10,30	372,76	819,43	585,72	474,76	9328,04	4568,60	3028,41	1047,87	5901,01	45447,93

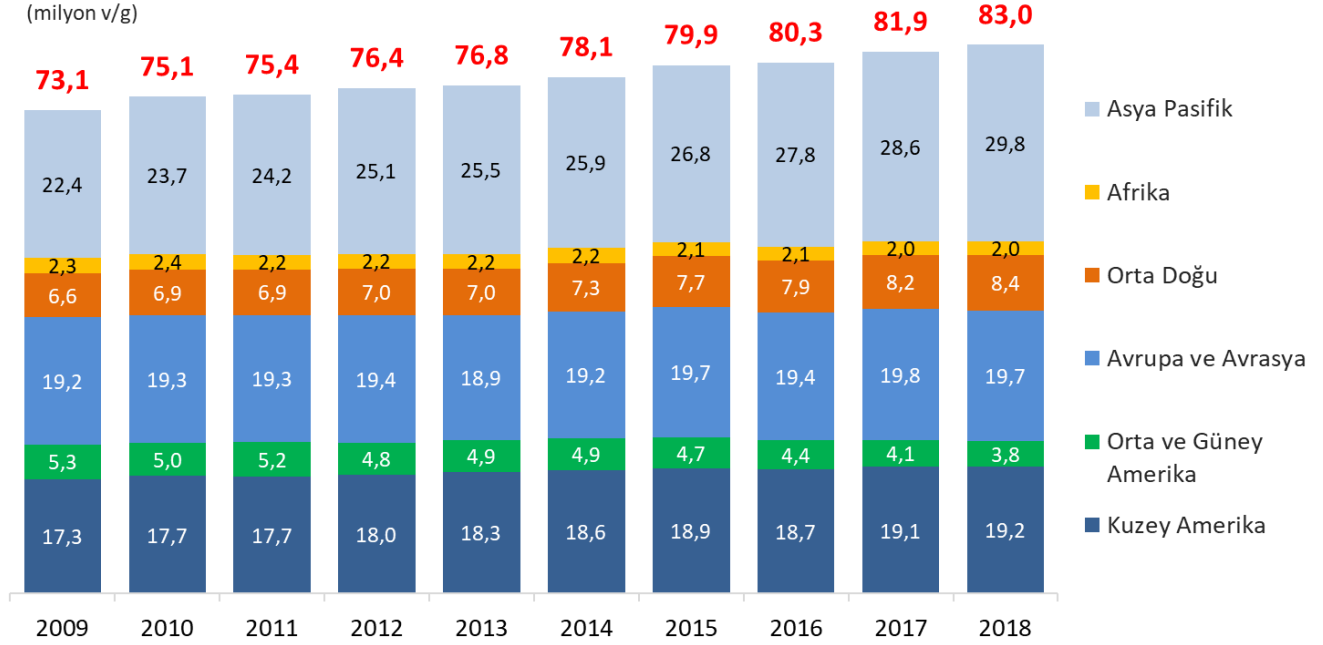
Bazı ülke ve bölgelere göre ham petrol ve petrol ürünü ihracat ve ithalatları ise 2017 ve 2018 yılları için aşağıdaki tabloda detaylı bir biçimde aktarılmıştır (Tablo 2). ABD'nin 2018 yılında ham petrol ve petrol ürünü ihracatları bir önceki seneye kıyasla yükselirken, ithalat kısmında aynı kalem ve süreler için bir azalma meydana gelmiştir. Çin'de ise 2018 yılında bir önceki seneye göre ham petrol ihracatı düşerken petrol ürününün ihracatı yükselmiştir; ithalat tarafında da ham petrol ihracatı artmış petrol ürünü ithalatı az da olsa düşmüştür.

Tablo 2. 2017 ve 2018 Ham Petrol ve Petrol Ürünü Ticaretleri (Kaynak: BP, 2019)

(bin v/g)	2017				2018			
	İthalat		İhracat		İthalat		İhracat	
	Ham Petrol	Petrol Ürünü	Ham Petrol	Petrol Ürünü	Ham Petrol	Petrol Ürünü	Ham Petrol	Petrol Ürünü
Kanada	630,40	667,02	3509,25	709,77	584,07	743,96	3834,46	668,30
Meksika	0,00	1150,53	1160,62	133,61	2,88	1292,38	1238,95	116,45
ABD	7971,51	2091,03	942,73	4722,07	7756,89	2086,54	1872,20	5052,43
G. ve O. Amerika	476,38	2081,47	3381,44	586,65	541,53	2147,12	3146,59	574,76
Avrupa	10357,42	4170,85	471,71	2800,35	10425,67	4513,43	627,07	2690,92
Rusya	12,83	180,81	5480,23	3361,12	10,30	188,44	5539,73	3476,99
Eski Sovyetler Birliği	365,26	215,10	1807,20	387,23	372,76	202,61	1724,95	427,34
Irak	0,09	50,72	3760,23	108,83	0,09	74,54	4034,72	170,47
Kuveyt	0,00	14,71	2066,13	538,67	0,00	14,77	2068,39	471,48
Suudi Arabistan	0,25	136,18	7180,99	1106,57	0,27	218,61	7378,53	1128,43
BAE	162,61	457,21	2576,79	1466,24	197,69	558,52	2528,27	1523,18
Diğer Orta Doğu	525,81	340,79	4385,32	1147,01	621,37	324,77	3857,78	1291,48
Kuzey Afrika	103,44	588,56	1656,12	536,01	141,36	578,78	1919,95	544,11
Batı Afrika	8,83	733,36	4398,88	175,91	9,59	792,14	4415,16	151,12
D. ve G. Afrika	356,48	722,47	159,94	73,13	434,77	670,15	153,83	68,71
Avusturalasya	439,32	628,73	191,82	56,74	474,76	674,97	219,18	73,90
Çin	8476,80	1693,99	77,02	1013,92	9328,04	1643,93	54,36	1117,89
Hindistan	4239,65	679,85	1,03	1086,07	4568,60	628,96	1,04	1073,13
Japonya	3262,70	844,70	3,85	376,35	3028,41	876,84	0,06	354,28
Singapur	1077,36	2669,69	54,93	1946,86	1047,87	2318,86	12,93	1800,41
Diğer Asya Pasifik	5625,58	4418,66	826,52	2203,33	5901,01	4327,23	819,79	2101,77
Toplam Dünya	44092,74	24536,41	44092,74	24536,41	45447,93	24877,54	45447,93	24877,54

Küresel Rafinaj Faaliyetleri

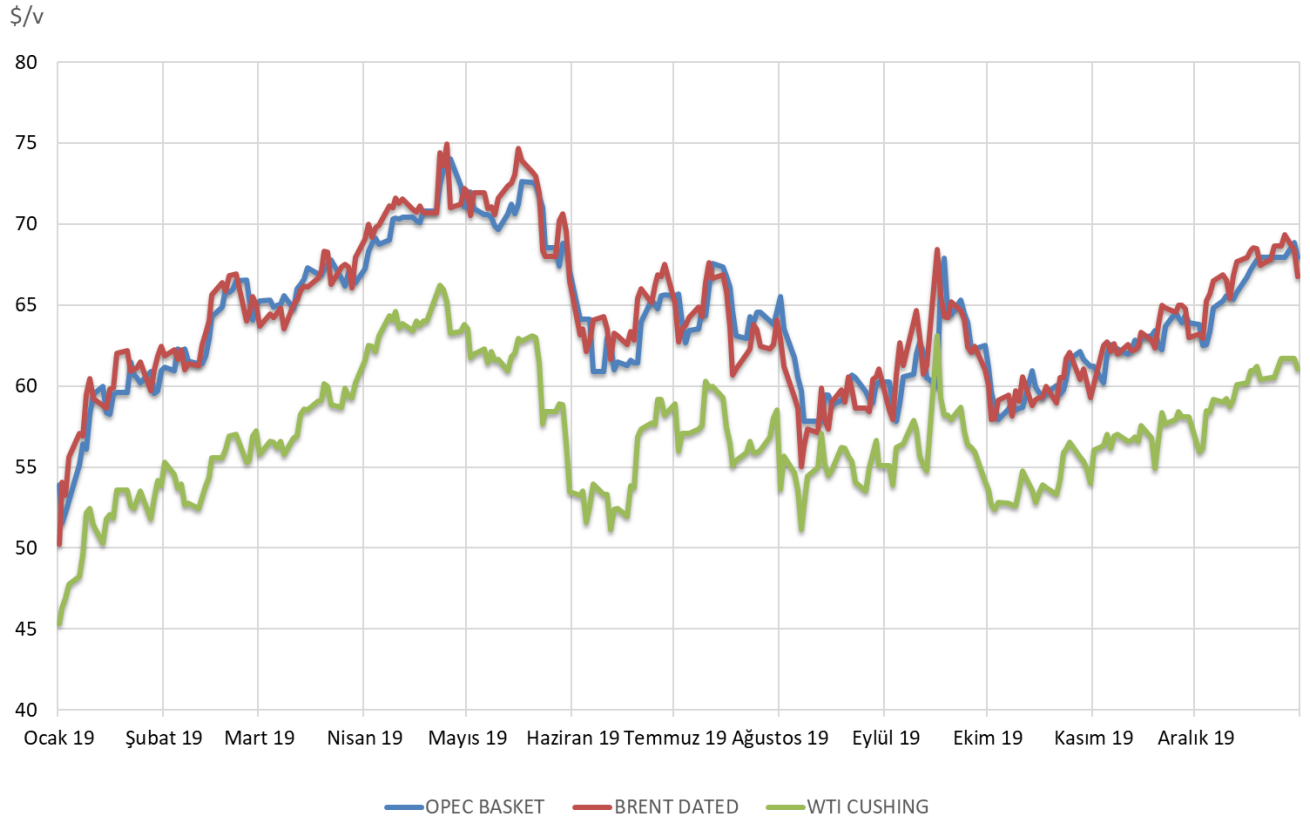
2017 yılında, 81,9 milyon v/g olarak kaydedilen rafineri petrol ürünleri üretimi, 2018 yılında %1,3'lük artış ile 83 milyon v/g olarak kaydedilmiştir. 2018 yılında, rafine petrol ürünleri üretimi artışı en çok Asya Pasifik'de (%4,2) gerçekleşmiştir. Orta ve Güney Amerika bölgesinde ise rafine ürün üretim miktarında dördüncü yıl üst üste yaşanan düşüş dikkat çekmektedir (Şekil 12).



Şekil 12. 2009 -2018 yılları bölge bazında dünya rafine ürün miktarı (Kaynak: BP)

Küresel rafineri işlem kapasitesi ise 2018 yılında 100,4 milyon v/g seviyesindedir. Bu kapasitenin %35'inden fazlası Asya Pasifik bölgesinde bulunmaktadır. Bu bölgeyi %22,7 ile Kuzey Amerika, %16,2 ile de Avrupa takip etmektedir. UEA'nın "Oil 2019" raporuna göre 2040 yılına gelindiğinde ise bu kapasitenin 10,3 milyon v/g artarak 110,7 milyon v/g seviyesine ulaşması beklenmektedir. Bu kapasite artışının en büyük kısmı yine 2040 yılında 43 milyon v/g kapasiteye ulaşması beklenen Asya Pasifik bölgesinden kaynaklı olması beklenirken, Afrika ve Orta Doğu'nun da kapasite artışında önemli rol oynayacağı tahmin edilmektedir. Avrupa ve Kuzey Amerika'nın sahip olduğu kapasite de ise düşüş öngörülmektedir.

Petrol Fiyatları



Şekil 13. 2019 Yılı Petrol Fiyatları Seyri (Kaynak: EIA, Reuters, 2020)

2019 yılında Brent spot petrol fiyat ortalaması 64,27 \$/v, WTI petrolü fiyat ortalaması 57 \$/v ve OPEC Basket petrol fiyat ortalaması ise 63,98 \$/v seviyesinde gerçekleşmiştir (Şekil 13). Bir önceki yıl ile kıyaslandığında Brent petrol fiyat ortalamasının yaklaşık %10 azaldığı görülmektedir; fakat 2019 yılı 2018 yılına göre daha dengeli bir yıl olarak kayda geçmiştir (Şekil 14). 2018 yılında yaşanan büyük boyuttaki petrol fiyat dalgalanmaları 2019 yılında gerçekleşmemiş, fiyatlar önemli jeopolitik gelişmelerden dahi önceki yıllara kıyasla daha az etkilenmiştir. Öyle ki 2019 yılında Suudi Arabistan’a yönelik düzenlenen 15 büyük saldırı içerisinde Eylül ayında gerçekleşen Abkayk ve Huraïs saldırıları sonucunda ülkenin ham petrol üretimi yarıya kadar inmesine karşın petrol fiyatlarındaki dalgalanma sınırlı bir süre için ve düşük bir seviyede yaşanmıştır. Böyle bir duruma önceki yıllara kıyasla piyasaların daha az tepki vermesi sonucunda fiyatların jeopolitik risk primini yükseltecek şoklara karşı daha dirençli bir hal aldığı değerlendirilmektedir. Öte yandan petrol fiyatlarını ve piyasaları dengede tutmak adına OPEC+ ülkelerinin yürüttükleri üretim kesintisi anlaşması da 2019 yılı boyunca devam etmiş ve aralık ayı başında alınan karar ile 1,2 milyon v/g olan üretim kesintisi seviyesi 2020 yılının ilk üç ayında geçerli olmak üzere 500.000 v/g arttırılarak 1,7 milyon v/g seviyesine yükseltilmiştir. Petrol ve doğal gaz arzında olduğu gibi genel enerji arzında yaşanan bolluk sebebiyle petrol fiyatlarının görece düşük seyrinin kısa vadede devam etmesi beklenmektedir.

2019 yılı içerisinde, küresel petrol arz ve talep dengesi ele alındığında her iki alanda da artış gerçekleşmiştir. Ham petrol üretiminde, ABD üretimini yükselterek dünyanın en büyük ham petrol

üreticisi konumuna gelmiştir. Coğrafi bölgeler açısından Kuzey Amerika bir önceki seneye kıyasla ham petrol üretimini kayda değer bir biçimde arttıran tek bölge olmuştur. Başta ABD yaptırımları etkisindeki İran, düzenlenen saldırılar sonucu ve yürütülen anlaşma gereğince üretimi azalan Suudi Arabistan ve yaşanan iç karışıklıklar sebebiyle Venezuela olmak üzere OPEC ülkelerinin ham petrol üretimi bir önceki seneye kıyasla 2 milyon v/g seviyesinde azalmıştır. 2019 yılında en büyük ham petrol üreticileri ABD, Rusya ve Suudi Arabistan olurken talep tarafında ise ilk üç sıra ABD, Çin ve Hindistan olarak şekillenmiştir. Petrol talep artışında büyük bir yavaşlama trendi beklenirken Çin ve Hindistan'ın normal şartlar altında bu azalan petrol talep artışında lokomotif görevi üstlenmesi öngörülmektedir.



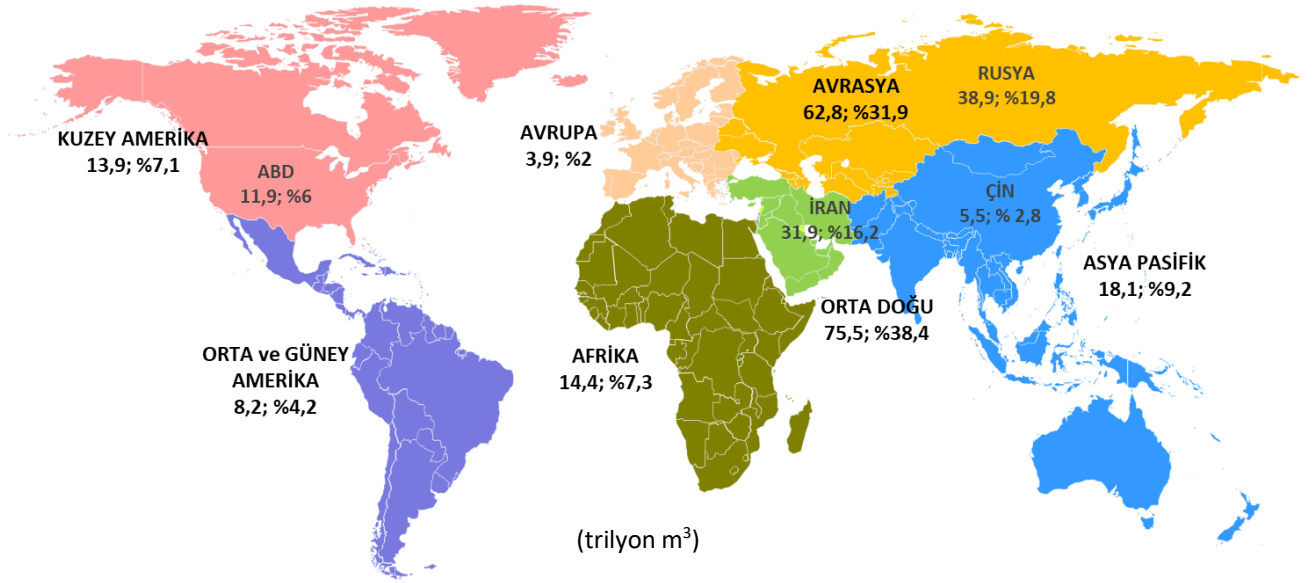
Şekil 14. 2014-2020 Yılları Arası Dated Brent Petrol Fiyat Seyri (Kaynak: EIA, Reuters, 2020)

1.2. KÜRESEL DOĞAL GAZ SEKTÖRÜ

Küresel Doğal Gaz Rezervleri

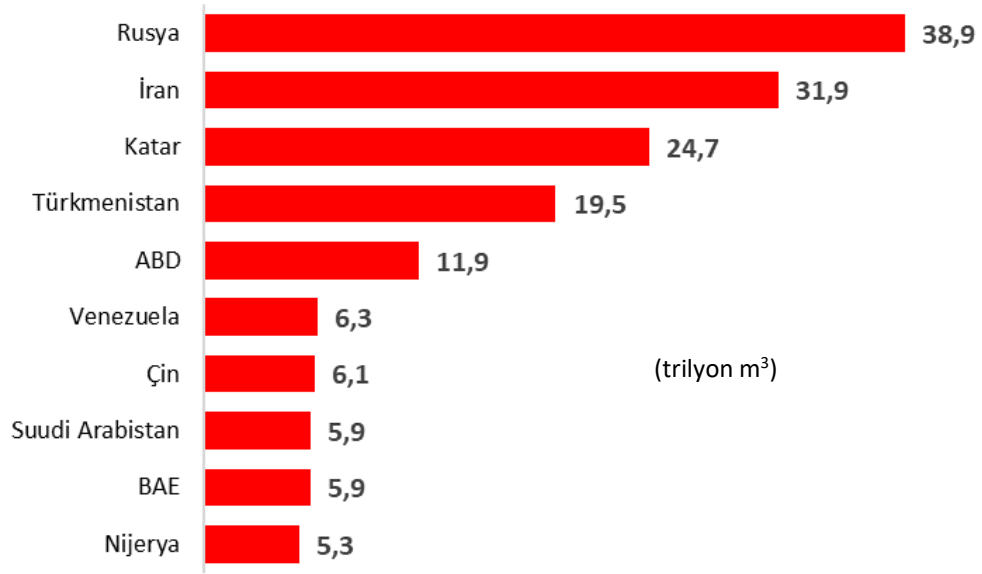
2017 yılında, 196,1 trilyon m³ olan dünya doğal gaz rezervleri, 2018 yılında %0,4 artarak 196,9 trilyon m³ olarak kaydedilmiştir.

Dünya doğal gaz rezervlerinin %38,4'ü Orta Doğu'da, %31,9'u Avrasya'da, %9,2'si Asya Pasifik'te, %7,3'ü Afrika'da, %7,1'i Kuzey Amerika'da, %4,2'si Orta ve Güney Amerika'da ve %2'si ise Avrupa'da bulunmaktadır (Şekil 15). OECD ülkelerinin doğal gaz rezervi ise 19,4 trilyon m³ olup, toplam rezervin %9,9'u olmuştur.



Şekil 15. 2018 Yılı Dünya İspatlanmış Doğal Gaz Rezervleri Dağılımı (Kaynak: BP)

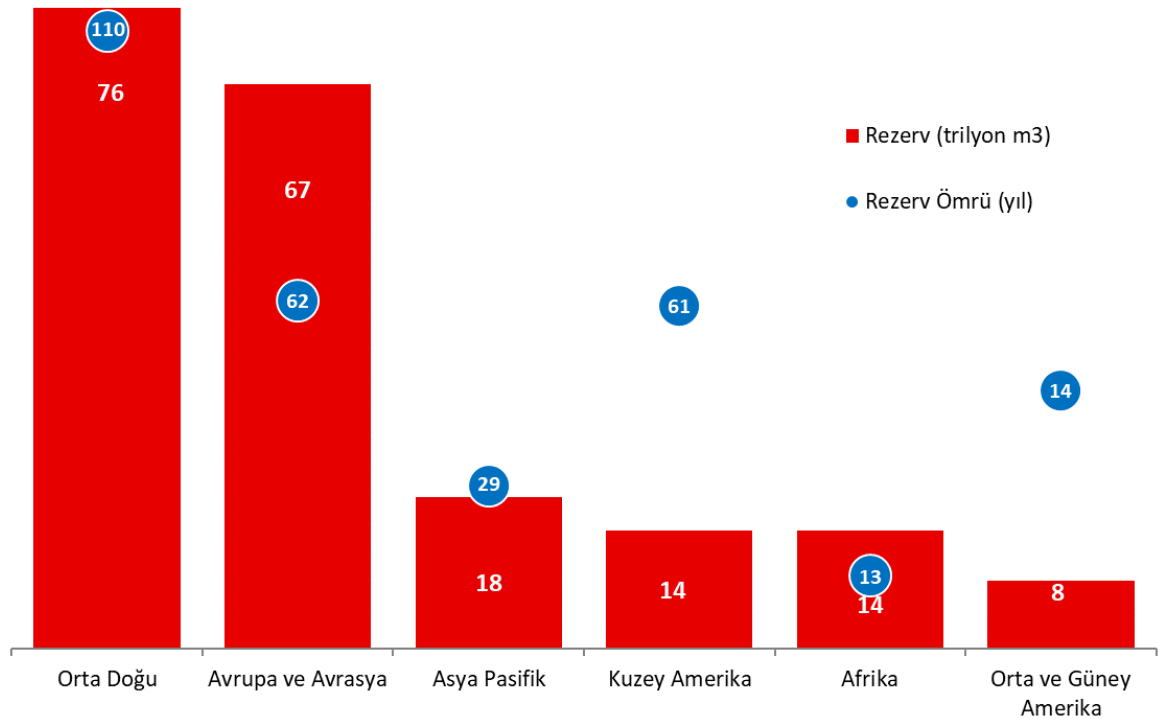
Rystad Energy verilerine göre, 2017 yılına kıyasla, 2018 yılında gerçekleşen keşif rakamı gerek toplamda, gerekse doğal gaz keşfi olarak düşüş göstermiştir. 2017 yılında toplam keşif rakamı içerisindeki payı %40 olarak kaydedilen doğal gaz keşif oranı 2018 yılında %44'e yükselmiştir. 2018 yılı itibarıyla, en fazla doğal gaz rezerve sahip on ülke arasındaki sıralama aşağıdaki şekilde verilmiştir (Şekil 16).



Şekil 16. 2018 Yılı En Fazla Doğal Gaz Rezervine Sahip İlk 10 Ülke (Kaynak: BP)

Küresel Doğal Gaz Rezervlerinin Ömrü

2018 yılı için, mevcut rezerv miktarı (196,9 trilyon m³) mevcut üretime (3,87 trilyon m³) bölündüğünde, küresel rezerv ömrünün 50,9 yıl olduğu hesaplanmaktadır. Söz konusu rezervlerin bölgelere göre dağılımı incelendiğinde, Orta Doğu birinci, Avrupa ve Avrasya ikinci, Asya Pasifik ülkeleri ise üçüncü sırada yer almaktadır (Şekil 17).

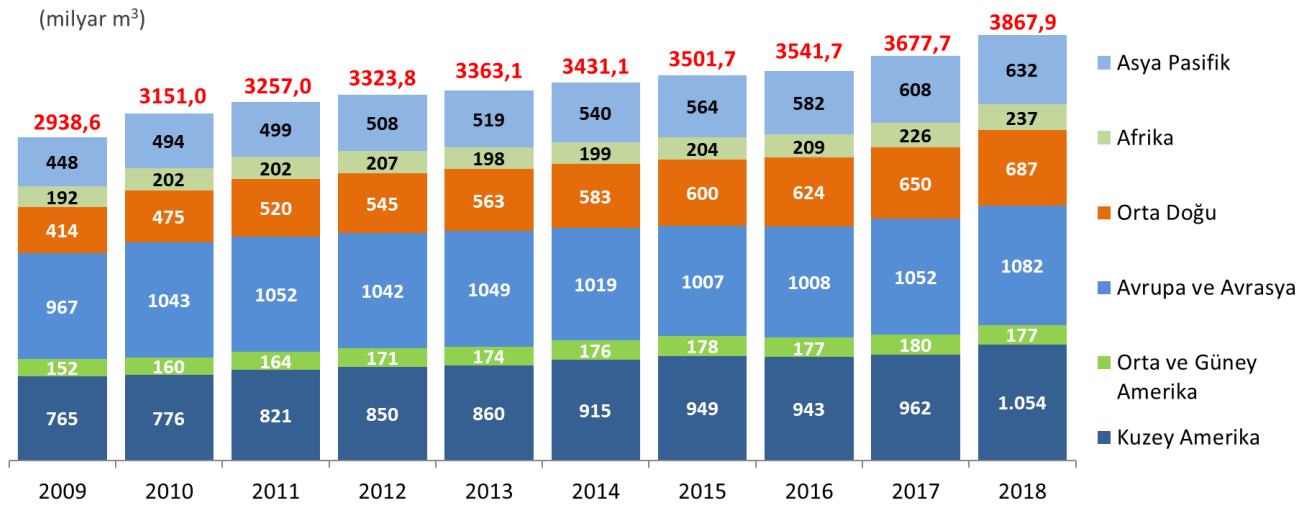


Şekil 17. 2018 Yılı Bölgelere Göre Doğal Gaz Rezervi ve Rezerv Ömrü (Kaynak: BP)

Genel tanım itibarıyla ortaya konulan 50,9 yıllık “doğal gaz rezerv ömrü” ifadesinde, söz konusu “ömür” bugün için ispatlanmış olan rezervlerin, mevcut konvansiyonel teknolojilerle ekonomik olarak üretimi çerçevesindeki bir ömürdür. Oysa yeni keşiflerle yeni rezervlerin devreye girmesi, gelişen teknolojiler sayesinde daha ekonomik olarak üretilebilecek mevcut rezervlerin devreye alınması ile bu ömrün talebe de bağlı olarak değişebileceği dikkate alınmalıdır.

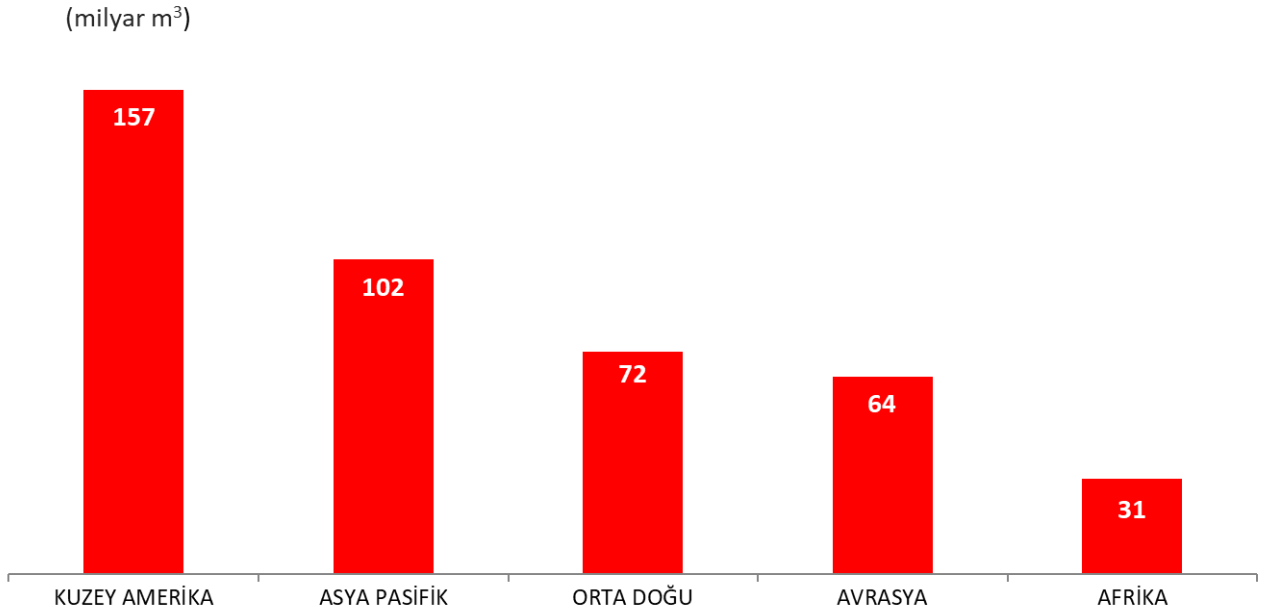
Küresel Doğal Gaz Üretimi

2017 yılında, 3,68 trilyon m³ olarak gerçekleşen küresel doğal gaz üretimi, 2018 yılında, %5,2 artışla 3,87 trilyon m³ olmuştur. Özellikle Orta Doğu (%6) ve Asya-Pasifik’te (%4,1) yaşanan oransal üretim artışları, 2018 yılında dikkat çekicidir (Şekil 18).



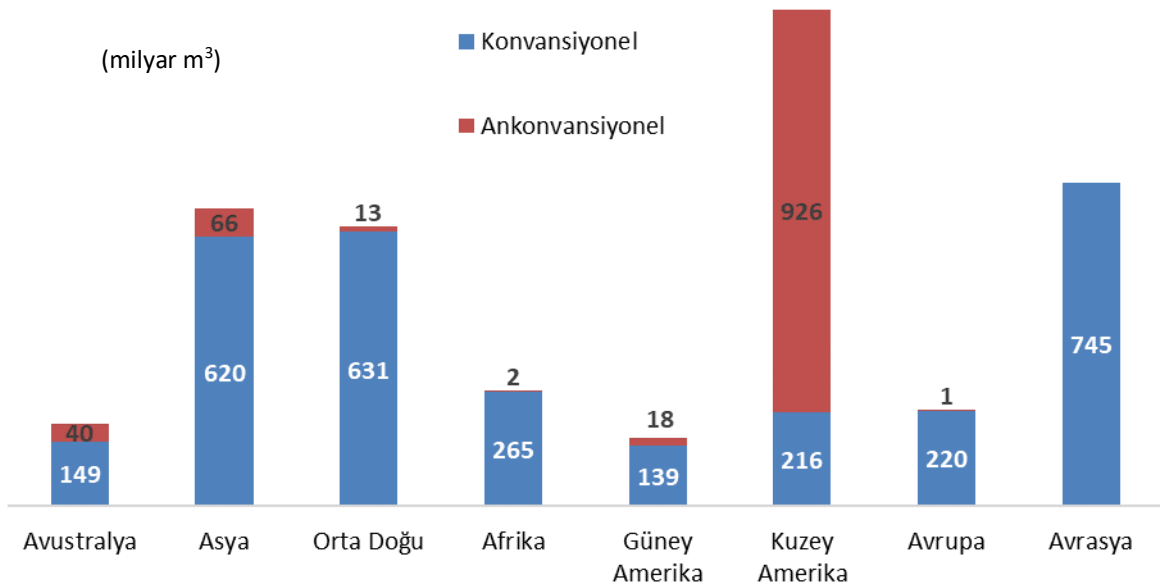
Şekil 18. 2009-2018 Yılları Bölgelere Göre Küresel Doğal Gaz Üretimi (Kaynak: BP)

2018 yılında, küresel doğal gaz üretim artışı büyük ölçüde Orta Doğu kaynaklı olmuştur. UEA, 2024 yılına kadar olan Projeksiyon döneminde özellikle Kuzey Amerika’da 157 milyar m³’lük bir üretim artışı öngörmektedir. Asya Pasifik’teki artışta ise Çin ve Avustralya öne çıkarken; sadece ABD ve Çin’den gelen üretim artışı toplamı, arzın %50’sinden fazlasını oluşturmaktadır (Şekil 19).



Şekil 19. 2018-2024 Yılları Dünya Doğal Gaz Üretim Artış Projeksiyonu (Kaynak: IEA, GAS 2019)

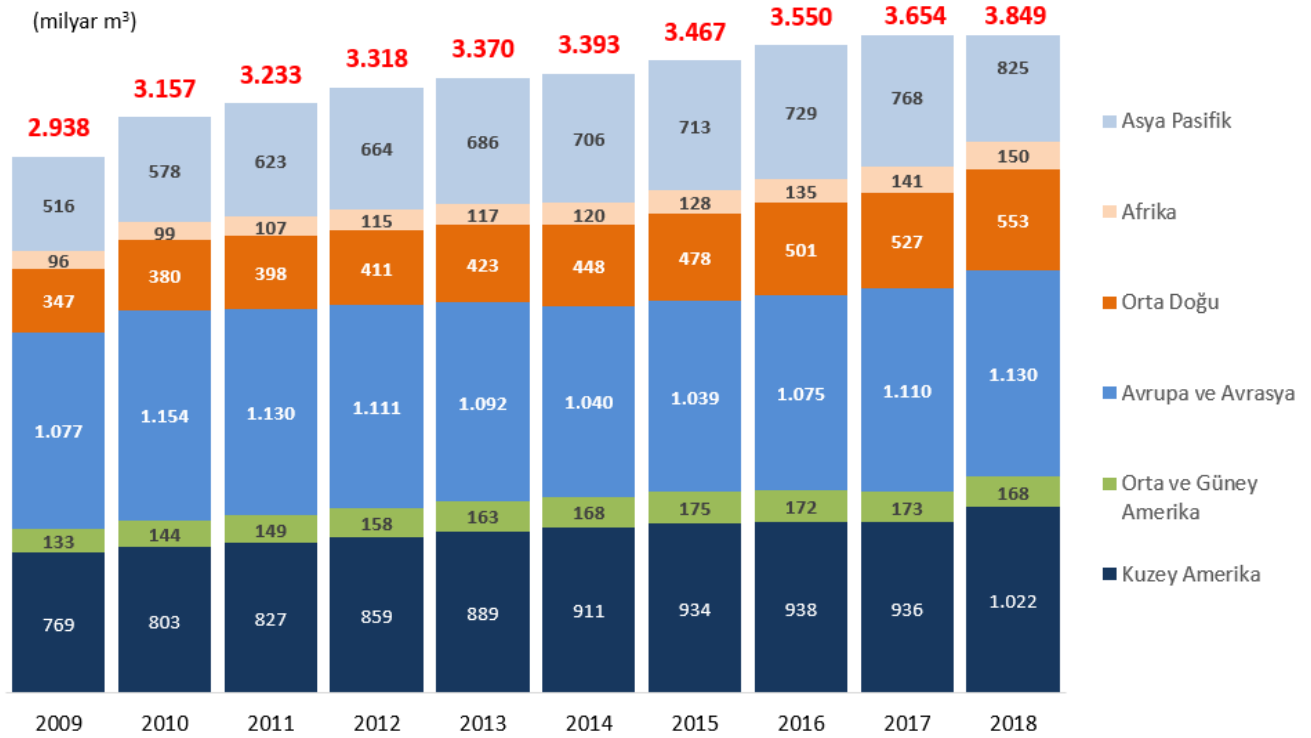
Küresel gaz üretiminde de, petrol üretiminde olduğu gibi Kuzey Amerika'nın payı dikkat çekicidir. Kuzey Amerika, ankonvansiyonel kaynaklara yönelmesiyle artan üretimi sayesinde 2019 yılında dünyanın en büyük gaz üreticisi konumundadır. Kuzey Amerika'dan sonra en fazla ankonvansiyonel gaz üretimi Asya kıtasında gerçekleştirilmektedir (Şekil 20). Uzun vadede ise üreticilerin konvansiyonel kaynaklara ek olarak ankonvansiyonel kaynaklara yönelmesi beklenmektedir. Bu kapsamda teknolojinin gelişimi hem kurtarım faktörünün arttırılması hususunda hem de ankonvansiyonel kaynakların geliştirilmesi açısından büyük bir öneme haiz olacaktır.



Şekil 20. 2019 Yılı Küresel Konvansiyonel/Ankonvansiyonel Gaz Üretimleri (Kaynak: Rystad Energy, GasMarketCube)

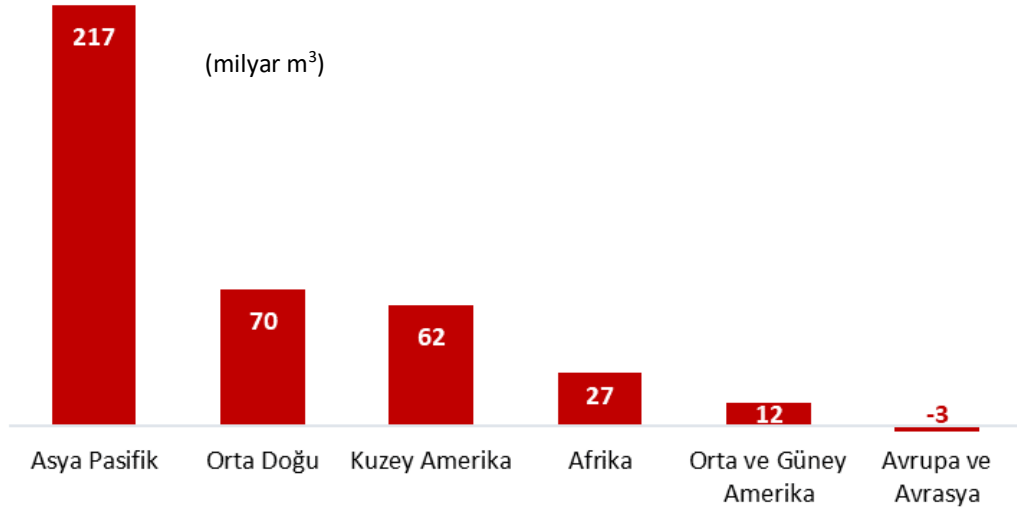
Küresel Doğal Gaz Tüketimi

2018 yılında küresel doğal gaz talebi, bir önceki yıla göre %5,3 artarak, 3,85 trilyon m³ olarak gerçekleşmiştir. Talep artışı, son dönemde Orta Doğu (%5,6), Asya Pasifik (%5), Afrika (%4,5), Orta ve Güney Amerika (%2,3) ve Kuzey Amerika (%1,9), Avrasya'dan (%0,3) kaynaklanmıştır. Buna ek olarak, Avrupa'da (%1) daralma gözlenmiştir (Şekil 21).



Şekil 21. 2009-2018 Yılları Dünya Doğal Gaz Tüketimi (Kaynak: BP)

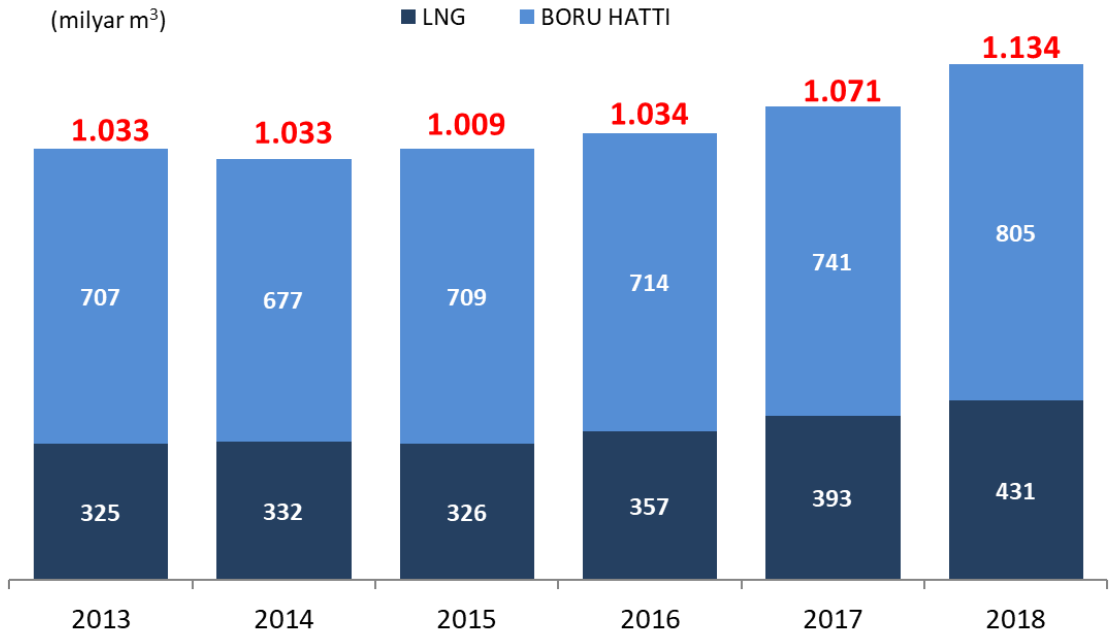
UEA 2024 yılına kadar olan dünya gaz talebi projeksiyonuna göre en yüksek talep artışının Asya Pasifik ve Orta Doğu'da yaşanması beklenmektedir. Avrupa'da çok düşük bir artış söz konusu olup (1 milyar m³), Avrasya'daki düşüş Rusya kaynaklıdır (Şekil 22).



Şekil 22. 2018-2024 Dönemi Bölgelere Göre Doğal Gaz Talep Artışı (Kaynak: IEA, GAS 2019)

Küresel Doğal Gaz Ticareti

2018 yılında, doğal gaz ticareti, bir önceki yıla göre %5,8 artarak 1.134 milyar m³ olarak gerçekleşmiştir. Boru hatları ile gerçekleşen ticaret %8,6 artarak, toplamda 805 milyar m³'e, LNG ticareti ise %9,6 artarak, 431 milyar m³'e ulaşmıştır (Şekil 23).

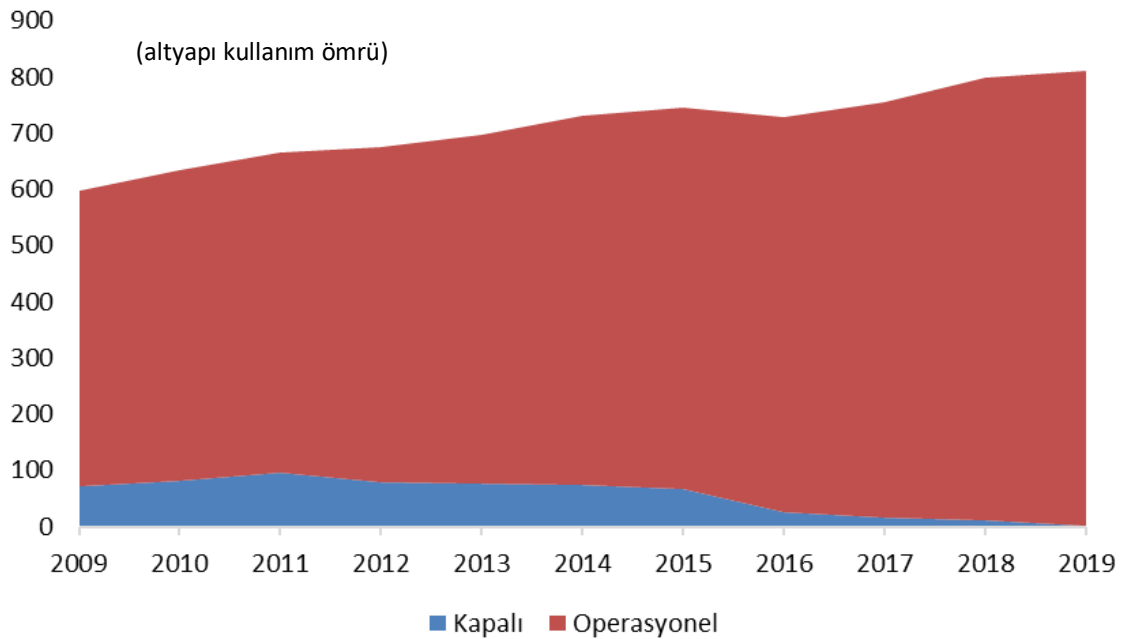


Şekil 23. 2013–2018 Yılları Küresel Doğal Gaz Ticareti (Kaynak: BP)

UEA, doğal gaz ticaretinin 2018 yılından itibaren artmaya devam etmesi beklenmektedir. UEA 2024 yılına kadar yapılan projeksiyonlarda, doğal gaz ticaret büyümesinin en fazla ABD kaynaklı olması, ABD'yi ise Rusya ve Avustralya'nın izlemesi beklenmektedir.

Küresel Regazifikasyon Kapasitesi

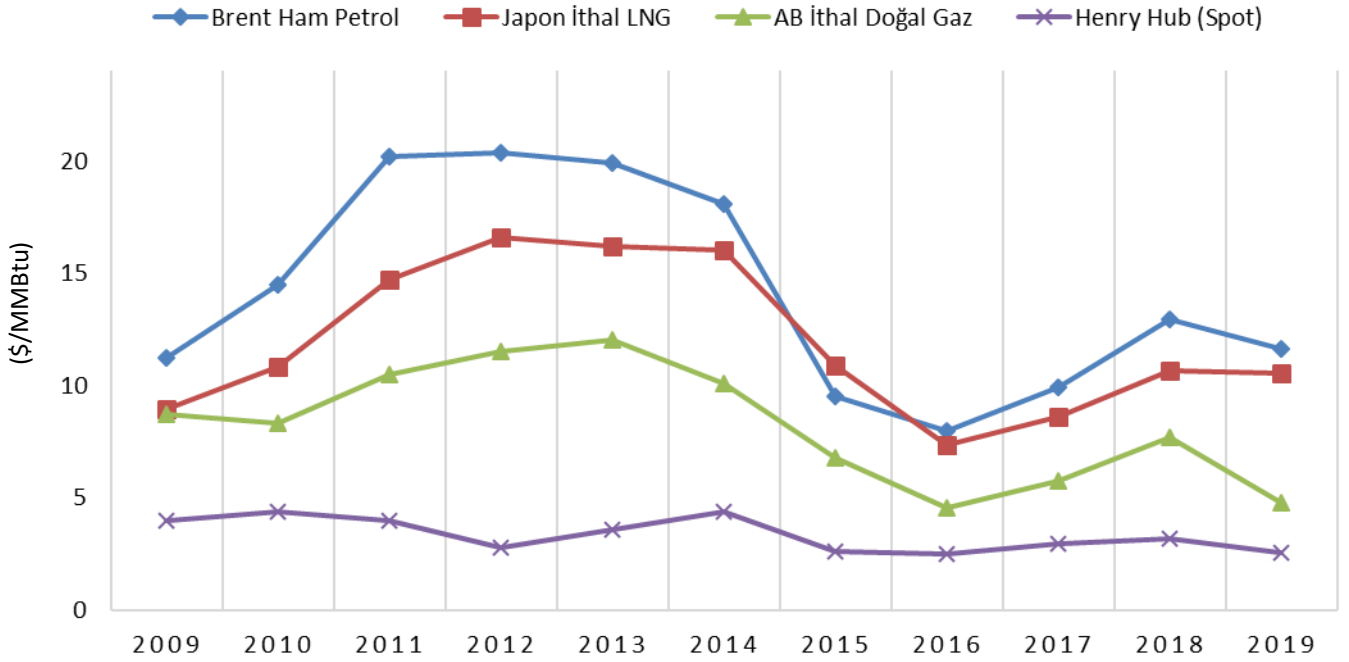
Yıldan yıla artış gösteren Küresel Regazifikasyon Kapasitesi, 2019 yılında 824 milyon ton kapasiteye (mtpa) yükselmiştir. Kapasite altyapı kullanım ömrü ise 2018'e kıyasla %2,7 artışla 808,93'e yükselmiştir (Şekil 24). İlerleyen yıllarda, ilave regazifikasyon kapasitesi inşa edilmesi beklenirken, bu ilavelerin halihazırda gaz talep artışı yaşayan olgunlaşmış pazarlardan ve ülkelerin gaz talebini arttırmayı planlayarak önceliklendirdiği yeni pazarlardan gelmesi tahmin edilmektedir.



Şekil 24. 2009-2019 Yılı Küresel Regazifikasyon Kapasitesi (Kaynak: Rystad Energy, GasMarketCube)

Doğal Gaz Fiyatları

Petrol fiyatının seyri özellikle petrol ürünleri ve petrole endeksli doğal gaz ticareti açısından önemlidir. 2019 yıl sonunda, petrole endeksli olan Japonya LNG fiyat ortalaması, Brent ham petrol fiyatı ortalamasının azalmasıyla paralel olarak azalış göstererek, 10,56 \$/MMBtu olarak gerçekleşmiştir. Büyük ölçüde uzun vadeli kontratlara ve yine petrole endeksli Rusya'nın AB'ye doğal gaz ihraç fiyatı 4,80 \$/MMBtu, spot piyasada alınıp satılan Henry Hub doğal gaz fiyatı ise 2,57 \$/MMBtu olarak kaydedilmiştir (Şekil 25).



Şekil 25. 2009-2019 Dönemi Brent Petrol Fiyatı ve Doğal Gaz Fiyatları (Kaynak: World Bank)

2019 yılı fiyatlardaki düşüş hem Asya hem de Avrupa'da ılıman bir kış yaşanmasıyla düşen talebin yanı sıra, ABD başta olmak üzere Rusya, Avustralya ve diğer ülkelerden gelen LNG arzındaki sürekli artıştan kaynaklanmıştır. İlerleyen yıllarda, Japonya LNG fiyatlarında giderek petrol fiyatlarının etkisinin azalması, fiyat formülasyonunda petrolün daha az tercih edilmesi beklenmektedir. Ayrıca, ABD'nin Henry Hub fiyatlarına bağlı LNG ihraç fiyat formülasyonu kullanması nedeniyle, dünyanın diğer bölgelerinde de Henry Hub doğal gaz fiyatı ile ilişkili fiyat hareketlerinin oluşması beklenmektedir.

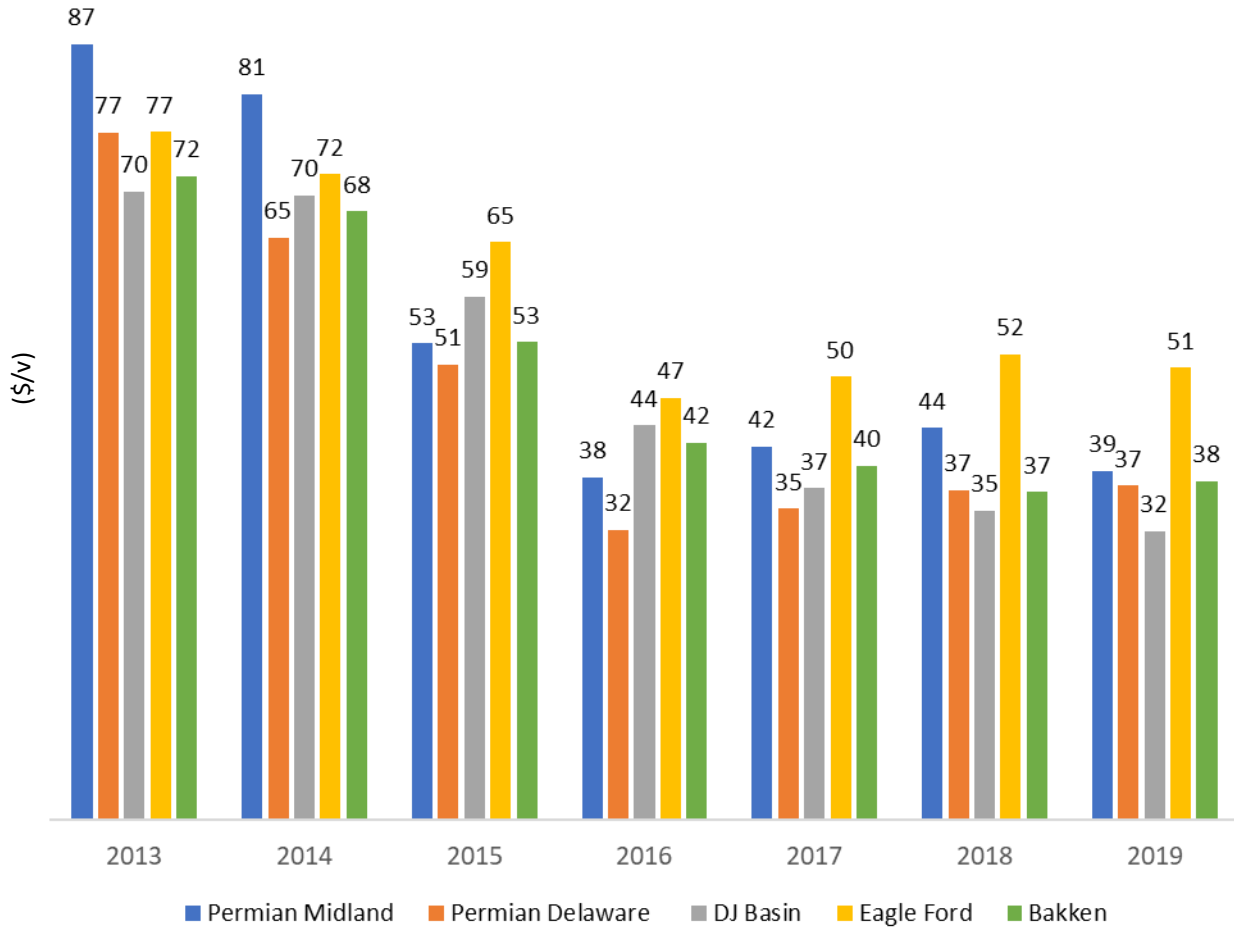
1.3. ANKONVANSİYONEL ÜRETİM VE ENERJİ SEKTÖRÜNE ETKİLERİ

Dünyada teknik olarak üretilebilir ankonvansiyonel kaynakların 340 milyar varil petrol ve 212 trilyon m³ gaz olduğu tahmin edilmektedir. Bu kaynaklar, küresel olarak yaygınlık gösterebilirler de; gerek üretim açısından, gerekse de kaynak bolluğu açısından en zengin bölge Kuzey Amerika ve ikinci sırada Asya olarak gösterilmektedir.

İleri teknoloji ve geçtiğimiz dönemlerde yüksek seyreden petrol fiyatları ortamı, Kuzey Amerika'daki bu devasa ankonvansiyonel kaynaklarını gün yüzüne çıkarmıştır. Teknolojik donanımlı ABD petrol endüstrisi bu durumu son derece iyi değerlendirmiş, hidrolik çatlatma ve yönlü sondaj gibi teknikler ile adeta yeniden doğmuştur. Üretim tekniklerinde yaşanan bu gelişmeler, küresel enerji dengelerini de değiştirmiştir. Dünyanın en büyük gaz üretici ülkesi olarak ABD, Suudi Arabistan ve Rusya gibi büyük üreticilerle aynı tarafta yer almaya başlamış ve bu durum ABD'nin enerji politikalarına da yansımıştır. Bunun sonucunda, ABD kaynak kıtlığı politikaları döneminden kaynak bolluğu politikaları dönemine geçiş yapmıştır. 2008'de 5 milyon v/g olan ABD ham petrol üretimi, güçlü ve durağan petrol fiyatları ortamında yaşanan teknolojik gelişmeler ve risk alma iştahının etkisinde artmaya devam etmiştir.

Ankonvansiyonel üretimin, petrol fiyatlarının 2014 yılı ortalarında düşmeye başlamasıyla zor bir döneme gireceği tahmin edilmiştir. ABD’de ankonvansiyonel üretim yapan bazı şirketler finansal olarak bazı sıkıntılar yaşamakla birlikte petrol fiyatlarındaki düşüş ankonvansiyonel üretimde beklenen düşüşe yol açmamıştır. 2014 yılı ortalarında 9 milyon varile yaklaşan günlük ham petrol üretimi, fiyatlardaki düşüşe rağmen 2015 yılı ortalarına kadar artmaya devam ederek 9,5 milyon varile ulaşmıştır. Petrol fiyatlarının 30 \$/varil civarına kadar düştüğü 2016 yılında ise tekrar 2014 yılı seviyelerine dönerek 8,8 milyon varilde sabit bir seyir izlemiştir. Petrol fiyatlarının tekrar yükselmeye başlaması ve sektörel verimliliğin artışı ile üretim seviyeleri 2019 itibarıyla günlük 12,2 milyon varile ulaşmıştır.

ABD ankonvansiyonel üretiminin petrol fiyat düşüşünde beklenildiği kadar etkilenmemesi sahalarda yaşanan maliyet düşüşü ile açıklanmaktadır. Şekil 26’da görüldüğü gibi ABD’deki başlıca ankonvansiyonel sahalarda başa baş maliyetler 70 - 80 \$/v bandından 40 \$/v civarına düşmüştür (Şekil 26).

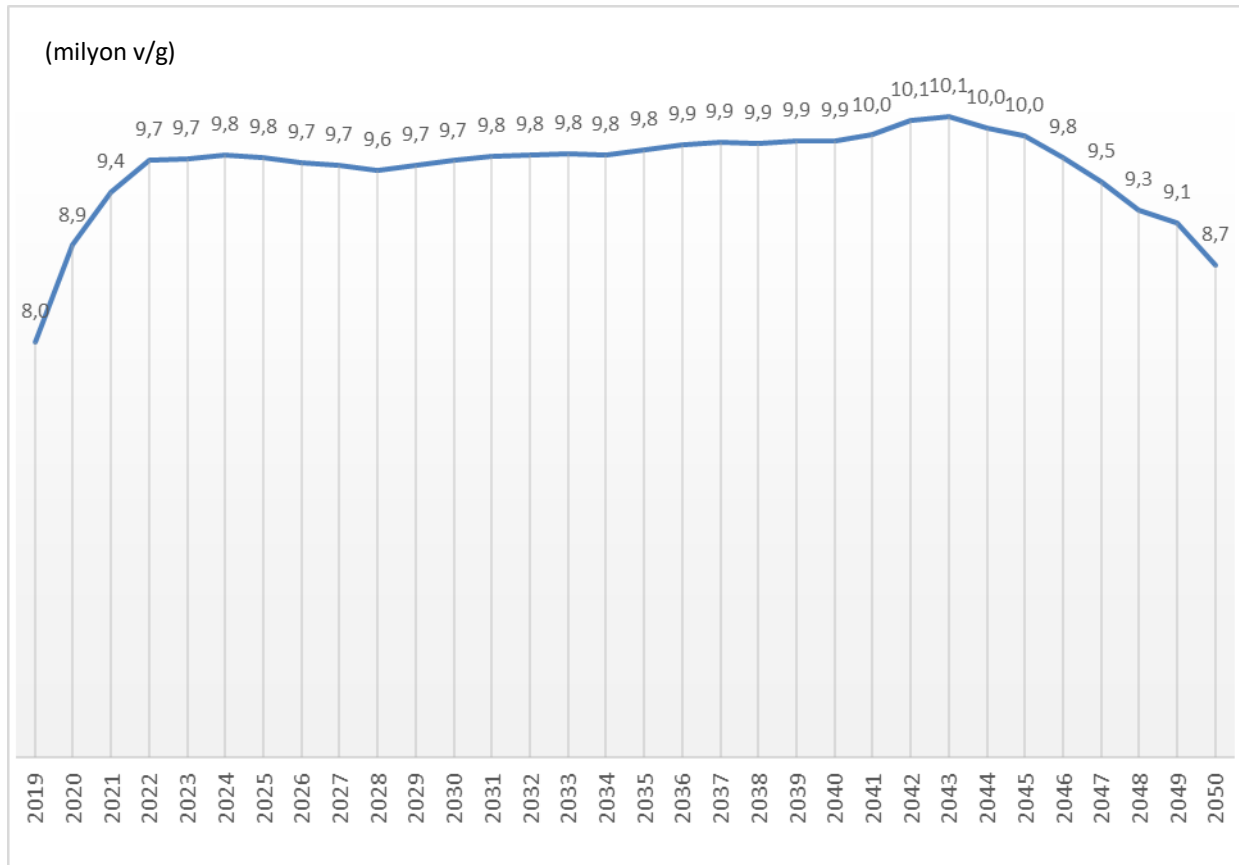


Şekil 26. 2013-2019 Kuyu Başı Şeyl Üretim Başa Baş Maliyetleri (Kaynak: Rystad Energy)

Rystad Energy’den alınan verilere göre, kuyu başı başa baş maliyetlerinin düşüşü yukarıda belirtilen tüm şeyl alanlarında kuyu performansının artışı ile açıklanmaktadır. Kuyu performanslarında artışın

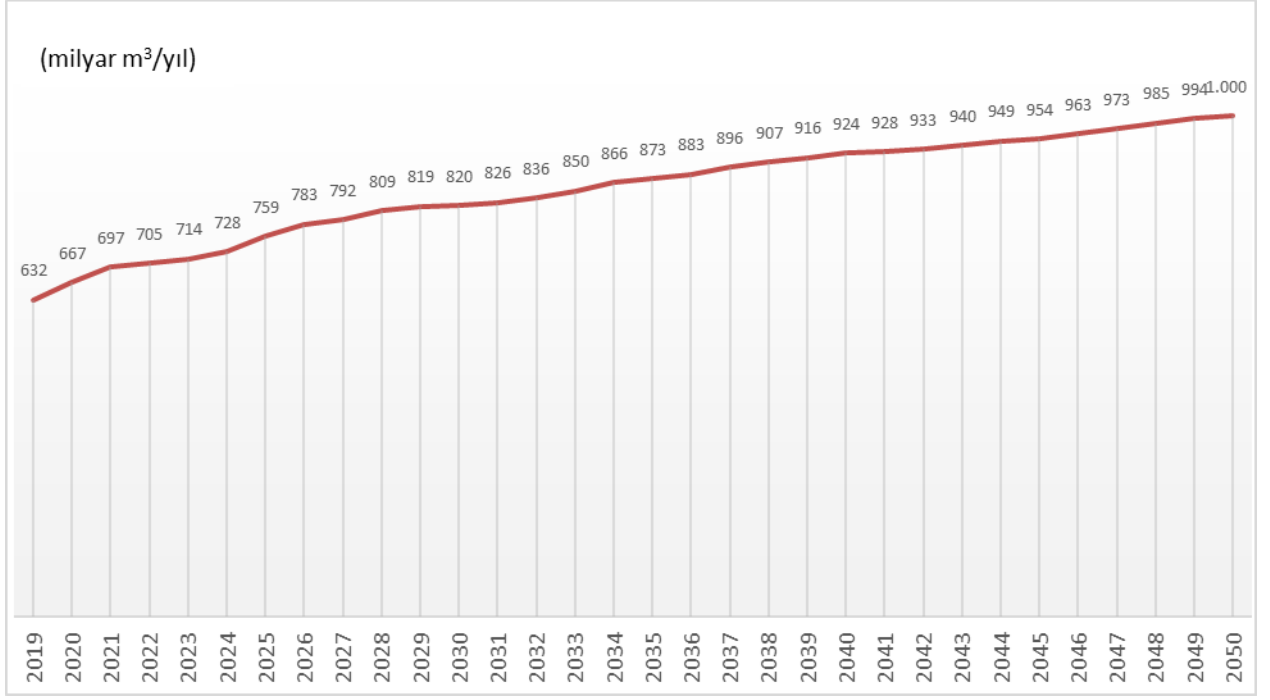
sebeplerinin sondaj faaliyetlerinde görece verimli alanlara odaklanması, daha uzun yatay sondaj gerçekleştirilmesi ve kuyu tamamlama faaliyetlerindeki optimizasyon işlemleri olduğu değerlendirilmektedir. ABD yatay sondaj başabaş maliyet seviyelerinin basenlerdeki dağılımını inceleyen bir Rystad Energy analizine göre ise Bakken, Eagle Ford ve Permian sahalarındaki kuyuların sırasıyla %28, %37 ve %34'ünün başa baş maliyetlerinin 40 \$'ın altında olduğu, aynı şekilde ilgili sahaların kuyularının sırasıyla %17, %23 ve %21'inin başa baş maliyetinin 70 \$'ın üzerinde olduğu belirtilmektedir. ABD genelinde ise kuyuların %35'inin başa baş maliyetinin 40 \$'ın altında olduğu, 70 \$'ın üzerinde başa baş maliyeti olan kuyuların oranının ise %20 olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte, 2016 yılında önemli oranda azalma kaydedilen maliyetlerde, 2016 yılı sonrasında dikkat çekici bir değişiklik gözlenmemiştir.

Ankonvansiyonel üretimin küresel enerji piyasasında önemini uzun vadede de sürdürmesi beklenmektedir. ABD Enerji Bilgi İdaresi referans senaryosuna göre 2019 yılı itibarıyla 8 milyon varil olan günlük ABD tayıt petrol üretiminin 2020'lerin sonlarında 8,9 milyon varil seviyelerine ulaşması, 2040'ların başında yaklaşık 10 milyon varile ve sonra hafif düşüş trendi ile 2050 yılında günlük 8,7 milyon varil civarına ineceği tahmin edilmektedir (Şekil 27).



Şekil 27. ABD Tayıt Petrol Üretim Projeksiyonu (Kaynak: EIA 2020)

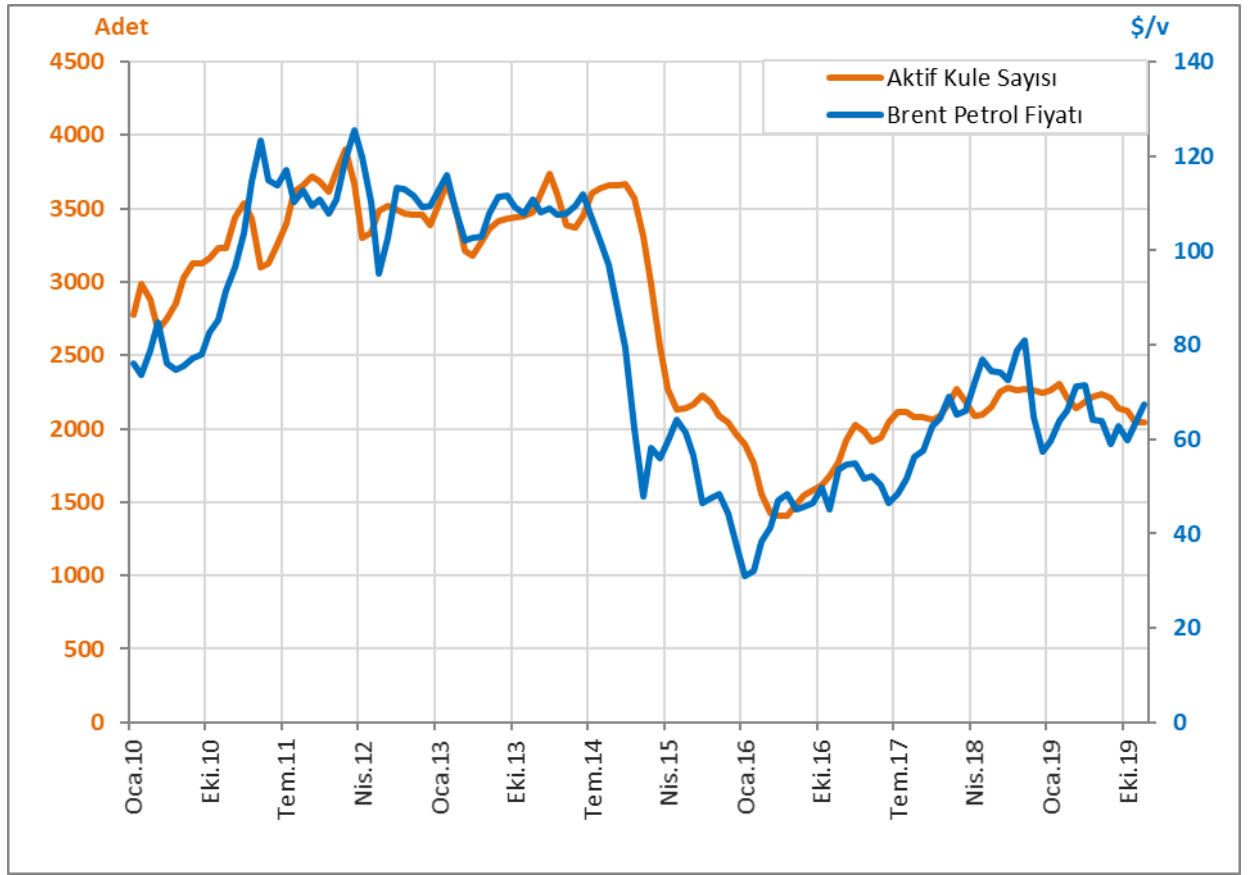
ABD Enerji Bilgi İdaresi referans senaryosuna göre, ABD şeyl gaz üretiminin de 2019'daki yıllık 632,1 milyar m³'ten, 2050'de 1 trilyon m³ civarına çıkacağı tahmin edilmektedir (Şekil 28).



Şekil 28. ABD Şeyl Gaz Üretim Projeksiyonu (Kaynak: EIA 2020)

1.4. AKTİF KULE SAYISI VE ARAMA-ÜRETİM FAALİYETLERİ

Küresel arama-üretim sektörü, sondaj kule sayıları ve Brent petrol fiyatı incelendiğinde, petrol fiyatındaki değişimlerin kule sayısına yaklaşık üç ay gecikmeyle yansıdığı görülmektedir. Petrol fiyatlarının 2010 yılı Ocak ayından beri yükseliş eğilimini sürdürmesi, Mart 2012’de 125 \$/v’i görmesiyle kule sayıları da aynı dönemde 3.900 civarına yükselmiştir. 2014 yılı sonuna kadar 3.500 civarında seyreden kule sayıları petrol fiyatlarının 52 \$/v düzeyinde seyrettiği 2015’te 2.000’lere, ortalama petrol fiyatının 43 \$/v olduğu 2016’da ise 1.400 civarına kadar düşmüştür. 2017’de petrol fiyatlarının tekrar 55 \$/v civarına çıkmasıyla kule sayıları da 15 ay sonra 2.100’leri aşmıştır. Son iki yıldır 2.200 civarında seyreden küresel aktif kule sayısı, Aralık 2019 itibarıyla 2.043 olarak gerçekleşmiştir (Şekil 29).



Şekil 29. Dünyada Aktif Sondaj Kule Sayısı ve Brent Petrol Fiyatı (Kaynak: Baker Hughes, Energy Intelligence)

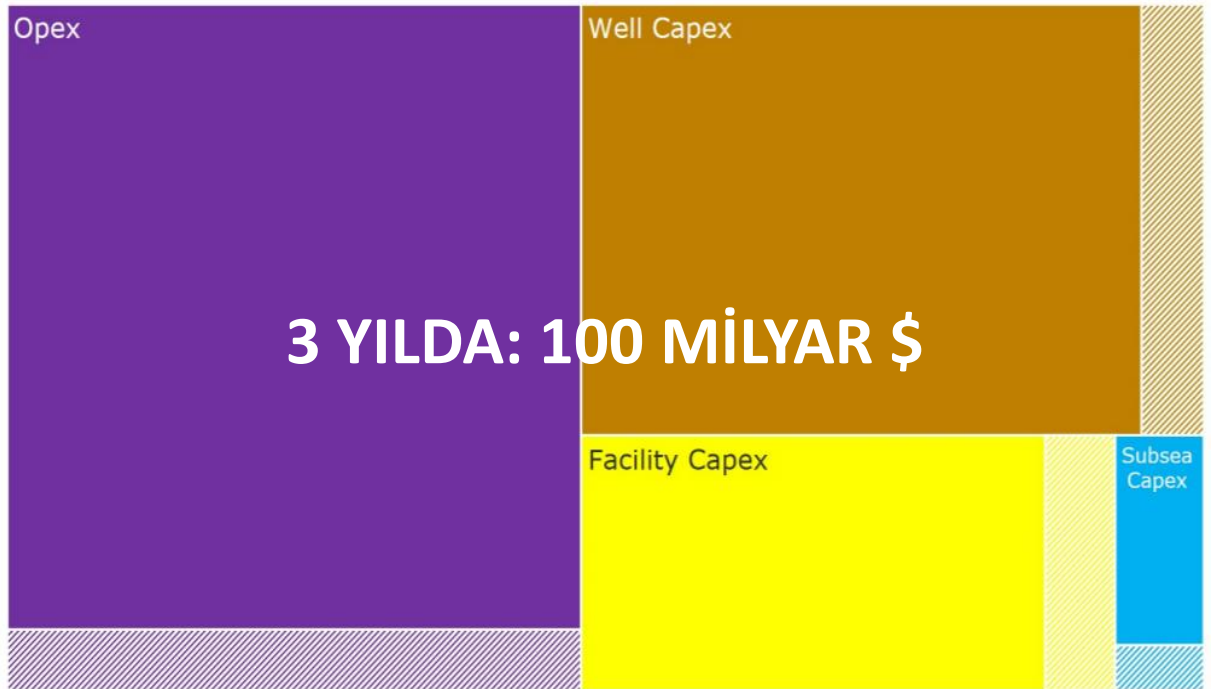
Dönemsel olarak farklılıklar göstermekle birlikte, ABD’deki aktif kule sayısı, dünya ortalamasının %29’u ile %60’ı arasında değişmektedir. Öyle ki, ABD’nin kule sayısındaki artış ve azalış küresel kule sayılarını da etkilemektedir. Örneğin küresel kule sayısının son yıllarda zirveye çıktığı Şubat 2014’te küresel aktif kule sayısı 3.736 olarak gerçekleşirken, ABD kule sayısı 1.769 olarak gerçekleşmiştir. Petrol fiyatlarının 30 \$/v bandına indiği Ocak 2016’yı takip eden aylarda, ABD kuyu sayısı 408 ile küresel kule sayısının %29’una düşerken, Aralık 2019’da küresel kule sayısı 2.043 olarak gerçekleşmişken, ABD’deki kule sayısı 804 (%40) olmuştur.

Bölgesel güvenlik riskleri arttığında, kule sayılarında azalma olmakla birlikte, petrol fiyatları ile ilişkilendirildiğinde, kule sayısının düşmesinin sebebi, sektörde faaliyet gösteren şirketlerin gelirlerinde meydana gelen düşüşle, yatırımlarını azaltmalarındır. Yatırımlar çerçevesinde, şirketler yeni arama kuyusu açmak yerine açacakları kuyuları azaltmayı tercih etmektedirler. Kule sayısındaki düşüş, orta vadede daha az rezerv ekleme ve üretimde azalma beklentisi yaratıp, petrol fiyatlarının daha da düşmemesine veya kısmi yükselmesine neden olabilmektedir.

1.5. PETROL VE DOĞAL GAZ SEKTÖRÜNDE DİJİTALLEŞME VE MALİYET DÜŞÜRME

Son yıllarda, petrol sektöründe teknoloji, sektörün işleyişi üzerinde büyük etki sahibi olmuştur. Daha önce gidilemeyen coğrafyalarda üretim imkanı doğmuş, mevcut rezervuarlarda ise kurtarım faktörünün arttırılmasında teknoloji büyük rol oynamıştır. Büyük veri, analitik, robotik ve sensörle aktive edilen sistemler sunma potansiyelinin artık petrol ve doğal gaz endüstrisi için görmezden gelinemeyecek kadar büyük olması dolayısıyla özellikle hizmet şirketleri başta olmak üzere upstream şirketlerinin dijitalleşme ve otomasyon teknolojilerinin öne çıktığı bir pazarda hayatta kalmak için uyum sağlamak zorunda oldukları değerlendirilmektedir.

Rystad Energy analizlerine göre, otomasyon ve dijitalleşme girişimleri yoluyla bütçelerin iyileştirilmesi ile önümüzdeki 3 yılda arama ve üretim sektöründe 100 milyar \$ tasarruf yapılması mümkündür (Şekil 30). 2018 yılında, 3.000'den fazla şirketin faaliyet gösterdiği arama ve üretim sektöründe operasyonel harcamalar, kuyular, tesisler ve deniz altı sermaye harcamalarına 1 trilyon \$'dan daha fazla harcama yapılmıştır. Uzmanlar tarafından, günümüzde offshore, şeyl ve konvansiyonel onshore faaliyetlerinde tasarruf yapılmasına imkan veren pek çok fırsat olduğu değerlendirilirken, otomasyon ve dijitalleşmenin daha efektif ve verimli operasyonlar yoluyla en az %10'luk bütçe iyileşmesi sağlaması tahmin edilmektedir. Maliyet tasarruflarının yanı sıra bu tür girişimler, rezervuarı optimize ederek verimliliği artırabilme, optimal çalışma süresini indirebilme ayrıca sağlık, güvenlik, çevreyi iyileştirmek ve sera emisyonlarını en aza indirmek anlamında önemli değer yaratma kapasitesine de sahiptir.



Şekil 30. Dijitalleşme ile Sağlanacak Potansiyel Tasarruf (Kaynak: Rystad Energy)

2. TÜRKİYE’DE PETROL VE DOĞAL GAZ SEKTÖRÜNÜN GÖRÜNÜMÜ

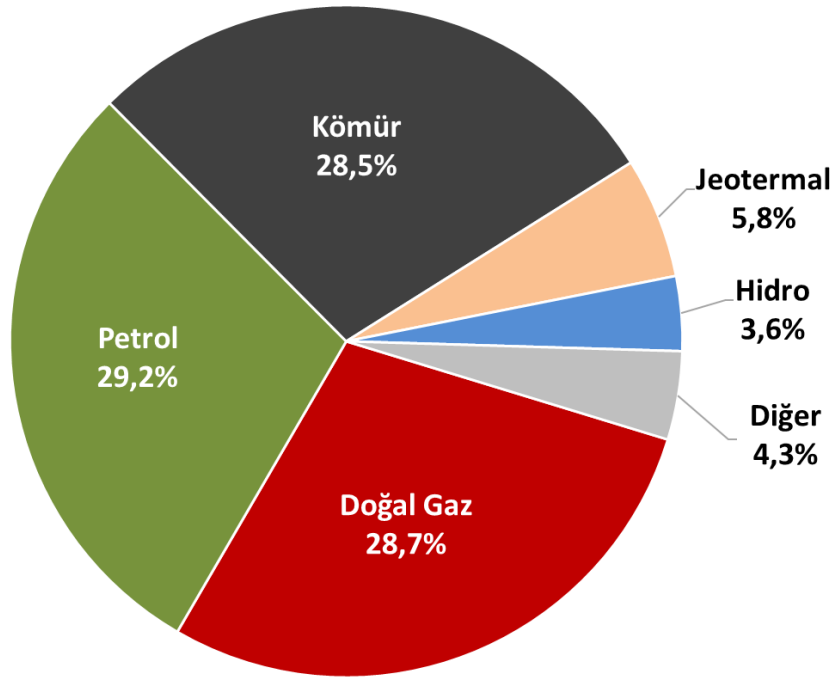
Ortadoğu, Hazar Bölgesi, Rusya ve Orta Asya gibi ispatlanmış petrol ve doğal gaz rezervleri bakımından zengin bölgeler ile başta AB ülkeleri olmak üzere, petrol ve doğal gaz ithalat bağımlılığı yüksek olan ülkeler arasındaki coğrafi konumuyla Türkiye, enerji kaynaklarının arz ve talep edilen bölgeler arasında taşınmasında stratejik öneme sahiptir. Özellikle Azerbaycan gazını Türkiye üzerinden Avrupa’ya taşıyacak TANAP Projesi ve Rusya gazını ülkemiz kanalı ile Avrupa’ya taşıyacak olan Türk Akımı Projesi, Türkiye’nin stratejik öneminin daha da ön plana çıkmasını sağlamıştır.

Türkiye’nin büyük ölçüde enerji ithalatına bağımlı olması, enerji güvenliği açısından dikkati çeken bir husustur. Bu kapsamda gerek TPAO, gerekse diğer enerji şirketleri farklı projeler ile enerji arzının sürmesi ve yerli kaynakların değerlendirilmesi için çalışmaktadır.

Petrol fiyatlarının düşük seyretmesi, diğer petrol ve doğal gaz ithal eden ülkeler gibi Türkiye’nin de petrol ve doğal gaz ithalat maliyetinin azalmasını sağlamıştır. Petrol fiyatlarının düşmeye başladığı 2014 yılında 43,6 milyar \$ olan cari açık, petrol fiyatlarının düşük seyrettiği 2015 ve 2016 yıllarında sırasıyla 32,1 milyar \$ ve 32,6 milyar \$ olarak açıklanmıştır. 2017 yılında, petrol fiyatlarında önceki iki yıla oranla görece artış kaydedilmiş, Türkiye’nin cari açığı 47,1 milyar \$ olarak açıklanmıştır. 2018 yılında ise petrol fiyatları 2017 yılına göre bir miktar daha artış göstermesine rağmen Türkiye cari işlemler açığı kur etkisi nedeniyle son 9 yılın en düşük miktarına erişerek 27,6 milyar \$ seviyesine gerilemiştir. 2019 yılında Türkiye’nin cari işlemler hesabı, 2001 yılından bu yana ilk defa cari fazla vermiştir. Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası (TCMB) tarafından açıklanan ödemeler dengesi verilerine göre cari işlemler hesabı Aralık 2019’da 2,80 milyar \$ açık verirken, 2019 yılında cari fazla 1,67 milyar \$ seviyelerinde gerçekleşmiştir.

2.1. TÜRKİYE ENERJİ GÖRÜNÜMÜ

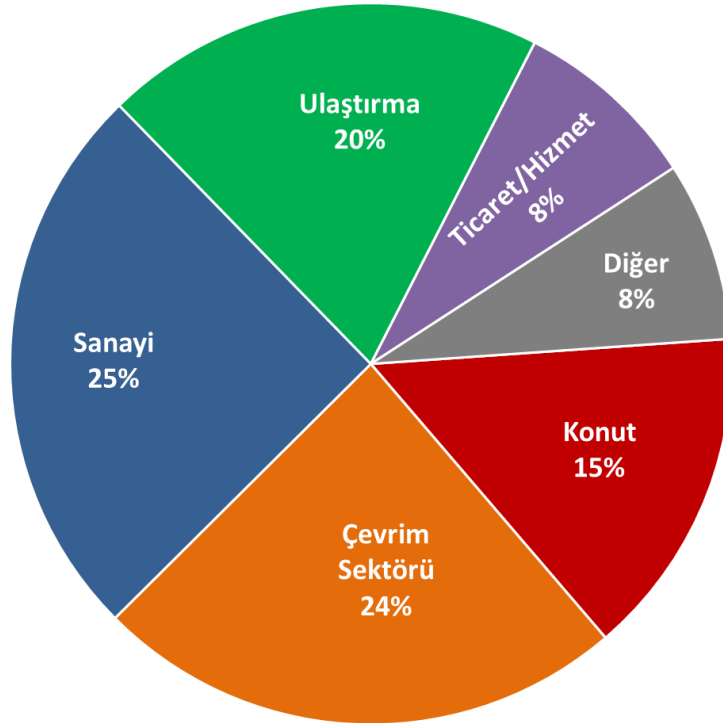
Türkiye gelişen ekonomisi ile dünyanın önemli enerji tüketicileri arasında yer almaktadır. Ulusal Enerji Denge Tablosu’na göre 2018 yılında, Türkiye’nin 143,6 milyon ton petrol eşdeğeri (tpe) olan birincil enerji arzında, 36,2 milyon tpe’lik kısım çevrim ve enerji sektöründe değerlendirilirken, 109,4 milyon tpe’lik kısım toplam nihai enerji tüketimi olarak gerçekleşmiştir. Toplam birincil enerji arzı içerisinde petrol %29,2 oran ile birinci sırada yer alırken, bunu çok küçük bir farkla %28,7’lik oran ile doğal gaz ve %28,5’lik oran ile kömür takip etmiştir (Şekil 31).



Şekil 31. 2018 Yılı Türkiye Birincil Arzı İçerisinde Kaynakların Dağılımı* (Kaynak: ETKB/EİGM)

*2019 rakamları henüz yayımlanmadığı için 2018 verileri kullanılmıştır.

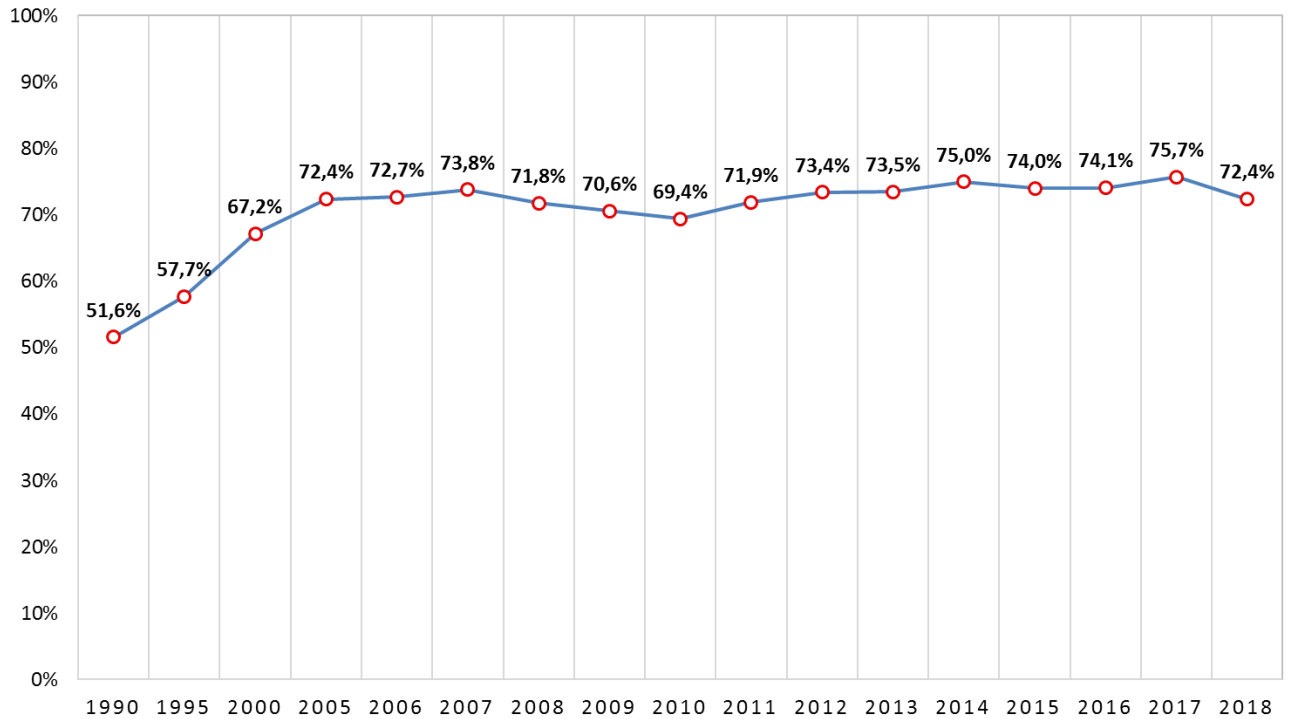
2018 yılı için Türkiye birincil enerji tüketiminin sektörlere göre dağılımı incelendiğinde; tüketime tabi arzın %25'inin sanayide, %24'ünün çevrim sektöründe, %20'si ulaşırmada %15'inin konutların kullanımında, %8'inin ise ticaret ve hizmet sektöründe kullanıldığı görülmektedir (Şekil 32).



Şekil 32. 2018 Yılı Türkiye Enerji Tüketiminin Sektörel Dağılımı* (Kaynak: ETKB/EİGM)

*2019 rakamları henüz yayımlanmadığı için 2018 verileri kullanılmıştır.

Birincil enerji talebinin yerli üretim ile karşılanma oranı (TYÜKO), 2018 yılında %27,6 olarak gerçekleşmiştir. Diğer bir ifadeyle, Türkiye'nin enerjide dışa bağımlılığı bir önceki yıla göre yaklaşık %3,3 azalarak %72,4 seviyesinde gerçekleşmiştir (Şekil 33). Dışa bağımlılık oranı, özellikle 1990'ların başından itibaren doğal gaz tüketimindeki büyük yükselişe bağlı olarak önemli bir artış göstermiş ve 2000'li yılların başından itibaren %70-76 arasında bir seyir izlemiştir. Son dönemde yürütülen enerjide dışa bağımlılığı azaltmaya yönelik politikalar sonuç vermeye başlamış ve 2018 yılında TYÜKO artış göstermiştir.

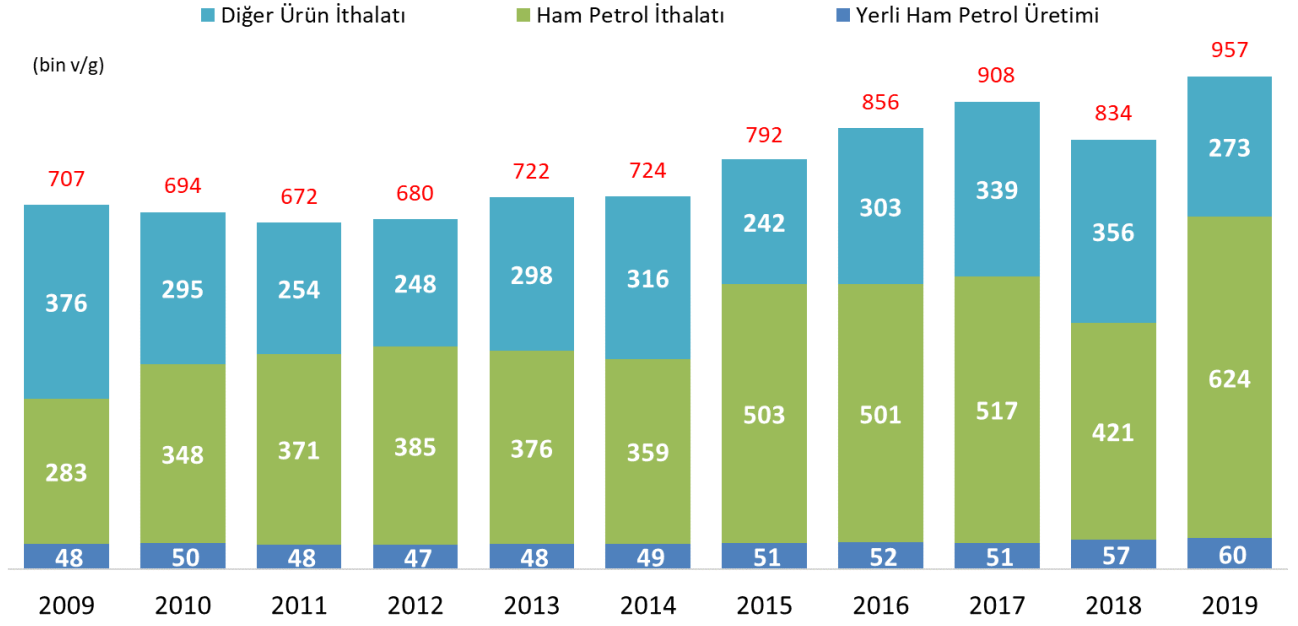


Şekil 33. 1990-2018 Yılları Türkiye Enerji Talebinin Dışa Bağımlılık Oranı* (Kaynak: ETKB, EİGM)

*2019 rakamları henüz yayımlanmadığı için 2018 verileri kullanılmıştır.

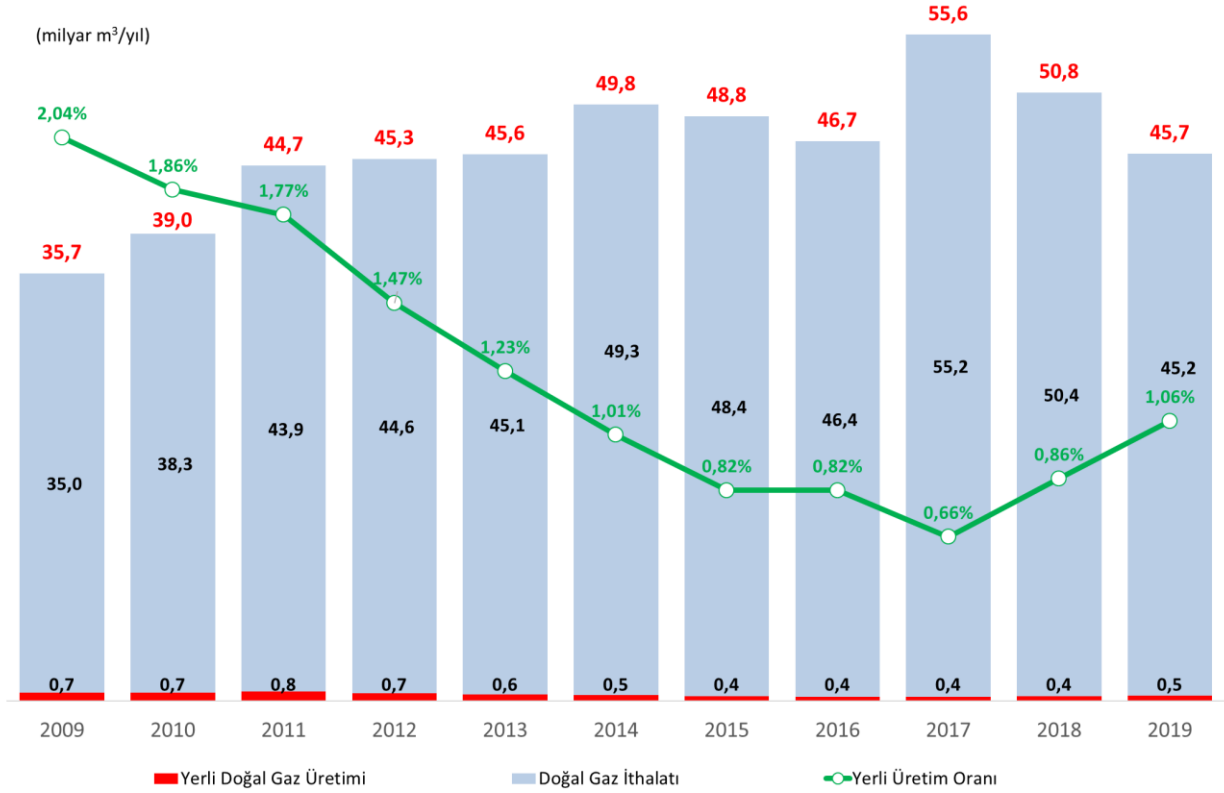
2009-2018 yılları arasında Türkiye'nin birincil enerji arzı 2008 ve 2013 yılları dışında sürekli yükselirken, petrol ve doğal gazın birincil enerji arzı içindeki payı %60'lar civarında seyretmiştir. 2018 yılında ise petrol ve doğal gaz tüketiminin birincil enerji içindeki payı %57,8 olarak kaydedilmiştir.

2019 yılında, Türkiye'de günlük ortalama 60 bin v/g ham petrol üretimi yapılmış; buna karşılık yaklaşık 684 bin v/g ham petrol tüketilmiş; 624 bin v/g ham petrol ithalatı, 273 bin v/g ise işlenmiş ürün ithalatı gerçekleştirilmiştir. 2018 yılında, yerli ham petrol üretiminin, ham petrol tüketimine oranı %11,9 iken, 2019'da bu oran %8,8 olmuştur. Diğer bir ifadeyle, 2019 yılında ülkemizin petrolde ithalata bağımlılığı bir önceki yıla göre artarak %91,2 oranında gerçekleşmiştir. (Şekil 34).



Şekil 34. 2009-2019 Yılları Türkiye'nin Petrol Tüketimi ve Yerli Üretim (Kaynak: EPDK)

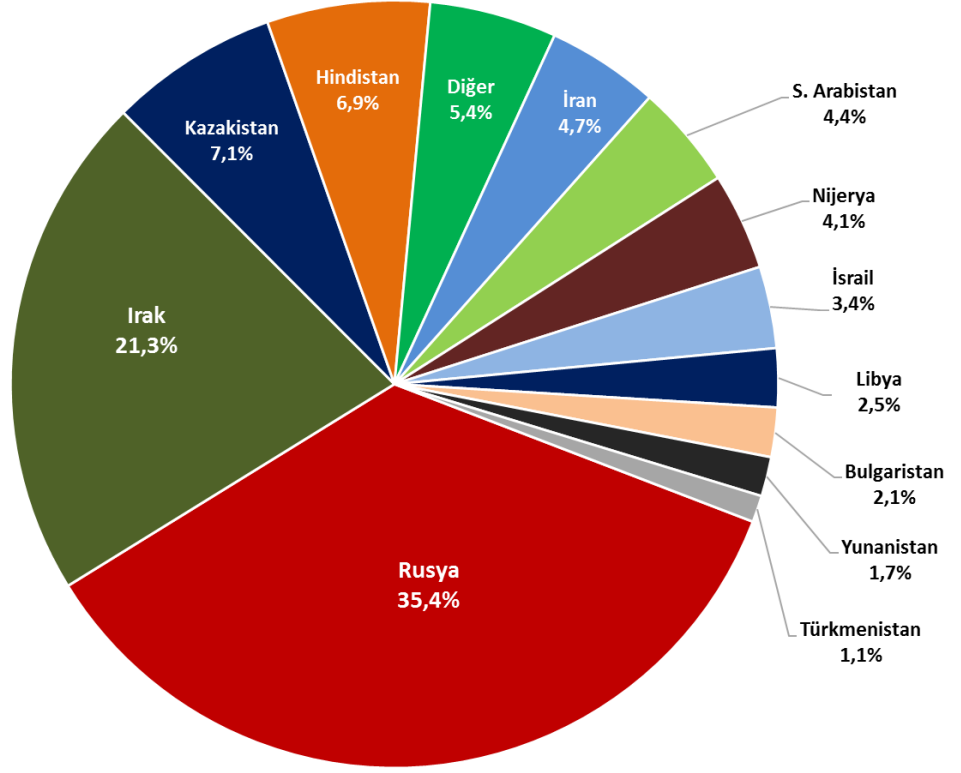
Türkiye'nin 2019 yılında yerli doğal gaz üretiminin tüketime oranı geçen yıla göre artarak %1,06 seviyesinde gerçekleşmiştir. 2008 yılında 1 milyar m³'e kadar çıkan doğal gaz üretimi, 2018 yılında yıllık toplam 436 milyon m³ iken, 2019 yılında toplam 483 milyon m³'e yükselmiştir. Doğal gaz ithalatımız 2019 yılında toplam 45,2 milyar m³ olurken, toplam tüketim yaklaşık 45,7 milyar m³ seviyesinde gerçekleşmiştir. Türkiye'nin doğal gazda ithalata bağımlılığı geçen yıla göre azalmış ve %98,9 olmuştur (Şekil 35).



Şekil 35. 2009-2019 Yılları Türkiye'nin Doğal Gaz Arzı ve Yerli Üretim Oranları (Kaynak: EPDK)

2018 yılında ülkemizin petrol ithalatında Rusya %25 pay ile birinci sırada yer alırken, onu %18 pay ile İran ve %17 pay ile Irak takip etmiştir. 2019 yılında ise ilk üç içerisindeki ülkeler değişiklik göstermiş ve Rusya liderliğini korurken ikinciliğe Irak yerleşmiş, üçüncü sırada Kazakistan yer almıştır. Geçen yıla kıyasla İran'ın toplam petrol ithalatımızdaki payı dikkat çekici şekilde azalırken, Rusya'nın payında artış meydana gelmiştir. Irak'ın payı ise bir önceki yıla göre %2,95 oranında artmıştır.

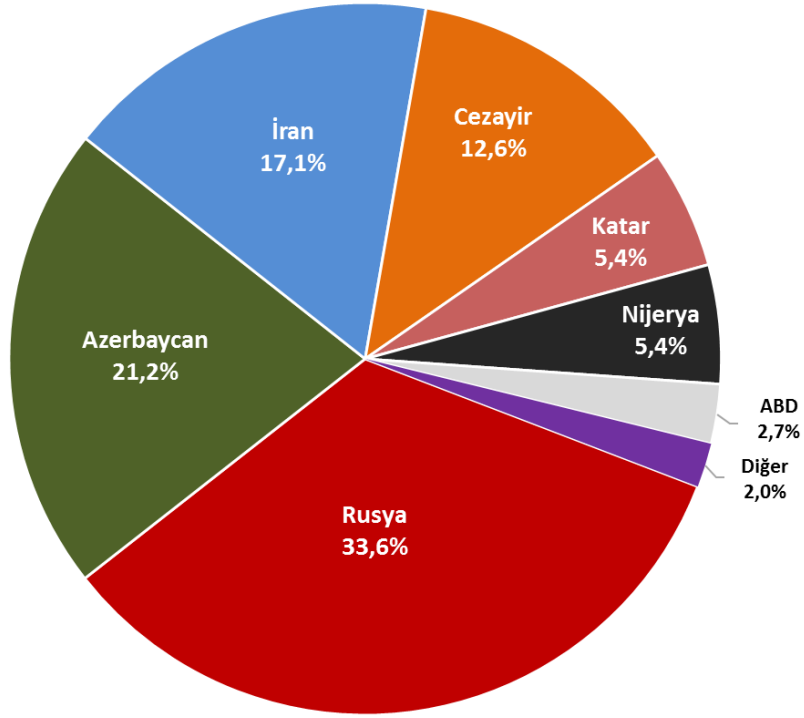
Buna göre 2019 yılında Türkiye'nin ithal ettiği petrolün yaklaşık %35,4'ü Rusya'dan, %21,3'ü Irak'tan, %7,1'si ise Kazakistan'dan elde edilirken, bunu %6,9 pay ile Hindistan, %4,7 pay ile İran ve %4,4 pay ile Suudi Arabistan takip etmiştir. Nijerya (%4,1), İsrail (%3,4), Libya (%2,5), Bulgaristan (%2,1), Yunanistan (%1,7) ve Türkmenistan (%1,1) ise diğer öne çıkan ülkelerdir (Şekil 36).



Şekil 36. 2019 Yılı Türkiye'nin İthal Ettiği Petrolün Kaynak Ülkelere Göre Dağılımı (Kaynak:EPDK)

Doğal gaz tüketiminde dışa bağımlılık oranı, petrole göre daha yüksek olup, Türkiye doğal gaz tüketiminin yaklaşık %98,9'u ithalatla karşılanmaktadır. Türkiye'de, 2019 yılında yaklaşık 45,7 milyar m³ doğal gaz tüketilirken ve bu rakamın %1,06'sı (483 milyon m³) ülke içi üretim ile karşılanmıştır.

2019 yılı Türkiye doğal gaz ithalatının ülkelere göre dağılımında, 2018 yılında %47 olan Rusya'nın payı, 2019 yılında %33,6'ya düşmüştür. 2019'da Azerbaycan %21,2 pay ile İran'ı geçerek ikinci sırada yer alırken, İran %17,1 pay ile üçüncü sıraya gerilemiştir. Doğal gaz ithal edilen diğer ülkeler ise Cezayir (%12,6), Katar (%5,4), Nijerya (%5,4) ve ABD'dir (%2,7) (Şekil 37).



Şekil 37. 2019 Yılı Türkiye'nin İthal Ettiği Doğal Gazın Kaynak Ülkelere Göre Dağılımı (Kaynak: EPDK)

2.2. TÜRKİYE HİDROKARBON SEKTÖRÜ

Türkiye'deki Hidrokarbon Arama ve Üretim Faaliyetlerindeki Gelişmeler

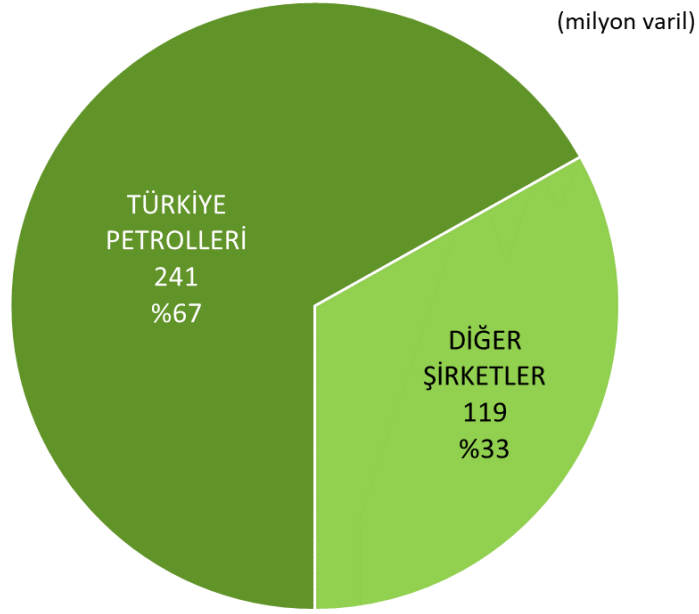
2018 yılı Türkiye üretilebilir petrol rezervi, 366 milyon varil olarak kaydedilmiştir (Şekil 38). Yeni keşifler yapılmadığı takdirde, mevcut üretim miktarı dikkate alındığında, kalan üretilebilir ham petrol rezervinin yaklaşık 18 yıllık ömrü bulunmaktadır.

Türkiye doğal gaz rezervi ise, 2018 yılında 3,8 milyar m³ olarak kaydedilmiştir (Şekil 39). Yeni keşifler yapılmadığı takdirde, mevcut üretim miktarı dikkate alındığında, kalan üretilebilir doğal gaz rezervinin yaklaşık 9 yıllık ömrü bulunmaktadır.

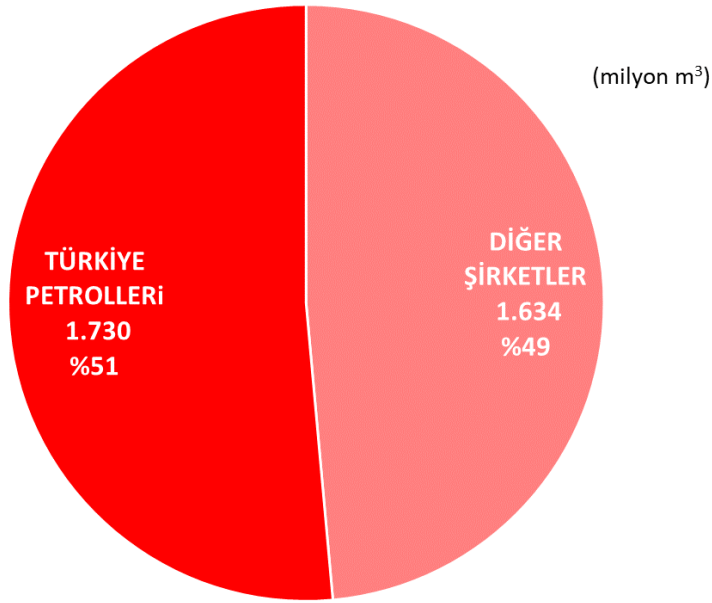
Türkiye'deki petrol sahalarının büyük çoğunluğu yaşlı sahalar olup, bu nedenle kuyu verimleri giderek düşmektedir. Bu kapsamda, sahalarda uygulanan üretimi artırma teknikleri, kuyuların verimi açısından büyük önem taşımaktadır.

Her geçen gün artan petrol ve doğal gaz ihtiyacının yurt içi kaynaklardan karşılanması yönündeki faaliyetler kapsamında, yeterince aranmamış basenlerde ve özellikle Akdeniz ve Karadeniz'deki deniz alanlarında son yıllarda yapılan çalışmalar büyük bir ivme kazanmıştır.

Diğer taraftan, tüm dünyada doğal gaz piyasası dinamiklerini yeniden şekillendiren ankonvansiyonel petrol ve doğal gazın Türkiye'de aranmasına ve üretimine yönelik çalışmalara Güneydoğu Anadolu ve Trakya bölgelerinde devam edilmektedir.

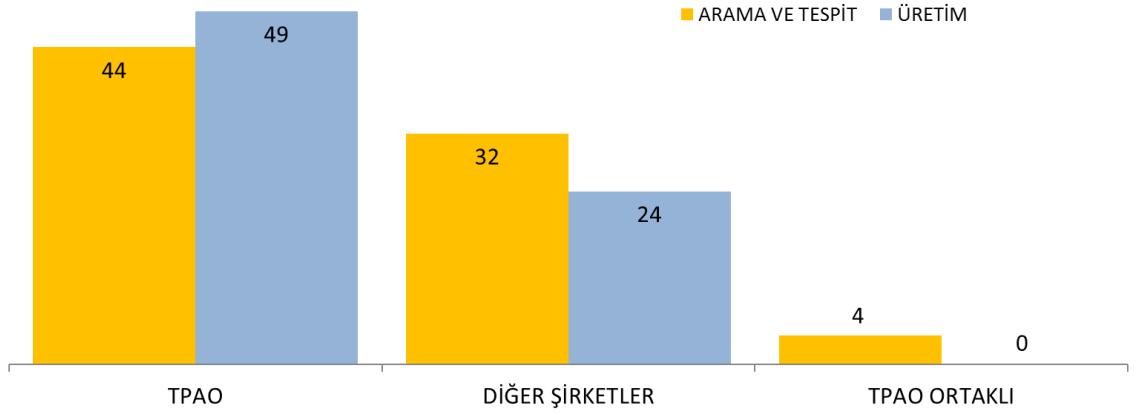


Şekil 38. 2019 Yılı Türkiye’de Kalan Üretilabilir Ham Petrol Rezervleri (Kaynak: MAPEG)



Şekil 39. 2019 Yılı Türkiye’de Kalan Üretilabilir Doğal Gaz Rezervleri (Kaynak: MAPEG)

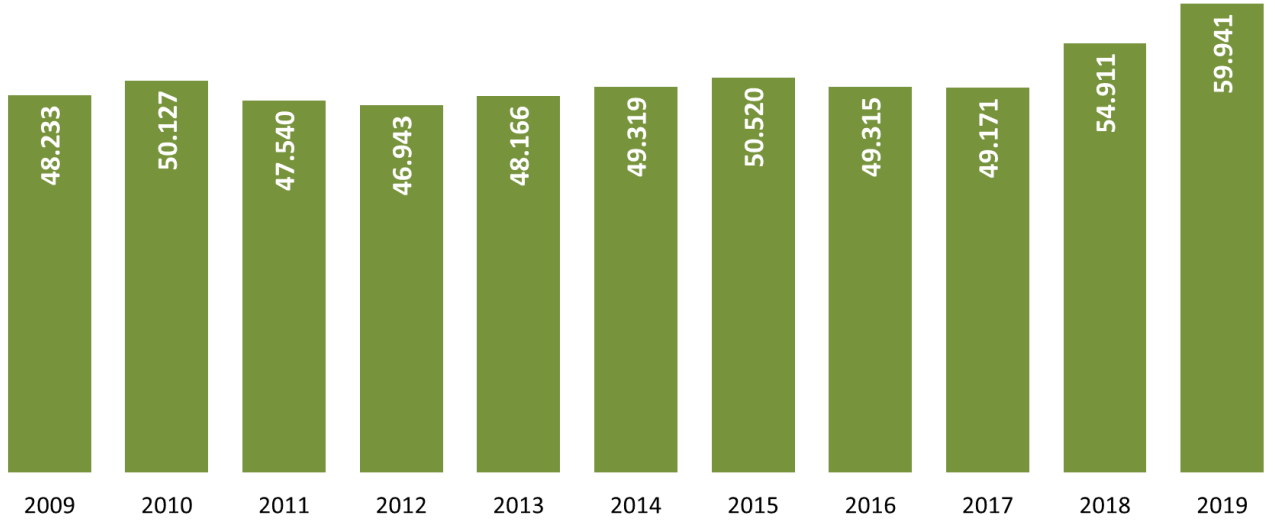
Türkiye’de 2018 yılında 51 adet arama ve tespit kuyusu, 56 adet üretim kuyusu olmak üzere toplam 107 adet kuyu açılmıştır. 2019 yılında ise ülke çapında 80 adet arama ve tespit kuyusu, 73 adet üretim kuyusu olmak üzere toplam 153 adet kuyu açılmıştır. Bu kuyulardan 4’ü TPAO ortaklı olmak üzere, 97’si TPAO tarafından, 56’sı ise sektörde faaliyet gösteren diğer şirketler tarafından açılmıştır (Şekil 40).



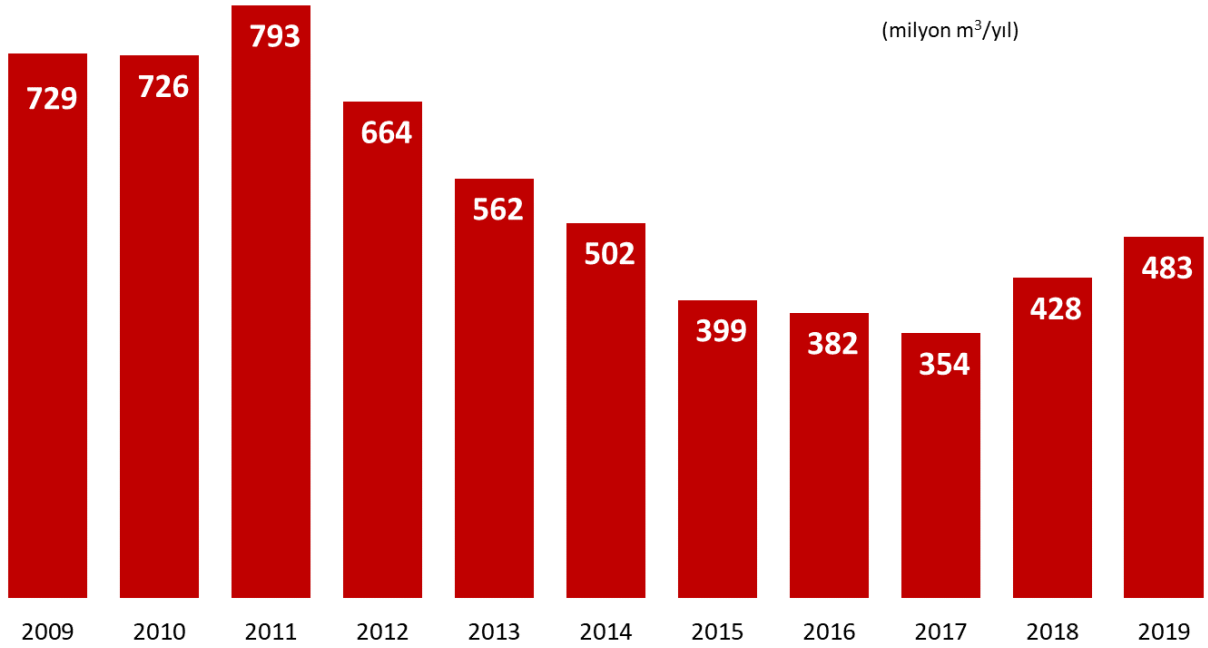
Şekil 40. 2019 Yılı Türkiye'de Yapılan Sondaj Sayıları (Kaynak: MAPEG, TPAO)

Türkiye’de 2019 yılında toplam yaklaşık 22 milyon varil ham petrol (59.941 v/g) ve 483 milyon m³ doğal gaz üretilmiştir. Türkiye’de petrol ve doğal gaz üretimi, Batı Karadeniz bölgesindeki Akçakoca, Akkaya ve Ayazlı sahalarından TPAO tarafından yapılan doğal gaz üretimi hariç, kara alanlarından yapılmaktadır (Şekil 41,42).

(v/g)



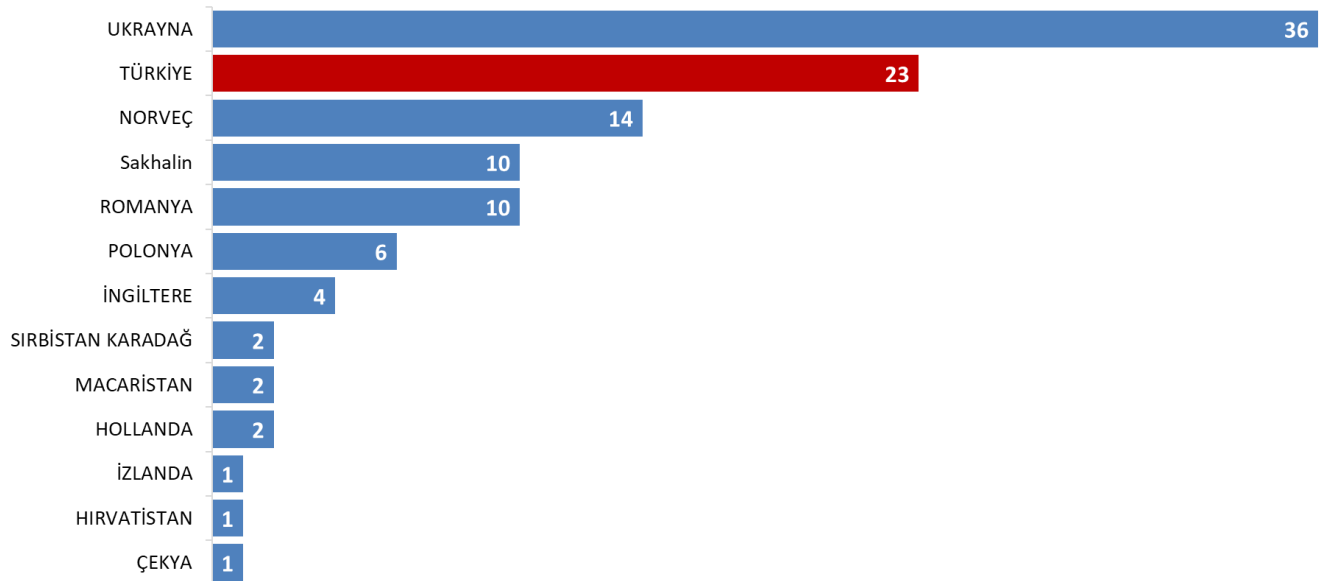
Şekil 41. 2009-2019 Türkiye Ham Petrol Üretimi (Kaynak: MAPEG, JODIDATA)



Şekil 42. 2009-2019 Türkiye Doğal Gaz Üretimi (Kaynak: MAPEG, JODIDATA)

Türkiye Arama-Üretim Sektörü ve Aktif Kule Sayısı

Nisan 2020 itibarıyla Türkiye’de aynı anda sondaj yapan aktif kule sayısı 23 olarak kaydedilmiştir. Bu rakam ile 2019 yılında Türkiye, Ukrayna’dan sonra Avrupa’da arama faaliyetlerinin en yoğun olduğu ülke olarak görülmektedir. Türkiye’yi, 14 kule sayısı ile Norveç, 10 kule sayısı ile Sakhalin ve 10 kule sayısı ile Polonya takip etmektedir (Şekil 43).



Şekil 43. Nisan 2020, Avrupa’da Arama Faaliyetlerinin Yoğun Olduğu Ülkelerdeki Aktif Kule Sayıları (Kaynak: Baker Hughes)

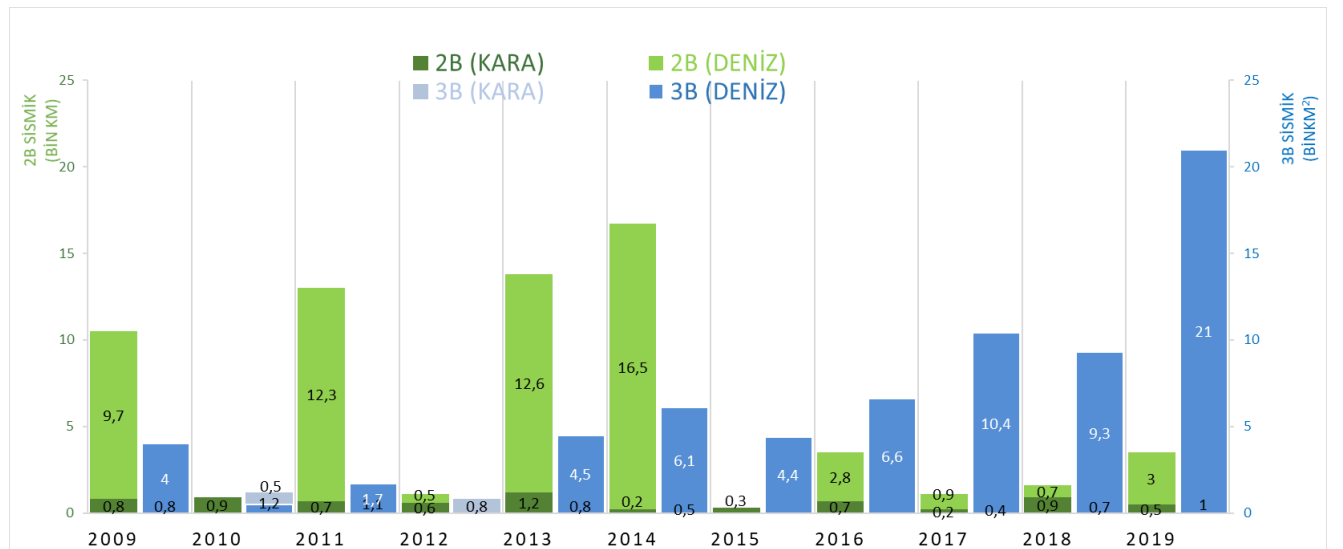
2.3. TÜRKİYE PETROLLERİ'NİN SEKTÖRDEKİ YERİ

TPAO'nun Yürüttüğü Arama-Üretim Faaliyetleri

TPAO, 1954 yılından bu yana milli petrol şirketi olarak, Türkiye'nin her geçen gün artan petrol ve doğal gaz ihtiyacını yurtiçi ve yurtdışı kaynaklardan karşılama yönündeki vizyonu ve misyonu doğrultusunda, son yıllarda geliştirdiği yeni arama stratejisi ile faaliyetlerini Türkiye'nin yeterince aranmamış basenlerine, özellikle Akdeniz ve Karadeniz deniz alanlarına yönlendirmiştir.

Ayrıca TPAO 2019 yılında Türkiye'nin ham petrol ve doğal gaz arzına katkıda bulunmak amacıyla yurtdışında; Azerbaycan, Irak, Rusya, Afganistan ve Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti'nde olmak üzere faaliyetlerine devam etmiştir.

2019 yılında, TPAO tarafından 14 ekip/ay saha jeolojisi çalışması gerçekleştirilmiştir. Karalarda 516,57 km 2B ve 1.141 km² 3B sismik çalışma yapılırken, denizlerde 3.164 km 2B, 21.122 km² 3B sismik çalışma gerçekleştirilmiştir. Ayrıca, TPAO tarafından 2018-2019 yılları arasında yaklaşık 40.000 km² alanda 46.410 km havadan gravite ve manyetik jeofizik veri toplama çalışması yapılmıştır (Şekil 44).



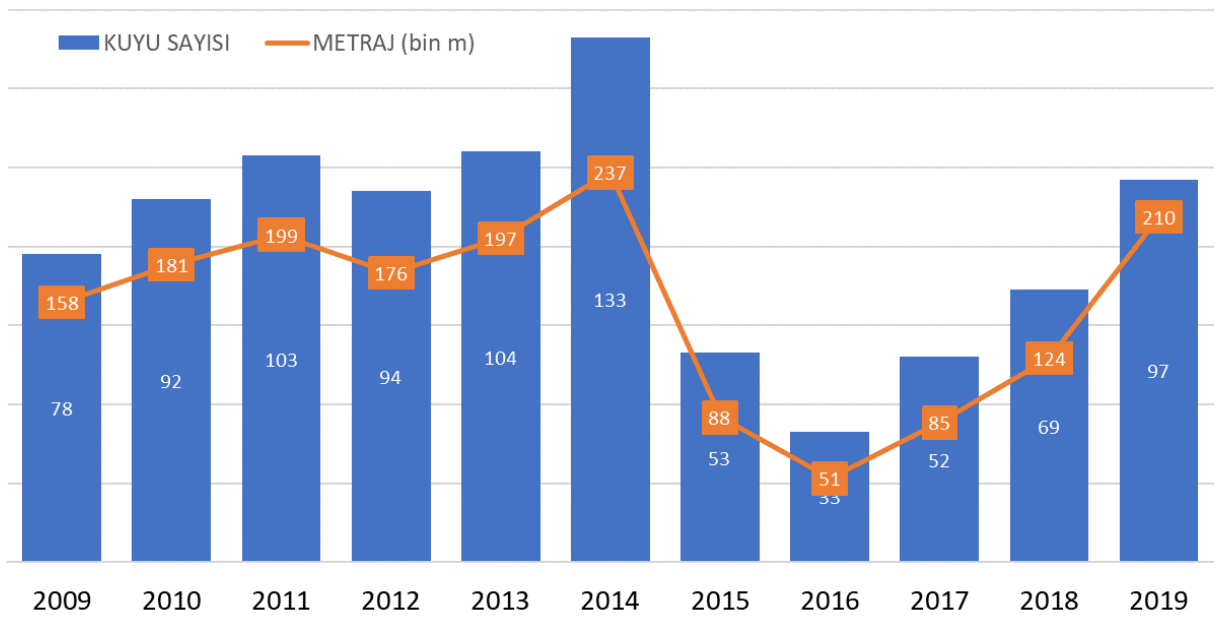
Şekil 44. 2009-2019 TPAO Tarafından Yapılan 2B ve 3B Sismik Çalışmalar

MAPEG'den elde edilen verilere göre, 2019 yılında Türkiye'de TPAO dışında 25'i yerli, 18'i yabancı olmak üzere toplam 43 şirket faaliyet göstermiştir. Yerli şirketlerin aramacılıktaki oranı %58 olurken, yabancı şirketlerin oranı %42'dir. Türkiye'deki 297 petrol ve doğal gaz arama ruhsatının 229'u TPAO'ya ait olup toplam 319.956 km² alanda aramacılık yapılmıştır. Bu oran Türkiye'deki petrol ve doğal gaz ruhsatlarının %77'sini ve aramacılık sahalarının %92'sini oluşturmaktadır. Bu rakamlardan da anlaşılacağı üzere, TPAO'nun hem ruhsat sahası bakımından hem aramacılıktaki etkinliği açısından ülkemiz hidrokarbon endüstrisine katkısı çok önemli düzeydedir.

TPAO'nun yaptığı sondaj faaliyetleri 2005-2014 yılları arasında artış göstermiş; ancak 2015 ve 2016 yıllarında, tüm dünyayı etkileyen petrol fiyatlarında görülen ciddi düşüş, TPAO faaliyetlerine de yansımıştır. Ancak 2017 yılında özellikle 3B sismik çalışmalarda görülen artış ile TPAO bu alanda

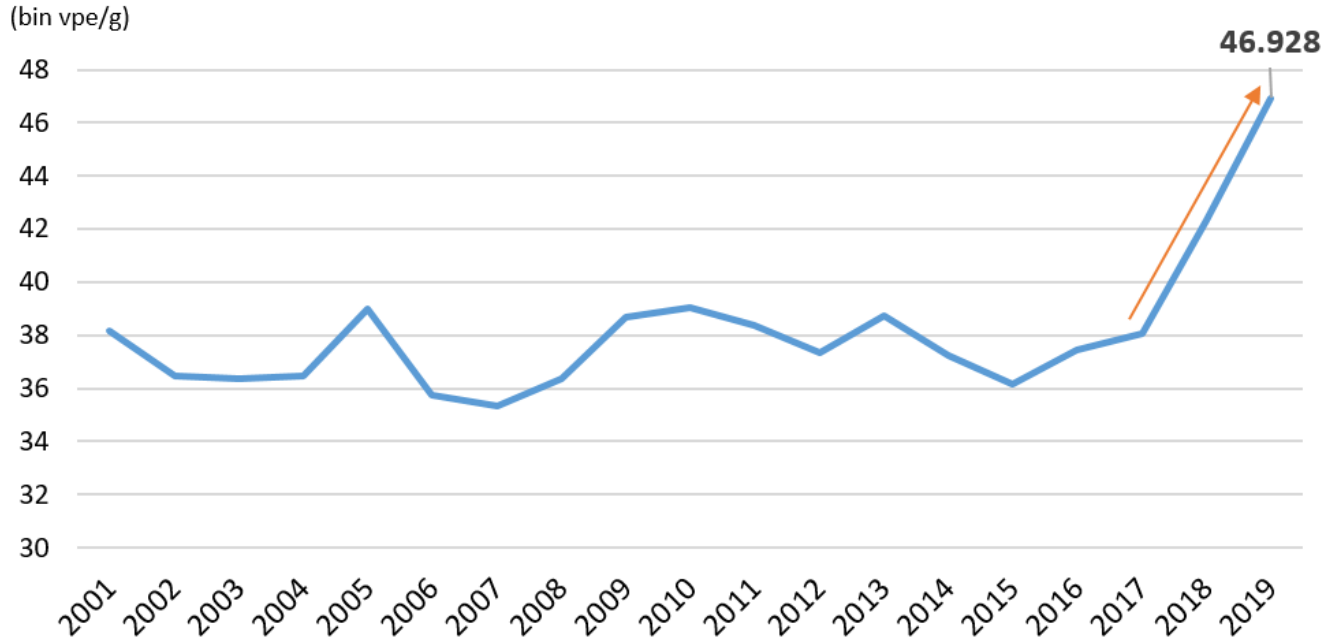
faaliyetlerini arttırmıştır. 2016 yılında 33 adet kuyuda 50.558 m sondaj gerçekleştirilirken, 2017 yılında ise 52 adet kuyuda, 85.486 m sondaj gerçekleştirilmiştir. 2018 yılında ise sondaj rakamları ciddi bir artış göstererek, 69 adet kuyuda toplam 123.866 m olarak gerçekleşmiştir. 2019 yılında son 5 yılın en yüksek kuyu sondaj faaliyetini gerçekleştiren TPAO, sondajı biten 97, sondajı devam eden 24 kuyu ile toplamda 210.660 m sondaj yaparak 2014 yılından beri düşüş gösteren sondaj rakamlarını geride bırakmıştır. Denizlerdeki aktif sondaj çalışmaları hızla devam ederken 2 sığ 5 derin olmak üzere toplam 7 deniz kuyusunun sondajı tamamlanmıştır. 2019 yılı içinde toplam 97 kuyuda çalışma yapılmış olup, 24 adet kuyu ise 2020 yılına devrolmuştur (Şekil 45).

TPAO dışında ülkemizde faaliyet gösteren diğer şirketler ise toplam 32 adet kuyuda 132.339 m sondaj gerçekleştirmişlerdir.



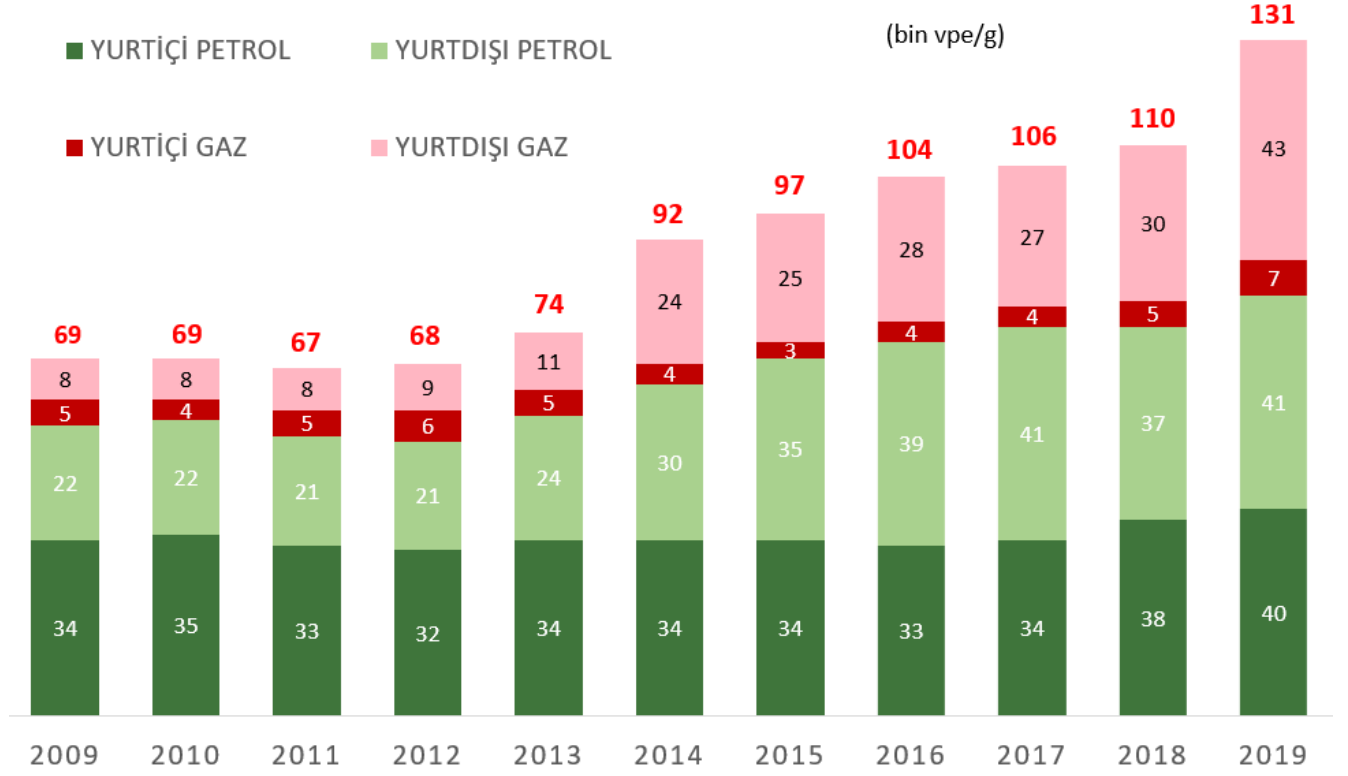
Şekil 45. 2009-2019 TPAO Tarafından Gerçekleştirilen Sondaj Faaliyetleri

TPAO, 2019 yılı yurt içi hidrokarbon üretimi, 2018 yılına göre yaklaşık %11 artışla 46.928 vpe/g olarak kaydedilmiştir. Bu rakam, TPAO tarihindeki en yüksek yurt içi üretim rakamıdır. TPAO'nun 2001 yılından itibaren yurt içi hidrokarbon üretimine bakıldığında, 2017 yılı itibarıyla yakalanan artış ivmesi dikkat çekicidir (Şekil 46).



Şekil 46. 2001-2019 TPAO Yurt İçi Hidrokarbon Üretimi

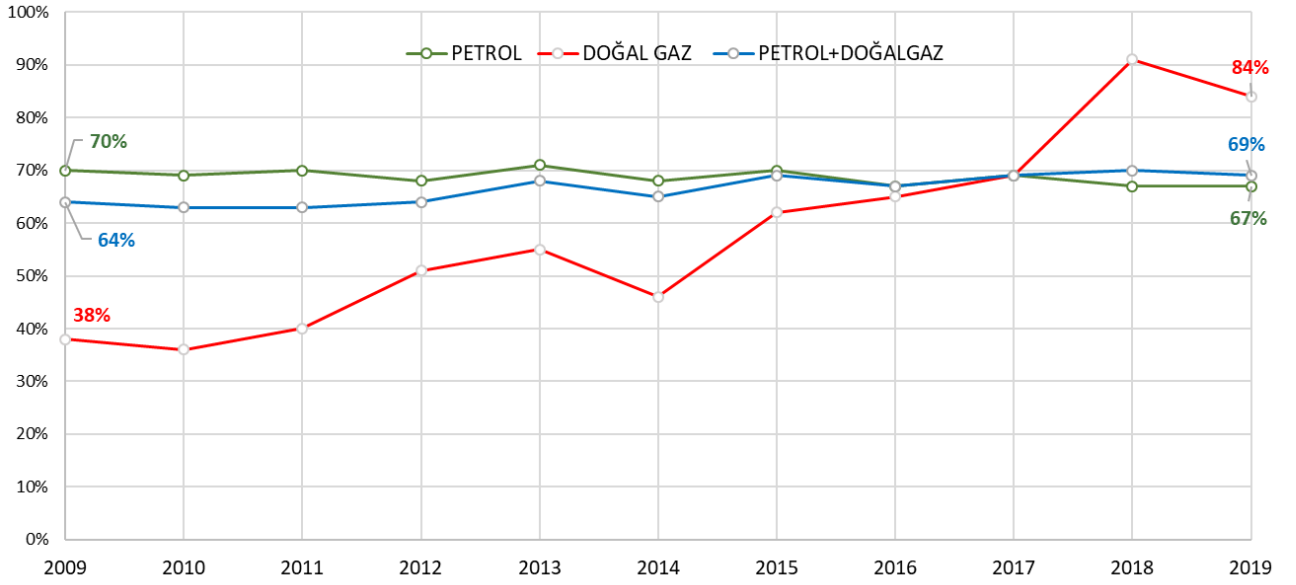
TPAO, 2019 yılında, Türkiye’de üretilen ham petrolün %67’sini, doğal gazın ise %84’ünü üretmiştir. TPAO tarafından 2018 yılında, yurt içinde 42.332 vpe/g, yurtdışında ise 67.986 vpe/g olmak üzere toplamda 110.318 vpe/g hidrokarbon üretimi gerçekleştirilmiştir. . 2019 yılında ise yurt içinde 14,67 milyon varil ham petrol (40.186 v/g) ve 404,67 milyon m³ (2,46 milyon vpe) doğal gaz üretilmiştir. Böylece TPAO’nun 2019 yılı yurt içi petrol eşdeğeri hidrokarbon üretimi yaklaşık 46.913 vpe/g, yurtdışı hidrokarbon üretimi ise 84.256 vpe/g olmak üzere toplamda 131.169 vpe/g olarak gerçekleşmiştir (Şekil 47).



Şekil 47. 2009-2019 TPAO'nun Hidrokarbon Üretimi

Azerbaycan, Irak ve Rusya'daki projelerle gerçekleşen yaklaşık 84.256 vpe/g'lık üretim de düşünüldüğünde, TPAO'nun 2019 yılı yurt içi ve yurt dışı günlük hidrokarbon üretimi ortalama 131 bin vpe/g olarak gerçekleşmiştir. 2018 yılına kıyasla, 2019 yılında toplam ham petrol ve doğal gaz üretiminde artış yaşanmıştır.

TPAO yurt içinde ve dışında arama üretim faaliyetlerini gerçekleştirirken, hidrokarbon kaynaklarının sınırlı olduğu ülkemizde, petrol ve doğal gaz olmak üzere tüm ülke hidrokarbon üretimin yaklaşık %69'luk bölümünü gerçekleştirmektedir. 2019 yılında TPAO, yaklaşık 22 milyon varil olan Türkiye ham petrol üretiminin yaklaşık 14,6 milyon varilini (%67), 483 milyon m³ olan Türkiye doğal gaz üretiminin ise 404,6 milyon m³'ünü (%84) gerçekleştirmiştir. Türkiye'nin toplam hidrokarbon üretim rakamları değerlendirildiğinde TPAO'nun ağırlığı dikkat çekicidir (Şekil 48).



Şekil 48. 2009-2019 Yılları Arasında TPAO’nun Türkiye Hidrokarbon Üretimindeki Payı (Kaynak: MAPEG)

Ülkemizin, her geçen gün daha büyük ölçüde ihtiyaç duyduğu en önemli enerji kaynaklarından olan petrol ve doğal gazın, öncelikle öz kaynaklarımızdan olmak üzere yurtiçi ve yurtdışı kaynaklardan sağlanması, petrol arama stratejimizin ana hedefini oluşturmaktadır. Bu hedefe ulaşmak için önceki yıllarda olduğu gibi 2019 yılında da hidrokarbon varlığı ispatlanmış basenlerin yanı sıra, henüz yeterince aranmamış alanlarda da çalışmalar devam etmiştir. Son yıllarda denizlerimizdeki hidrokarbon arama çalışmalarına giderek artan ölçüde ivme kazandırılmıştır. Bu arada, doğal gazın önem kazanması, yeni kavramlarla birlikte yeni teknolojilerin geliştirilmesi ve uygulanmasıyla sığ ve derin hedefli doğal gaz arama projeleri öne çıkmaktadır. .

Bu kapsamda operasyon kapasitesini arttırabilmek için TPAO, 2012 yılının sonunda Barbaros Hayreddin Paşa sismik gemisini satın almış ve denizlerdeki aktif aramacılık çalışmalarını daha da hızlandırmıştır. Barbaros Hayreddin Paşa tarafından sağlanan deniz alanlarına ilişkin veriler TPAO ekiplerince yorumlanmaktadır. Doğu Akdeniz’deki sismik veri toplama çalışmalarına MTA’ya ait Oruç Reis Sismik Gemisi de destek vermektedir.

TPAO, 2017 yılının sonunda ise ülkemizin ilk derin deniz sondaj gemisini envanterine katarak derin deniz aramacılığındaki iddiasını somutlaştırmıştır. Gemi, 12.000 m derinliğinde yüksek basınç altında deniz sondajı operasyonları yapma kapasitesine sahip olup, aktif konumlama (Dynamic Positioning) teknolojisiyle donatılmış, 6. Jenerasyon, en son teknoloji sondaj gemisi olarak tasarlanmıştır.

İlk Sondaj Gemimiz Mayıs 2018 tarihi itibarıyla “FATİH” adı altında Türk Uluslararası Gemi Siciline tescil edilerek Türk Bayrağına geçmiştir. Ekim 2018 tarihinde Alanya-1 kuyusunun sondajına başlamıştır. Ortaklığımızın Doğu Akdeniz’deki iş planı çerçevesinde Kuzey Erdemli-1 ve Kuzupınarı-1 sığ deniz kuyularının sondajı da hizmet alımı yöntemiyle gerçekleştirilmiştir.

TPAO’nun envanterine kattığı ikinci sondaj gemisi Yavuz, Fatih gemisi ile aynı teknik özelliklere sahiptir. 12.000 m’ye kadar sondaj yapabilme kabiliyetine sahip geminin boyu 229,6 m, 36 m genişlikte, 130 m

sondaj kulesi uzunluğu bulunmaktadı. Doğu Akdeniz'deki görevine 2019 yılında başlayan Yavuz, iş planı doğrultusunda sondaj çalışmalarına devam etmektedir.

2019 yılı içerisinde 5 derin ve 3 sığ deniz kuyu sondajı tamamlanmıştır. Ülkemiz envanterine katılan sondaj gemileri ile derin deniz sondajları milli imkanlarla, planlanan zaman ve bütçe içerisinde operasyonel olarak başarılı şekilde tamamlanmıştır.

MTA Oruç Reis gemisi tarafından 1.985 km uzunluğunda Kaş 2B, komşu ruhsat alanlarını da kapsayacak şekilde 1.472 km uzunluğunda Kumluca 2B sismik verileri toplanmıştır. İlgili sismik verilerin proses ve yorumlama çalışmalarına devam edilmektedir.

TPAO – KKTC arasında 2 kara, 7 deniz olmak üzere toplam 9 ruhsat alanı için imzalanan arama/üretim anlaşması kapsamında yeni prospekt belirlemeye yönelik jeolojik-jeofizik değerlendirme çalışmaları devam etmektedir.

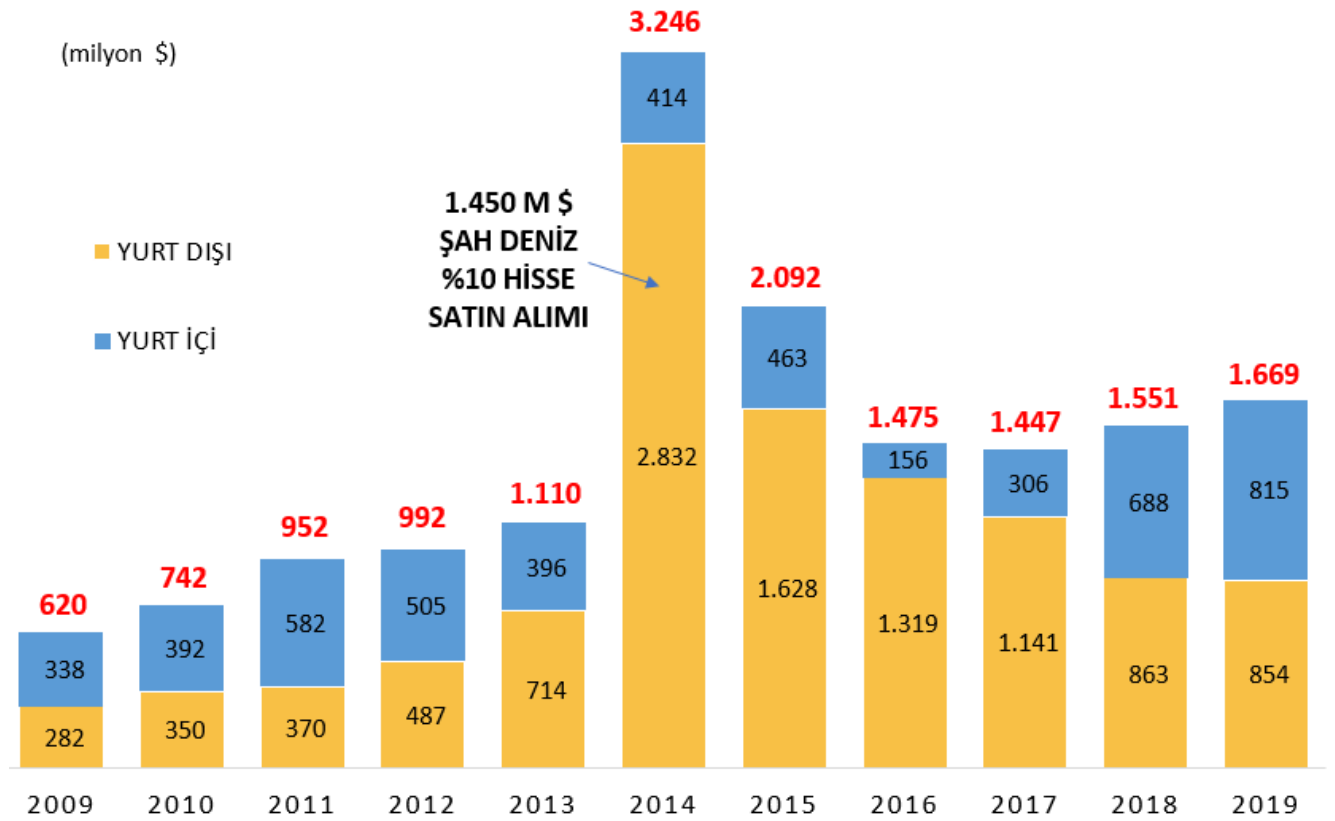
TPAO yurtdışı faaliyetleri kapsamında ise ; Azerbaycan, Irak ve Rusya'da üretimini sürdürmektedir. 2019 yılında, Azerbaycan'da, Azeri Çıralı Güneşli (ACG) Projesi'nden yıllık 4,1 milyon varil petrol (11.360 v/g), Şah Deniz Projesi'nden 2,62 milyar m³/yıl doğal gaz ve 11.960 vpe/g kondensat elde edilmiştir. Irak Missan Projesi'nden ise yıllık 2,9 milyon varil, Badra Projesi'nden yıllık 1,1 milyon varil ve Siba Projesi'nden 792 bin varil petrol, Rusya'da Baytugan Sahası'ndan ise 1,7 milyon varil petrol üretilmiştir. Petrol ve doğal gaz birlikte düşünüldüğünde 2019 yılında TPAO'nun toplam yurtdışı üretiminin yaklaşık 30,8 milyon varil petrol eşdeğeri olduğu görülmektedir. Aramacılık faaliyetleri yürütölen Afganistan Projesi'nde ise %40 hisse sahibi olduğumuz ruhsatlarda 1.233 km 2B sismik faaliyet tamamlanmıştır.

TPAO Yurt İçi ve Yurt Dışı Yatırımları

TPAO, gerek sektörde uygulanan en son teknolojik bilgi ve donanımları kullanarak, gerekse finansal sürdürülebilirlik ilkesi doğrultusunda bütçe disiplini içerisinde kalarak, uluslararası bir milli petrol şirketi olmayı amaçlamış ve çalışmalarını bu performansı sürdürmek üzere planlamıştır. Kazandırılan yeni teknolojiler ile faaliyetler etkin, verimli, daha düşük maliyetli ve zamandan tasarruf sağlanarak sürdürölmektedir.

TPAO, yurt içi faaliyetlerinin yanı sıra, ölkö ihtiyacının kesintisiz, yeterli ve ekonomik bir biçimde karşılanması amacıyla yurt dışında da petrol ve doğal gaz arama, ve üretim faaliyetlerini 2019 yılında sürdürmüştür.

Tüm yurt içi ve yurt dışı faaliyetlerini gerçekleştirmek amacıyla, TPAO, 2019 yılında 815 milyon \$'ı yurt içi, 854 milyon \$'ı yurt dışı olmak üzere toplam 1,67 milyar \$ yatırım harcaması gerçekleştirmiştir. Özellikle 2014 yılında, Şah Deniz Projesi'nde hisse satın alınması (1,45 milyar \$) ile yatırımlar önemli miktarda artış kaydetmiştir. 2016 ve 2017 yıllarında ise petrol fiyatlarının düşük seyretmesi sebebiyle TPAO'nun yatırımlarında azalma yaşanmıştır. Son on yılda ise TPAO tarafından 15,9 milyar \$ yatırım harcaması yapılmıştır (Şekil 49).



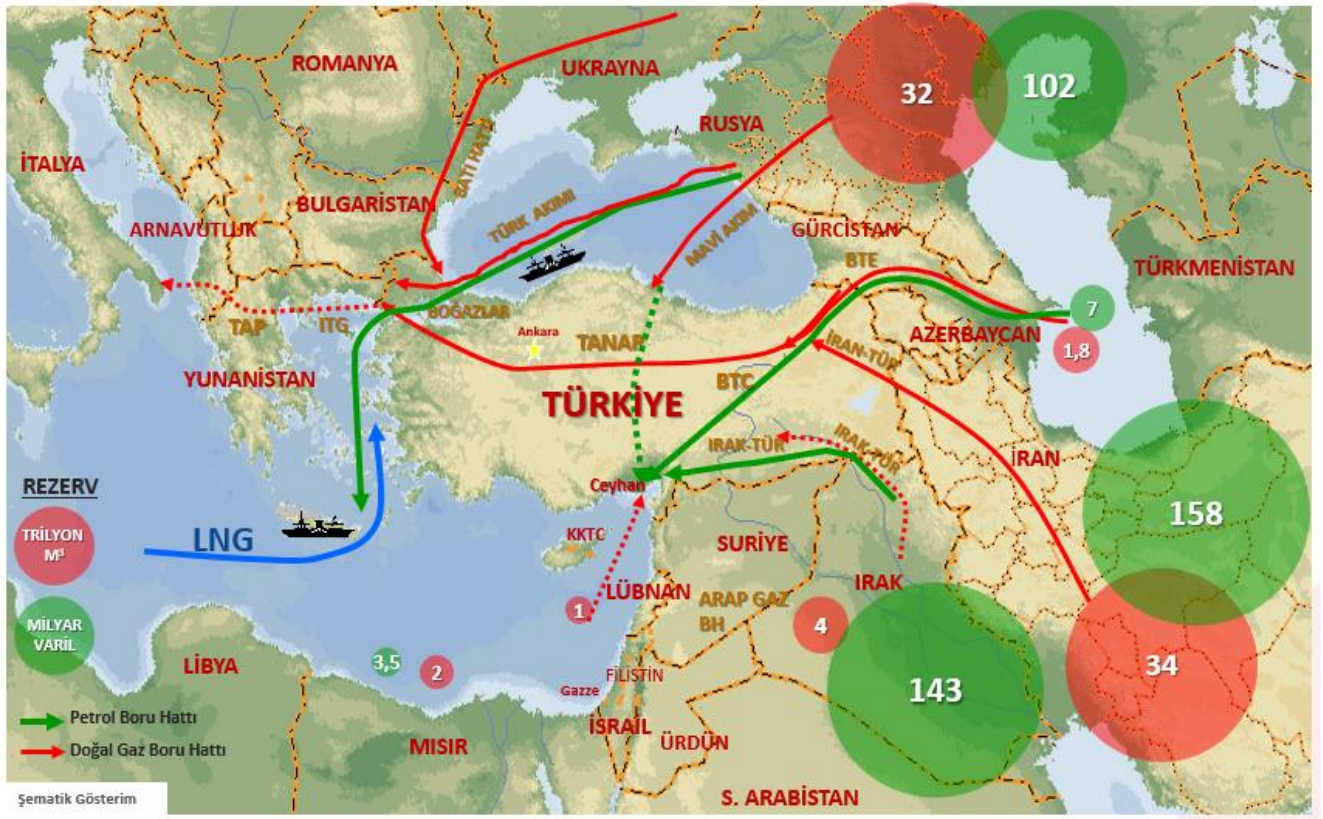
Şekil 49. TPAO'nun Son On Yıldaki Yatırımları

2.4. HİDROKARBON KAYNAKLARININ NAKLİNDE TÜRKiYE'NİN KÖPRÜ KONUMU

Türkiye, sahip olduğu jeostratejik konumu itibariyle, bölgesel petrol ve doğal gaz projelerinde öncü rol oynayarak, gerek ulusal arz güvenliğinin sağlanması gerekse de Avrupa başta olmak üzere bölgesel arz istikrarına katkıda bulunma konusunda büyük bir potansiyele sahiptir. Bu kapsamda, Ortadoğu, Hazar Bölgesi ve Orta Asya'nın zengin hidrokarbon kaynakları ile Avrupa ve dünyadaki tüketici ülkeler arasında güvenilir, istikrarlı ve ekonomik bir enerji merkezi olma doğrultusunda mevcutta;

- Bakü-Tiflis-Ceyhan Ham Petrol Boru Hattı (BTC)
- Irak-Türkiye Ham Petrol Boru Hattı
- Bakü-Tiflis-Erzurum Doğal Gaz Boru Hattı (BTE)
- Trans-Anadolu Doğal Gaz Boru Hattı (TANAP)
- Türkiye-Yunanistan Enterkonnektörü (ITG)
- Irak-Türkiye Doğal Gaz Boru Hattı
- Türk Akımı

projeleri bulunmaktadır (Şekil 50).



Şekil 50. Türkiye'ye Uzanan Uluslararası Petrol ve Doğal Gaz Boru Hattı Projeleri (Kaynak: IHS Markit, ETKB)

TPAO'nun da %6,53 hissesinin bulunduğu 1,2 milyon v/g kapasiteli Bakü-Tiflis-Ceyhan (BTC) ham petrol boru hattından ilk taşıma işlemi 3 Haziran 2006 tarihinde gerçekleştirilmiş, o tarihten 2019 yıl sonuna kadar toplamda 3,6 milyar varil petrol Ceyhan'a ve buradan da dünya pazarlarına taşınmıştır. Boru Hattı projelerimizden Güney Kafkasya Boru Hattından (SCP) ise 16,5 milyar m³/y gaz taşınmıştır.

Hazar Bölgesi'nde üretilecek doğal gazın Türkiye'ye ve Türkiye üzerinden bölgesel pazarlara ulaştırılması amacıyla, 26 Haziran 2012 tarihinde Türkiye ile Azerbaycan Hükümetleri arasında Trans-Anadolu Doğal Gaz Boru Hattı (TANAP) Anlaşması imzalanmıştır. TANAP Projesi ile elde edilecek taşıma ve vergi gelirlerine ilave olarak, doğal gaz arz güvenliğine de katkı sağlanması ve hattın genişletilebilir kapasitesi sayesinde orta ve uzun vadede önemli stratejik ve ekonomik avantajların da elde edileceği değerlendirilmektedir. TANAP, Türkiye Gürcistan sınırında Ardahan ili Posof ilçesi Türkgözü köyünden başlayarak Ardahan, Kars, Erzurum, Erzincan, Bayburt, Gümüşhane, Giresun, Sivas, Yozgat, Kırşehir, Kırıkkale, Ankara, Eskişehir, Bilecik, Kütahya, Bursa, Balıkesir, Çanakkale, Tekirdağ ve Edirne olmak üzere 20 ilden geçerek ve Yunanistan sınırında Edirne'nin İpsala ilçesinde son bulmaktadır. Bu noktadan, Avrupa ülkelerine doğal gaz aktaracak olan TAP Doğal Gaz Boru Hattı'na bağlanmaktadır. Proje kapsamında Türkiye sınırları içerisinde biri Eskişehir ve diğeri Trakya'da olmak üzere, ulusal doğal gaz iletim şebekesine bağlantı için iki çıkış noktası yer almaktadır. TANAP Doğal Gaz Boru Hattı sistemi; 19 km'si Marmara Deniz geçişi olmak üzere toplam 1.850 km ana hat ile Türkiye içerisindeki çıkış noktalarına olan bağlantı hatlarının işletmesinde kullanılmak üzere 7 adet kompresör istasyonu, 4 adet ölçüm istasyonu, 11 adet pig istasyonu, 49 adet blok vana istasyonu ve Türkiye'deki ulusal doğal gaz

şebekesini beslemek üzere 2 adet gaz çıkış istasyonundan oluşmaktadır. Azerbaycan'ın Şahdeniz Doğal Gaz Sahasında üretilen doğal gazı Türkiye üzerinden Avrupa'ya taşımak amacıyla inşa edilen 40 milyar dolarlık Güney Gaz Koridoru'nun en uzun halkasını oluşturan TANAP'ın 29 Kasım 2019 tarihinde Avrupa bağlantısı açılmıştır. Trans-Adriyatik Boru Hattı (TAP) Projesi ile, TANAP Projesi vasıtasıyla Türkiye'ye gelecek olan Azeri gazının Avrupa'ya sevk edilmesi sağlanmıştır. TANAP üzerinden ilk aşamada, Azerbaycan'daki Şah Deniz gaz sahasının 2. geliştirme fazından üretilecek yıllık 16 milyar m³'lük gazın 6 milyar m³'ünün Türkiye'de kullanılması ve kalan 10 milyar m³'lük gazın da Avrupa'ya iletilmesi başlamıştır. Türkiye'yi doğudan batıya kateden ve yılda 16 milyar m³ doğal gaz taşıma kapasiteli TANAP projesi 6,5 milyar \$'a mâl olmuştur.

TANAP Hattının BOTAŞ iletim sistemine bağlantısı amacıyla yürütülen TANAP-Eskişehir Doğal Gaz Bağlantı Hattı Projesi'nde inşaat çalışmaları tamamlanarak 12 Haziran 2018 'de açılışı gerçekleşmiş, 30 Haziran 2018 tarihinde ise ülkemize gaz akışı başlamıştır.

TANAP'ta, SOCAR ve Güney Gaz Koridoru AŞ'nin %51, Boru Hatları ile Petrol Taşıma AŞ'nin %30, BP'nin %12 ve SOCAR Türkiye Enerji AŞ'nin de %7 hissesi bulunmaktadır.

Rusya Federasyonu ile Türkiye arasındaki Türk Akımı Projesi'nin Hükümetler Arası Anlaşması 24.12.2016 tarih ve 29928 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanarak yürürlüğe girmiştir.

Hükümetler Arası Anlaşma uyarınca her biri 15,75 milyar m³ kapasiteli biri ülkemiz ulusal iletim şebekesi sistemine bağlanacak, diğeri ülkemizden transit geçecek gazın Avrupa'ya taşınmasına hizmet edecek olan iki hat inşa edilecektir. Rusya'nın Anapa şehrinden başlayan ve Kırklareli ili Kiyıköy Beldesi'nde sona eren deniz kısmı uzunluğu yaklaşık 930 km uzunluğunda ve 32" çapında iki hattın oluşmaktadır. Projenin Karadeniz geçişi için yapılan bu hatların inşaatı 19 Kasım 2018 itibarıyla tamamlanmıştır. TürkAkım boru hattı, Türkiye'nin Trakya kıyısındaki Kiyıköy gaz alım terminaline bağlantısı tamamlanarak 8 Ocak 2020 tarihinde açılmıştır. Bu birleşmeyle, Karadeniz'de doğal gaz boru hattı sistemi kurulmasına yönelik zorlu süreç sona ermiştir. Ayrıca, inşaatına Mart 2018'de başlanan Kiyıköy alım terminalinin %50'sinden fazlası tamamlanmıştır.

KAYNAKLAR

- Baker Hughes
- BP Statistical Review of World Energy, Haziran 2019
- Cedigaz News Reports
- EIA Sektör Verileri
- EIA, Annual Energy Outlook, 2019
- EIA, Annual Energy Outlook, 2020
- EİGM
- Energy Intelligence
- Enerji Piyasası Denetleme Kurumu
- Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı
- Uluslararası Enerji Ajansı, IEA Oil 2019
- IEA, World Energy Investment, 2019
- IEA, World Energy Outlook, 2019
- IEA, OIL 2019
- IHS Markit
- MAPEG
- JODIDATA
- Rystad Energy
- TANAP
- TürkAkım
- Ycharts

TÜRKİYE PETROLLERİ A.O.

Bu rapor, Türkiye Petrolleri Strateji Geliştirme Daire Başkanlığı tarafından, 15 Kasım 2019 günü Hazine ve Maliye Bakanlığı'nca Resmi Gazete'de yayımlanan "2020 yılına ait genel yatırım ve finansman programının uygulanmasına ilişkin usul ve esasların belirlenmesine dair tebliğ" uyarınca, Ortaklığımızın faaliyette bulunduğu petrol ve doğal gaz arama üretim sektörünü takip ederek sektör içindeki konumunu daha iyi analiz edebilmek ve etkin sektörel politikalar geliştirilmesine yardımcı olabilmek amacıyla hazırlanmıştır.

© 2020 Türkiye Petrolleri A.O. tüm hakları saklıdır.

Bu raporda yer alan içeriğin telif hakkı Türkiye Petrolleri A.O.'ya aittir. Referans gösterilmeksizin bu raporun içeriği kopyalanamaz, yayımlanamaz, dağıtılamaz veya başka şekilde kullanılamaz. Bu rapor içeriği sadece bilgi amaçlı hazırlanmıştır. Rapor içeriği bildirim yapılmaksızın değiştirilebilir. Rapor içeriğindeki hatalardan, yanlışlardan veya eksikliklerden yahut bu içeriğe dayanılarak gerçekleştirilen eylemlerden TPAO sorumlu tutulamaz. Üçüncü kişilere ilişkin raporda yer alan içeriğin telif hakkı ilgili üçüncü kişiye aittir.