



International
Energy Agency

TÜSİAD 40 işbirliği ile
TÜRKİYE TANITIMI

**WORLD
ENERGY
OUTLOOK**

**2
0
1
1**



International
Energy Agency

TÜSİAD 40 işbirliği ile
TÜRKİYE TANITIMI

**WORLD
ENERGY
OUTLOOK**

**2
0
1
1**

Aralık 2011

Yayın No: TÜSİAD-T/2011/12/521

Meşrutiyet Caddesi, No. 46 34420 Tepebaşı/İstanbul
Telefon: (0212) 249 07 23 • Telefax: (0212) 249 13 50

“WORLD ENERGY OUTLOOK 2011” TÜRKİYE TANITIMI

1 Aralık 2011
Sabancı Center, Sadıka Ana Salonu

09:30 - 10:00 **Kayıt**

10:00 - 10:45 **Açılış Konuşmaları**

Ümit Boyner, *TÜSİAD Yönetim Kurulu Başkanı*
Taner Yıldız, *T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanı*

10:45 - 11:15 **“World Energy Outlook” Sunumu**

Dr. Fatih Birol, *Uluslararası Enerji Ajansı Başekonomisti*

11:15 - 11:30 **Soru & Cevap**

11:30 - 11:45 **Kahve Arası**

11:45 - 13:00 **Özel Oturum: “Enerji Piyasalarının Serbestleştirilmesi”**

Oturum Başkanı:

Ali Kibar, *TÜSİAD Sanayi Hizmetler ve Tarım Komisyonu Başkanı*

Konuşmacılar:

Selahattin Hakman, *TÜSİAD Enerji Çalışma Grubu Başkanı*

Nusret Cömert, *Shell Enerji A.Ş. Yönetim Kurulu Başkanı*

Batu Aksoy, *Turcas Petrolcülük A.Ş. CEO-Yönetim Kurulu Üyesi*

Sefa Sadık Aytekin, *T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Müsteşar Yrd.*

13:00 - 13:15 **Soru & Cevap**

13:15 **Öğle Yemeği**

ÖZGEÇMİŞ

DR. FATİH BİROL

Uluslararası Enerji Ajansı UEA'nın baş ekonomisti Dr. Fatih Birol, teşkilatın enerji ve iklim değişikliği politikalarının ekonomik analizinden sorumludur. Dr. Birol UEA'nın ana yayını olan ve enerji analizi ve projeksiyonlarıyla ilgili en güvenilir kaynak kabul edilen *World Energy Outlook* raporunu yönetir. Birol aynı zamanda küresel enerji alanındaki zorluklara çözüm aramak üzere dünyanın en büyük enerji firmalarından bazılarının yöneticileriyle politika yapıcıları bir araya getiren UEA Enerji İş Konseyi'nin kurucusu ve başkanıdır.

Dr. Birol, Forbes dergisi tarafından dünyanın enerji konusundaki en etkili kişileri arasında gösterilmiştir. Dr. Birol aynı zamanda BM Genel Sekreteri'nin 'Herkes İçin Sürdürülebilir Enerji Üst Düzeyli Grubu'nun ve Dünya Ekonomik Forumu Enerji Danışma Kurulu'nun üyesidir. 2009 yılında, Hollanda ve Polonya Hükümetlerinin verdiği ödüllerin yanısıra, Almanya Federal Liyakat Nişanı ile ödüllendirilmiştir. Dr. Birol ayrıca 2007 yılında Avusturya Altın Onur Madalyası'na, 2006 yılında da Fransa tarafından "Chevalier dans l'ordre des Palmes Academiques" Nişanına layık görülmüştür. Bu ödüllerden önce 2005 yılında Türkiye Cumhuriyeti, 2004 yılında ABD Hükümeti, 2002 yılında da Rusya Bilimler Akademisi'nden ödüller almıştır. Dr. Birol daha önce de Uluslararası Enerji Ekonomisi Derneği tarafından, mesleğine yaptığı olağanüstü katkılardan dolayı verdiği yıllık ödülle layık görülmüştür.

Dr. Fatih Birol, 1995 yılında UEA'ya katılmadan önce altı yıl süreyle Viyana'da Petrol İhraç Eden Ülkeler Örgütü (OPEC) bünyesinde görev yapmıştır.

Dr. Fatih Birol, 1958'de Ankara'da doğmuştur. İstanbul Teknik Üniversitesi'nden elektrik mühendisliği dalında mezun olduktan sonra Viyana Teknik Üniversitesi'nde enerji ekonomisi dalında yüksek lisans ve doktora yapmıştır.

WORLD ENERGY OUTLOOK 2011

TEMEL BULGULAR

2035 yılına doğru enerji piyasaları nasıl gelişecek?

- **Geçtiğimiz yıl yaşanan önemli gelişmeler kısa ve orta vadeli enerji eğilimlerini etkilemiş, ancak gelişmelerin uzun vadede dünyanın enerjiye karşı artan açlığını gidermeye dair çok az katkısı olmuştur.** Bu yılki World Energy Outlook'ta (WEO-2011), dünyada enerji kullanımının seviyesi ve şekli, enerji ve iklim değişikliğine ilişkin hükümet politikalarına dair varsayımlara göre değişen üç senaryo arasında belirgin bir şekilde farklılık göstermektedir. Yeni Politikalar Senaryosu WEO-2011'in ana senaryosudur. Bu senaryo en son hükümet politika taahhütlerinin dikkatlice uygulandığını varsaymaktadır.
- **Yeni Politikalar Senaryosuna göre, uzun dönemde ortalama dünya sıcaklığının 3,5 derece artacağı öngörüsüne paralel olarak, 2010-2035 yılları arasında dünya birincil enerji talebi üçte bir oranında, enerji kaynaklı CO₂ emisyonları ise % 20 artacaktır.** Kısa vadede küresel ekonominin büyüme hızındaki azalma, uzun vadede enerji ve iklim değişikliği eğilimlerinde sadece marjinal bir değişiklik yaratacaktır.
- **Enerji piyasasının dinamikleri gittikçe artan bir şekilde gelişmekte olan ekonomiler tarafından belirlenmektedir.** Önümüzdeki 25 yılda, küresel enerji talebindeki artışın % 90'ı OECD dışı ülkelerden kaynaklanacak; Dünyanın en büyük enerji tüketicisi olarak kendini konumlandıran Çin'in tek başına enerji talebi bu artışın %30'dan fazlasını oluşturacaktır. 2035 yılı itibariyle, Çin ikinci en büyük tüketici olan ABD'den % 70 daha fazla enerji tüketicek olmakla birlikte Çin'de kişi başına düşen enerji tüketimi hala ABD'nin yarısından daha az olacaktır. Hindistan, Endonezya, Brezilya ve Ortadoğu'daki enerji tüketimi hızı Çin'den dahi yüksek seyredecektir. Gelişmekte olan ekonomiler enerji arzının dinamiklerini de belirleyecektir: Dünya, 2035 yılında küresel toplamın yarısından daha fazlasına ulaşacak olan OPEC'in petrol üretimine daha fazla bağımlı olacaktır. Rusya, Hazar Bölgesi ve Katar dahil olmak üzere var olan en büyük gaz üreticileri başta olmak üzere, 2035 yılında OECD üyesi olmayan ülkeler, küresel gaz üretiminin %70'inden daha fazlasını gerçekleştirecektir.
- **Tüm enerji kaynaklarına olan talep artıyor.** Küresel birincil enerji tüketiminde fosil yakıtların payı 2010 yılında % 81 iken bu oran biraz azalarak 2035 yılında % 75'e gerileyecektir. 2035 yılına kadar geçecek sürede, doğal gaz, küresel enerji kaynakları içindeki oranını arttıran tek fosil yakıt olacaktır. Doğal gaz talebindeki bu mutlak artış, petrol ve kömürdeki artışın toplamına yaklaşacaktır. Petrol talebi % 15 artacak ve bu artış ulaştırma talebindeki artıştan kaynaklanacaktır. Kömür talebi ise gelişmekte olan ekonomilerin etkisiyle önümüzdeki 10 yıl içerisinde artacak, fakat daha sonra 2010 yılının % 17 üzerinde bir seviyede istikrar bulacaktır.

- **Elektrik üretimi sektöründe nükleer enerjinin payı, Çin, Kore ve Hindistan'ın liderliğinde % 70 artacaktır.** Hidrolik ve rüzgar enerjisi başta olmak üzere yenilenebilir enerji teknolojileri, artan talebi karşılamak üzere kurulacak yeni kapasitelerin yarısını oluşturacaktır. Genel itibariyle modern yenilenebilir enerji kaynakları diğer tüm enerji kaynaklarından göreceli olarak daha hızlı büyüyecek, fakat mutlak olarak bakıldığında bütün yenilenebilir enerji arzı, 2035 yılında hiçbir fosil yakıt arzının seviyesine yaklaşamayacaktır.
- **Gelecekteki enerji arzı için büyük çaplı yatırımlara ihtiyaç bulunmaktadır.** Yeni Politikalar Senaryosuna göre, 2011-2035 yılları arasında, enerji arzının altyapısını oluşturmak için küresel boyutta yılda ortalama 1,5 trilyon dolar olmak üzere toplam 38 trilyon dolar yatırım yapılması gerekmektedir. Bunun üçte ikisi OECD dışı ülkeler için gereklidir. Elektrik sektörü gereken bu yatırımların yaklaşık 17 trilyon dolarlık kısmını oluşturmaktadır. Orta ve uzun vadede artan maliyetlere ve daha fazla üretime dönük yatırımlara olan ihtiyacı yansıtacak şekilde petrol ve gaz sektörlerine de toplam yaklaşık 20 trilyon dolar gerekmektedir. Kömür ve biyoyakıtlar ise geri kalan yatırımları oluşturmaktadır.
- **Enerji dünyası birbirine daha bağlı ve Asya odaklı bir hale gelmektedir.** Günümüzle karşılaştırıldığında mutlak olarak yaklaşık % 30 artarak 2035 yılında dünya petrol tüketiminin yarısından fazlası bölgeler arasında işlem görecektir. Rusya ve Hazar bölgesindeki doğalgazın artarak Asya'ya gitmesi sonucunda doğalgaz ticareti yaklaşık iki katına çıkacaktır. Hindistan 2020 yılına doğru en büyük kömür ihracatçısı olacak, fakat dünya kömür piyasasında Çin yine belirleyici faktör olmaya devam edecektir.

Geriyeye çevrilemez iklim değişikliğinin önlenmesi, enerji sektörü için ne anlama gelecek?

- **Planlanan politikalar çerçevesinde artan fosil enerji kullanımı, geri dönülemez ve yıkıcı sonuçlar doğurabilecek iklim değişikliğine yol açacaktır.** Küresel enerji kaynaklı karbon dioksit emisyonları (CO₂) – temel sera gazı – 2010 yılında % 5,3 oranında artarak 30,4 milyar tonluk (Gt) bir rekora ulaşmıştır. Temel senaryomuz olan Yeni Politikalar Senaryosu emisyonların % 20 oranında bir artış ile yükselmeye devam etmesini ve 2035 yılında 36,4 Gt seviyesine ulaşmasını öngörmektedir. Bu öngörü, uzun vadede 3,5 derecelik bir küresel sıcaklık artışı beklentisine paraleldir.
- **450 senaryosu, küresel enerji kaynaklı CO₂ emisyonlarının 2020 yılına kadar yükselmesini, daha sonra düşüşe geçerek 2035 yılında 21,6 Gt düzeyine gelmesini öngörmektedir.** Bu senaryo, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi kapsamında küresel olarak kabul edilmiş hedef olan sıcaklık artışının % 50 olasılık ile 2 derece ile sınırlı tutulabilmesi için güçlü politika eylemleri öngörmektedir. Bu durum, atmosferdeki sera gazlarının uzun vadeli atmosferik konsantrasyonunun, birim hacim içerisinde 450 ppm (450/milyon) CO₂ eşdeğeri ile sınırlı kalmasını gerektirmektedir.

- **450 Senaryosunda temel enerji bileşimi Yeni Politikalar Senaryosundan önemli oranda farklıdır.** Bu bağlamda, küresel enerji bileşiminde fosil yakıtların payı 2009 yılındaki % 81 oranından, 2035 yılında % 62 oranına düşmektedir. Bu senaryoda küresel kömür ve petrol talebi 2020 yılına kadar yükselmekte, ardından 2035 yılına kadar, 2009 yılı seviyelerine kıyasla, kömür talebi % 30, petrol talebi ise % 8 oranında düşmektedir. Buna karşın, doğal gaz talebi yaklaşık 2030 yılında yatay seyre geçmesine rağmen toplamda % 26 oranında artacaktır. 450 Senaryosu arz ve talep tarafında enerji kullanan ekipmanlar için ek kümülatif yatırım ve tüketici harcamaları içermektedir. Bu durum, Yeni Politikalar Senaryosuna kıyasla 15,2 trilyon dolar'lık bir yatırım anlamına gelmesine rağmen fosil yakıt ithalatı kaynaklı maliyetlerde azalma, azalan kirlilik ve daha iyi sağlık koşulları anlamına gelecektir.
- **Dünyanın enerjiyle ilişkili sermaye stoku büyük bir oranda uzun ekonomik ömre sahiptir. Bu da, bazı stokları erken devre dışı bırakmak zorunda kalmadan 450 Senaryosunun emisyon öngörülerini gerçekleştirmek için kaybedecek zaman olmadığı anlamına gelmektedir.** Hesaplamalarımıza göre 450 Senaryosunda 2009 – 2035 yılları arasında dünya çapında salınacak olan kümülatif CO₂ miktarının % 80'i zaten sermaye stoku (enerji santrali, bina, fabrika vb.) “bağlı” durumdadır. Söz konusu sermaye stoğunun halihazırda kurulu ya da kurulmakta olması ve 2035 yılında halen aktif olacak olması geriye dar bir manevra alanı bırakmaktadır. 2017 yılına kadar uluslararası koordinasyon içerisinde tedbir alınmadığı takdirde 450 senaryosunda öngörülen tüm emisyonların mevcut altyapı kaynaklı olması nedeniyle, 2017 yılından 2035 yılına kadar yapılacak tüm altyapı yatırımlarının sıfır karbon olması gerekecektir. Bu durum ancak söz konusu CO₂ salımı yapan altyapının, ekonomik ömrünü tamamlamadan ve yeni yatırımlar için yer açmak amacıyla kaldırılması halinde değişebilir. Bu teorik olarak ancak çok yüksek maliyetle gerçekleştirilebilir; siyasi olarak ise muhtemelen uygulanamaz.
- **Elektrik sektörünün sermaye stoğunun uzun ömrü, sektörün 2035 yılına kadar gerçekleştirecek olan “bağlı” emisyon miktarının yarısından sorumlu olacağını göstermektedir.** Eğer gerekli adımlar 2015 yılına kadar ertelenirse, o zamana kadar kurulan küresel fosil yakıt kapasitesinin yaklaşık % 45'inin erken kapatılması ya da yenileştirilmesi gerekecektir. Bu eylemlerin ertelenmesi ise yanlış bir ekonomik tercih olacaktır zira enerji sektörüne 2020 yılından önce yapılmasından kaçınılan her 1 ABD dolarlık yatırım, 2020 yılından sonra daha yüksek emisyonları dengeleyebilmek için 4,3 ABD dolarlık ek harcama anlamına gelecektir.
- **450 Senaryosunda yer alan karbon yakalama ve depolama (CCS – Carbon Capture and Storage), Yeni Politikalar Senaryosuna kıyasla % 18 oranında emisyon tasarrufu sağlaması nedeniyle önemli bir azaltım seçeneğidir.** Ancak CCS, kurulumunu belirsiz hale getiren yasal düzenleme, politika ve teknik bariyerler ile karşılaşmaktadır. 450 Senaryosu ile karşılaştırıldığında, karbon yakalama ve depolamanın kullanımının geciktiği bir 450 senaryosunda uygulama 10 yıl ertelenmiş, bir başka deyişle CCS geniş ölçüde ancak 2030 yılından sonra kullanılabilir hale gelmiştir. Bu durum 450 Senaryosunun maliyetini 1.1 trilyon ABD doları (% 8 oranında) arttırırken diğer düşük karbon teknolojileri üzerinde büyük bir baskı kurmaktadır. Dolayısıyla bu veriler CCS teknolojisine bugün yatırım yapılmasının ekonomik faydasını destekler niteliktedir.

Petrol ve doğal gazın geleceği ne olacak?

- **Enerji güvenliği ve iklim değişikliği kaygıları nedeniyle talebi frenleyici politik tedbirler ve yeni arz yaratabilme gücü uluslararası petrol ve gaz piyasalarının uzun vadeli görünümü için kritik öneme sahiptir.** Yeni Politika Senaryolarına göre küresel petrol talebi 2035 yılına kadar yavaşça yükselerek 2010 yılındaki 87 milyon varil/gün değerinden 99 milyon varil/gün değerine ulaşacaktır. Buna rağmen, petrolün küresel birincil enerji kullanımında bugün % 33 olan payı 2035 yılında % 27'ye düşecektir. OECD üyesi ülkelerin talebi düşerken, talep artışı daha çok OECD dışı Asya ülkelerinden gelecektir. Ham petrol varil fiyatı yükselerek 2035 yılında 120 dolara ulaşacaktır (2010 yılı, ABD doları).
- **Gelişen ekonomilerdeki ulaştırma sektörü, tüm net petrol talep artışının ardındaki itici güç olacaktır.** Araç yakıt ekonomisindeki etkileyici tasarruflar ve artan biyoyakıt arzına rağmen; OECD dışı ülkelerdeki otomobil pazarının büyük oranda genişleyerek, buralardaki otomobil satışının 2020 yılında OECD ülkelerindeki satış miktarını geçmesi ve küresel binek araç filosunun iki katına ulaşarak yaklaşık 1,7 milyar olması, petrol tüketimini artıracaktır. Petrolü daha verimli kullanan ya da hiç kullanmayan (elektrikli araçlar gibi) alternatif araç teknolojileri ilerlemektedir ancak bunların ticari olarak hayatta kalabilmeleri ve pazarlara nüfuz edebilmeleri zaman alacak ve ortak politika ve endüstriyel eylem gerektirecektir.
- **Küresel petrol üretimi 2010 yılındaki 13 milyon varil/gün seviyesinden 2035 yılında 96 milyon varil/gün seviyelerine yükselecektir. Üretimin giderek artan bir kısmını sıvı doğalgaz ve konvansiyonel olmayan kaynaklar oluşturacaktır.** Ham petrol arzı hafif bir yükselişle yaklaşık 69 milyon varil/gün seviyesinde sabitlenecek (2008'deki tarihi yüksek seviye olan 70 milyon varil/günün biraz altı) ve 2035'de hafifçe azalarak yaklaşık 68 milyon varil/gün olacaktır. Tüm bunlara rağmen, mevcut petrol yataklarındaki azalan üretimi dengeleyebilmek için mevcut OPEC Orta Doğu üretiminin iki katı olan 47 milyon varil/günlük ek brüt kapasite ilavesine ihtiyaç duyulacaktır. OPEC dışı üretim çok az düşerken OPEC'in pazar payı 2010 yılındaki % 42'den 2035 yılında % 51'e yükselecektir. Petrol ithal eden OECD dışı ülkelerde, özellikle de Asya'da artan ithalat bağımlılığı, ithalat maliyetleri ve arz güvenliği konularında endişelerin artmasına neden olacaktır.
- **"Ertelenmiş Yatırım Senaryosu"nda Ortadoğu ve Kuzey Afrika (MENA) bölgesine yapılacak üretime dayalı yatırımların Yeni Politikalar Senaryosunda 2011-2015 için öngörülen seviyenin üçte biri altında gerçekleşmesi durumundaki etkileri inceledik.** Bu durumun sonucu olarak MENA bölgesinde üretim 2020 yılında 6 milyon varil/gün rakamının daha da altına inmekte, üretimin artmasıyla varil fiyatı düşüşe geçmeden önce 150 dolara yükselmektedir. MENA bölgesi üreticileri kısa vadede yüksek fiyatlar sayesinde daha çok kazanacak olmakla birlikte pazar paylarını kaybedecekleri için uzun vadede kazançları azalacaktır.

- **Doğalgazın küresel enerji ekonomisinde giderek artan bir rol oynaması öngörülmektedir.** Yeni Politikalar Senaryosuna göre yıllık ortalama % 1.7'lik artışla 2035 yılında dünya gaz talebi 4.75 trilyon metreküpe ulaşacaktır. Küresel doğalgaz tüketimi 2035 yılında neredeyse kömür tüketimine yaklaşacaktır. Doğalgaz talep artışının % 81'i OECD dışı ülkelerden kaynaklanacaktır. Çin'de gaz kullanımındaki büyük artış sonucu 2010 yılında 110 milyar metreküp olan yurtiçi talep 2035'de 500 milyar metreküpe ulaşacaktır. Elektrik üretimi ise küresel doğalgaz talep artışında en çok paya sahip sektör olacaktır.
- **Konvansiyonel olmayan gazların– geçirgenliği az kayaçlardan elde edilen gaz, şist gazı, kömür yatağı gazı – rolü giderek artacaktır.** Bu gazlar 800 trilyon metreküp olarak tahmin edilen küresel kaynağın yaklaşık yarısını oluşturmaktadır: endüstrinin çevre sorunlarının başarıyla üstesinden geldiği varsayıldığında 2009 yılında % 13 olan üretim payı 2035'de %20'ye çıkacaktır. Gaz talebi 2010 yılında tekrar yükselişe geçerek Rusya'nın dünyanın en büyük üreticisi olma konumunu yeniden kazanmasını sağlamıştır; Rusya'nın bu konumu "Outlook"un projeksiyon dönemi boyunca da geçerliliğini korumaktadır. 2035 yılında 860 milyar metreküpe ulaşan üretimi ile öngörülen dönemde toplam doğalgaz arz artışına tek ve en büyük katkıyı Rusya sağlayacaktır.
- **Petrol ve doğal gaz talebine ilişkin beklentiler büyük ölçüde gelecekteki politika kararlarına bağlı olacaktır.** 450 Senaryosuna göre petrol talebi mutlak anlamda düşerken gaz talebi Yeni Politika Senaryosuna oranla daha yavaş artacaktır (yılda ortalama sadece % 0.9). Gaz fosil yakıtlar içerisinde en temiz olanı olmakla birlikte, kömür veya petrolden sadece gaza geçiş (karbon yakalama ve depolama hariç) ortalama küresel sıcaklık artışını 2⁰C ile sınırlamak için belirlenen CO₂ salım seviyesini tutturabilmek için yeterli olmayacaktır.

Dünya enerji arzında Rusya'nın rolü ne olacak?

- **Küresel enerji piyasasında kritik bir oyuncu olan Rusya'nın önümüzdeki yıllarda enerji politikası alanındaki seçimleri Rusya'nın kendi ekonomik kalkınmasını şekillendireceği gibi küresel enerji güvenliği ve çevresel sürdürülebilirlik açısından da önemli sonuçlar doğuracaktır.** Rusya'nın politikaları ülke içi enerji talebinin gelişimini etkileyecek, bu da ihraç edilecek gaz ve petrol miktarını ve buna bağlı CO₂ emisyonlarını belirleyeceği gibi enerji arz yatırımlarını da etkileyecektir.
- **Rusya'nın birim GSYH başına enerji yoğunluğu son yıllarda belirli ölçüde bir iyileşme göstermiş olmakla birlikte ülkedeki sanayi yapısı ve zorlu iklim koşulları dikkate alındığında dahi Rusya'nın enerji kullanımını hala verimsiz bir seyir izlemektedir.** Ekonominin her sektöründe verimliliğin karşılaştırılabilir konumdaki OECD ülkeleri seviyesine çıkarılması yılda 200 milyon ton petrol eşdeğeri birincil yakıt enerjisinin tasarruf edilmesini sağlayacaktır. Bu rakam Rusya'nın toplam yıllık talebinin % 30'una ve Birleşik Krallık'ın bir yılda tükettiği toplam enerjiye karşılık gelmektedir.

- **Yeni Politikalar Senaryosunda yeni enerji verimliliği politikaları ve fiyat reformları bu enerji tasarrufu potansiyelinin kullanılacağını ortaya koymakta ve söz konusu senaryoda talepteki genel artış yavaşlamaktadır.** Yine de toplam talep 2009 ve 2035 yılları arasında yılda ortalama % 1 artış hızıyla toplamda % 28 artmaktadır. OECD ve Rusya arasındaki enerji verimliliği farkı azalmakta ancak 2035'te dahi ciddi bir düzeyde seyretmeye devam etmektedir: 2035 yılında Rusya'nın enerji tasarrufu potansiyelinin, OECD'deki tasarruf seviyesi projeksiyonlarına göre toplam birincil enerji tüketiminin % 18'i civarında olacağı tahmine dilmektedir. Enerji verimliliği tedbirlerinin daha hızlı şekilde uygulanması Rusya'nın ekonomik modernizasyonunu hızlandıracak ve dolayısıyla petrol ve gaz sektörlerine aşırı bağımlılıktan kaynaklanan riskleri de daha hızlı şekilde azaltacaktır.
- **Fosil yakıtlar Rusya'nın temel enerji kaynağı olmaya devam etmekte ve doğal gaz da Yeni Politikalar Senaryosunda birincil enerji arzı içindeki hakim konumunu korumaktadır.** Nükleer enerji ve yenilenebilir enerjinin payı, büyük ölçüde nükleer enerjideki büyümeden dolayı projeksiyon döneminde 2009'da % 10'dan 2035'te % 15'e çıkmaktadır. Hidro dışı yenilenebilir kaynakların katkısı hızlı bir artış göstermekte ancak hem diğer yakıtlara, hem de geniş potansiyele oranla küçük kalmaktadır.
- **Rusya önde gelen bir üretici ve ihracatçı olarak rolünü projeksiyon döneminde ve sonrasında devam ettirecek büyük enerji kaynaklarına sahiptir.** Ancak gelecekteki üretim düzeyleri, mevcut sahalarda azalan üretimi telafi etmek üzere ülkenin uzak bölgelerinde yeni sahalar geliştirilmesi için gerekecek uzun süreler ve ortaya çıkacak teknik zorluklardan etkilenecektir.
- **Rusya'nın petrol üretimi Yeni Politikalar Senaryosunda gelecek 5 yıllık dönemde günlük 10,5 milyon varil ile bir platoya oturmakta, daha sonra 2035'te hafif bir azalışla günlük 9,7 milyon varile inmektedir.** Bu senaryoda petrol ihracatı 2010 yılında günde 7,5 milyon varilden 2035'te 6,4 milyon varile inmektedir. Üretimde yeni ve yüksek maliyetli Doğu Sibirya, Hazar ve Kuzey Kutbu gibi bölgelere doğru bir kayma olmakta, ancak Batı Sibirya bölgesindeki yatırımlar için verilecek teşvikler Rusya'nın petrol üretiminin genel görünümü üzerindeki belirleyiciliğini korumaktadır.
- **Gaz üretiminin 2010 yılında 637 milyar metreküpten 2035 yılında 860 milyar metreküpe çıkması beklenmektedir. Ülkenin toplam gaz ihracatı ciddi bir büyüme göstererek projeksiyon döneminde 2010 yılında 190 milyar metreküpten 2035'te 330 milyar metrekübe yükselmektedir.** Yamal yarımadasında gerçekleştirilen üretim, Barents Denizi ve Doğu Sibirya ile birlikte Rusya'nın gaz tedarikinin yeni çıpası olurken Batı Sibirya'nın diğer bölgelerinde azalan üretimi telafi etmeye yardımcı olacaktır. 2035 yılı itibarıyla Rusya hem Avrupa Birliği'nin ithal ettiği gazın (yaklaşık 170 milyar metreküp) hem de Çin'in ithal ettiği gazın (yaklaşık 75 milyar metreküp) % 30'unu sağlıyor olacaktır. Bu durum Rusya'nın Avrasya ve küresel gaz güvenliğindeki merkezi rolünün altını çizmektedir. Halihazırda Rusya'nın Avrupa'ya batı istikametinde ihraç ettiği gaz kadar olmamakla birlikte Rusya-Çin ilişkisi de küresel gaz ticaretinin ana damarlarından biri olmaya adaydır.

- **Rusya'nın fosil yakıt ihracatından toplam gelirleri 2010 yılından 255 milyar dolardan 2035 yılında (2010 sabit ABD doları olarak) 420 milyar dolara çıkmaktadır.** Rus petrol, gaz ve kömürünün ihracatında Asya pazarlarına doğru gerçekleşen kayma, bu gelirin kaynaklarında da kendini göstermektedir. Çin'in Rusya'nın fosil yakıt ihracat gelirlerindeki payı 2010-2035 projeksiyon döneminde % 2'den % 20'nin üstüne çıkarken Avrupa Birliği'nin payı aynı dönemde % 61'den % 48'e düşmektedir.

Emisyonların sınırlandırıldığı bir dünyada kömürün rolü ne olacak?

- **Kömür pazarlarındaki uzun vadeli görünüm başta Çin, Hindistan ve diğer yükselen ekonomiler olmak üzere hükümetlerin enerji ve çevre konularındaki politikalarına ve bu politikaların mevcut temiz kömür teknolojileriyle karbon yakalama ve depolama (CCS) teknolojisine kullanılması dönük yatırımların hızını ne şekilde etkileyeceğine bağlıdır. Bu da kömürü diğer fosil yakıt türlerine göre daha fazla etkilemektedir.** Kömür geçtiğimiz on yılda küresel enerji kullanımının yaklaşık yarısını kapsamış ve bu gelişmeyi de esas olarak Çin'in elektrik ve sanayi sektörleri sürüklemiştir.
- **Yeni Politikalar Senaryosunda küresel kömür tüketimi 2020'li yılların başlarına kadar yükselmekte ve bu dönemden sonra 2035'e kadar yaklaşık 5.850 milyon ton kömür eşdeğeri (Mtce) miktarında yatay bir seyir izlemektedir. Bu rakam 2009 yılı rakamlarına göre % 25 daha fazla tüketim ifade etmektedir.** Kömür halihazırda ikinci en fazla kullanılan birincil yakıt ve elektrik üretiminin belkemiği durumundadır. Mevcut Politikalar Senaryosunda talep 2020 yılından sonra da artmaya devam ederek 2035 yılında mevcudun yaklaşık % 60 üzerine çıkmaktadır. Ancak 450 Senaryosunda ise kömür talebi 2020 yılından önce zirveye ulaşmakta ve ardından hızla düşerek 2009-2035 arasında % 35 azalmaktadır.
- **2009 yılında dünya kömür tüketiminin yaklaşık yarısını tek başına gerçekleştiren Çin, enerji verimliliğini geliştirmek ve enerji beleşimini çeşitlendirmek suretiyle enerji ve karbon yoğunluğunu azaltmaya dönük iddialı hedefler içeren 2011-2015 12. Beş Yıllık Kalkınma Planı'yla kömür piyasasının geleceğinin anahtarını elinde tutmaktadır.** Yeni Politikalar Senaryosunda küresel kömür talebi artışının yarısı Çin'den gelmekte, ülkenin tüketimi 2020 yılı itibariyle % 30 artış göstermekte, daha sonra hafifçe azalarak 2035'e kadar 2800 milyon ton kömür eşdeğeri miktarla istikrarlı bir seyir izlemektedir. Kömür tüketiminde Hindistan da giderek artan bir rol oynamaktadır. Yeni Politikalar Senaryosunda kömür tüketimini 2035 itibariyle 880 mtce miktarına çıkararak Hindistan, 2025 yılı itibariyle dünyanın en fazla kömür tüketen ikinci ülkesi olarak ABD'nin yerini alacaktır.
- **Projeksiyon döneminde elektrik enerjisi üretimi küresel kömür talebinin sürükleyicisi olmaya devam etmekte, hem Yeni Politikalar Senaryosunda, hem de Mevcut Politikalar Senaryosunda kömür talebindeki artışın en az dörtte üçü elektrik enerjisi üretiminden kaynaklanmaktadır.** Mevcut temiz kömür teknolojilerinin ve karbon yakalama ve depolama teknolojilerinin daha hızlı şekilde kullanıma girmesi uzun vadede kömür tüketimini artırabilir.

Dünyadaki tüm kömür santrallerinin ortalama verimliliğinin 2035 yılında Yeni Politikalar Senaryosuna oranla % 5 daha fazla olması durumunda, en verimsiz yakma teknolojilerinin böyle hızlı şekilde terkedilmesi elektrik enerjisi üretim sektörünün CO2 emisyonlarını % 8 azaltacak ve yerel hava kirliliğini de olumlu etkileyecektir.

- **Kömür küresel olarak en bol bulunan fosil yakıttır. Küresel rezervler toplam 1 trilyon ton civarındadır ve bu da mevcut hızla 150 yıllık üretime yetecek düzeydedir.** Yeni Politikalar Senaryosunda 2009-2035 yılları arasında küresel kömür üretiminde gerçekleşmesi öngörülen % 20'lik artışta aslan payı OECD dışı ülkelerden kaynaklanmaktadır. Bu projeksiyonda Çin 2035'e kadar küresel arzda meydana gelen artışın yarısından fazlasını tek başına sağlamakta, geri kalanın büyük çoğunluğu da Hindistan ve Endonezya'da kaynaklanmaktadır. Avustralya 2035'e kadar üretimi artan tek büyük OECD üyesidir; ABD'de kömür üretimi 2020 yılı civarında düşüşe geçmekte, Avrupa'da üretim ise tarihi azalış seyrini sürdürmektedir. Ekonomik açıdan kullanılabilir damarların tüketilmeye devam etmesi ve yeni yatırımların çıkarılması daha zor ve/veya mevcut altyapıya daha uzak rezerv alanlarına kaydırılmasının arz maliyetlerini daha da yukarı çekeceği hesaplanmaktadır.
- **Yeni Politikalar Senaryosunda bölgelerarası taş kömürü ticareti 2020'ye kadar hızlı şekilde artmakta, daha sonra 1000 mtce'nin hemen üzerinde yatay seyre ulaşmaktadır.** Ticaretin yapısı Pasifik Havzasına doğru kaymaya devam etmektedir. Avustralya ve Endonezya 2035'te bölgelerarası taş kömürü ticaretinin % 60'ını kontrol etmektedirler. Hindistan'da hızlı talep artışının yerel kaynaklardan yapılan üretim artışını geçmesinden ve yurtiçi ulaştırma ağından dolayı bu ülke 2020 yılından itibaren dünyanın en büyük taş kömürü ithalatçısı haline gelecektir. Hindistan'ın taş kömürü ithalatının 2035'te 300 mtce olması beklenmektedir. Bu rakam ülkenin taş kömürü tüketiminin % 35'ine ve Yeni Politikalar Senaryosundaki bölgelerarası kömür ticaretinin % 30'una karşılık gelmektedir. Çin'in çok büyük hacimlerdeki kömür üretimi ve talebindeki marjinal değişimler ülkenin net ticaret pozisyonunu belirleyeceği için uluslararası kömür pazarı Çin'deki gelişmelere giderek daha hassas hale gelecektir.

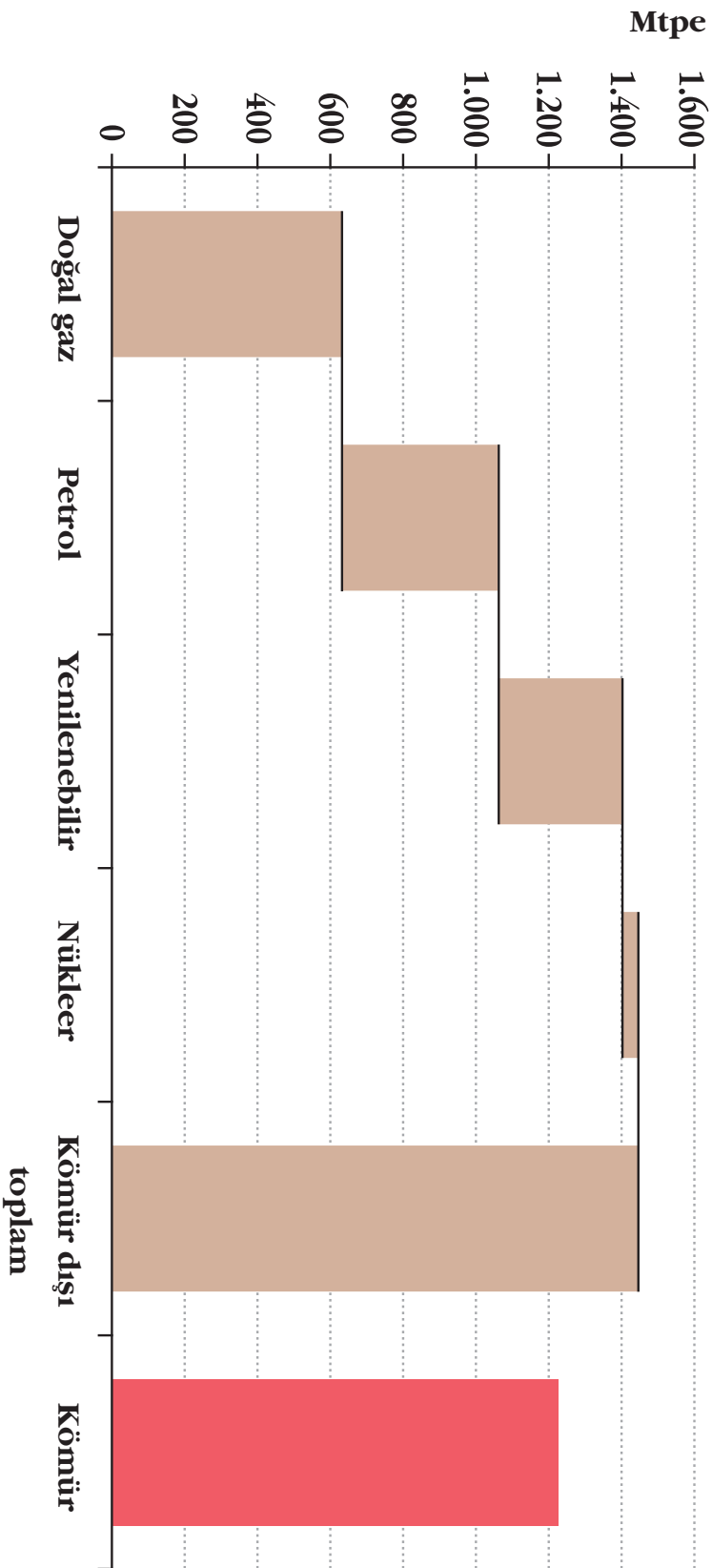
Enerji sübvansiyonlarının boyutu nedir ve hangi yakıtlar bu sübvansiyonlardan faydalanmaktadır?

- **Suni olarak tüketicilerin ödedikleri enerji fiyatını azaltan, üreticilerin elde ettikleri fiyatları artıran veya üretim maliyetlerini azaltan devlet tedbirleri anlamında enerji sübvansiyonları büyük miktarda ve geniş çapta uygulanmaya devam etmektedir.** İyi tasarlanmak şartıyla yenilenebilir enerji kaynaklarına ve düşük karbonlu enerji teknolojilerine verilen sübvansiyonlar uzun dönemli ekonomik ve çevresel faydalar sağlayabilir. Bununla birlikte sübvansiyonlar fosil yakıtlara yönlendirildiğinde zararlar, faydalardan genellikle daha fazla olmaktadır.
- **Dünya çapında fosil yakıt tüketim sübvansiyonları 2010 yılında 409 milyar dolara ulaşmıştır. Petrol ürünlerine verilen sübvansiyonlar bu miktarın yaklaşık yarısını oluşturmaktadır.** Petrol fiyatlarının yüksek seyretmesi birçok ülkede sübvansiyonları sürdürülemez hale getirmiş ve bazı hükümetleri bu sübvansiyonları azaltma çabalarına yöneltmiştir. Enerji sübvansiyonu uygulayan 37 ülkeyi kapsayan bir araştırmada, 15 ülkenin

2010 yılı başından itibaren bu sübvansiyonları devre dışı bırakma yönünde adımlar atıkları görülmüştür. Daha ileri reformlar yapılmadığı takdirde fosil yakıt tüketim sübvansiyonlarının maliyetinin 2020 yılında cari fiyatlarla 660 milyar ABD dolarına (Dünya GSYİH'sının ulaşacağı beklenmektedir).

- **Fosil yakıt sübvansiyonları çok büyük maliyetler taşımaktadır.** Bu sübvansiyonlar tüketimde israfa yol açmakta, piyasa sinyallerini bozarak enerji fiyatlarındaki oynaklığı artırmakta ve yenilenebilir enerji ve düşük karbon teknolojilerinin rekabet gücünü azaltmaktadır. İthalatçı ülkeler açısından sübvansiyonlar kamu bütçeleri üzerinde ciddi mali yük oluşturmakta, üreticiler içinse kaynak tüketimini hızlandırmakta ve uzun vadede ihracat gelirlerini azaltabilmektedir. Ayrıca sübvansiyonlar yoksullara yardım için verimsiz bir araçtır: 2010 yılında fosil yakıt sübvansiyonlarının ancak % 8'i nüfusun en yoksul % 20'lik kesimine gitmiştir.
- **Fosil yakıt sübvansiyonlarının ortadan kaldırılması ciddi ekonomik ve çevresel faydalar sağlayacaktır.** Sübvansiyonların değiştirilmeden devam ettiği bir baz senaryoya göre bu sübvansiyonların 2020 yılı itibariyle tamamen devre dışı bırakılması 2035 yılı itibariyle toplam petrol talebinde 4.4 milyon varil/günlük bir tasarruf sağlamaktadır. Paralel olarak küresel birincil enerji talebi % 5, CO₂ emisyonları ise % 5.8 azalmaktadır.
- **Enerji sübvansiyonları içinde yenilenebilir enerjiye giden payın büyümeye devam etmesi öngörülmektedir.** Küresel çapta yenilenebilir enerji sübvansiyonları 2007 yılında 39 milyar ABD doları iken biyoyakıt ve yenilenebilir kaynaklardan elektrik üretimindeki artışa paralel olarak 2010 yılında 66 milyar ABD dolarına ulaşmıştır. Birim üretim maliyetlerinin, toplam maliyet azalışlarına ve elektrik ve ulaştırma yakıtlarının toptan fiyatlarındaki yükselişe bağlı olarak düşeceği öngörülmesine rağmen, yenilenebilir enerji üretimine ilişkin mevcut hedeflerin tutturulabilmesi için sübvansiyonların daha da artırılması gerekmektedir. Her üç senaryoda da yenilenebilir enerji kaynaklarının çoğunun piyasada rekabet edebilmesi için sübvansiyonun edilmesi gerekmektedir.
- **Yeni Politikalar Senaryosunda 2035 yılında yenilenebilir enerji kaynaklarına sağlanan sübvansiyonlar 250 milyar ABD dolarına ulaşmaktadır.** Karada konuşlandırılmış rüzgar santralleri Avrupa Birliği'nde 2020, Çin'de 2030 yılı itibariyle rekabetçi hale gelmekte, ancak projeksiyon döneminin sonuna kadar ABD'de rekabetçi olamamaktadır. Diğer tüm teknolojilerin rekabetçi olabilmesi için sübvansiyonların devam etmesi gerekmektedir.
- **Yenilenebilir enerji sübvansiyonları, teknoloji kullanımını teşvik ederek sera gazı emisyonlarının azaltılmasına yardımcı olabilir. 2035 yılı itibariyle yenilenebilir kaynakların artan oranda kullanılması Yeni Politikalar Senaryosunda (2009 yılındaki enerji bileşimine oranla) enerji kaynaklı CO₂ emisyonlarında 3.4 milyar ton azalma sağlamaktadır.** 450 senaryosunda yenilenebilir kaynaklardan sağlanan fayda, Yeni Politikalar Senaryosuna göre 3.5 milyar ton CO₂ azaltımı ve fosil yakıt ithalatından sağlanan 350 milyar ABD dolarlık tasarruf olarak çok daha büyük boyuta ulaşmaktadır. Ancak bu sübvansiyonlar kamu maliyesi ve tüketiciler üzerinde büyük mali yükler yaratabilir ve emisyon azaltımı için en verimli yol da olmayabilir.

Şekil 10.1: Yakıt türleri itibarıyla dünya birincil enerji talep artışı, 2000-2010

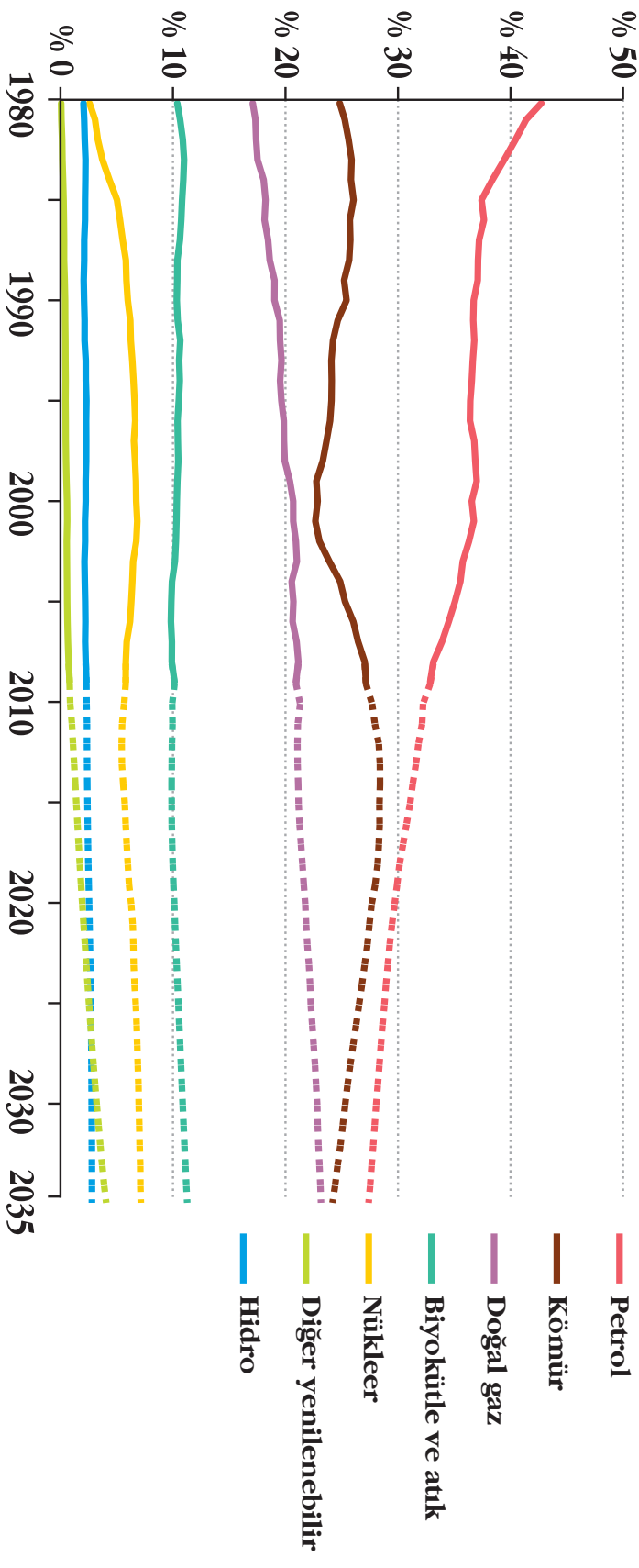


Geçtiğimiz 10 yılda küresel enerji kullanımındaki artışın yaklaşık yarısı kömürden kaynaklanmıştır; bu artışın büyük kısmı da yükselen ekonomilerin elektrik üretiminde gerçekleşmiştir.

WORLD ENERGY OUTLOOK 2011

Doğal gaz ve yenilenebilir kaynakların önemi giderek artıyor

Şekil 2.7: Yeni Politikalar Senaryosunda dünya birinci enerji talebi içinde enerji kaynaklarının payları

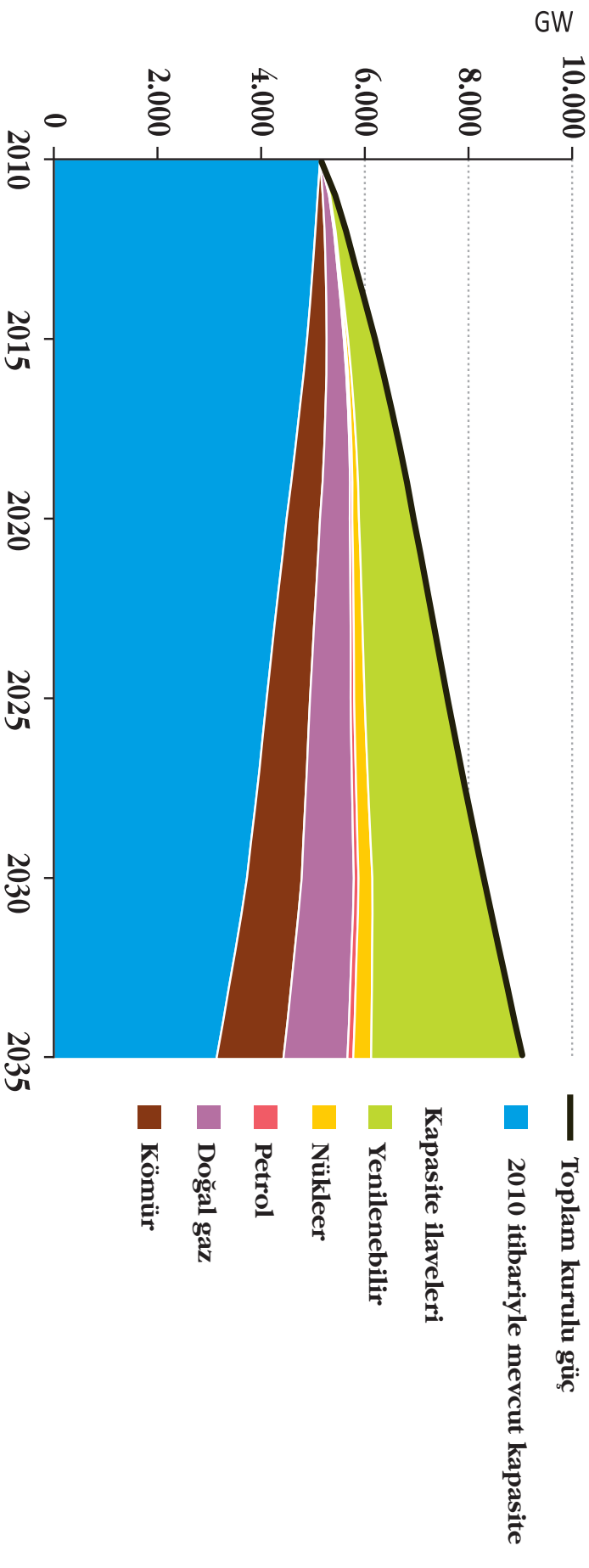


Yeni Politikalar Senaryosunda küresel birincil enerji talebi 2009 - 2035 döneminde % 40 artıyor; mutlak olarak doğal gaz talebi en yüksek artışı göstermekle birlikte petrol en önemli kaynak olmaya devam ediyor

Düşük karbon teknolojileri olgunlaşıyor

WORLD
ENERGY
OUTLOOK
2011

Şekil 5.11: Yeni Politikalar Senaryosunda teknoloji türü itibari ile küresel elektrik üretimi kurulu güç kapasitesi ve ilaveleri

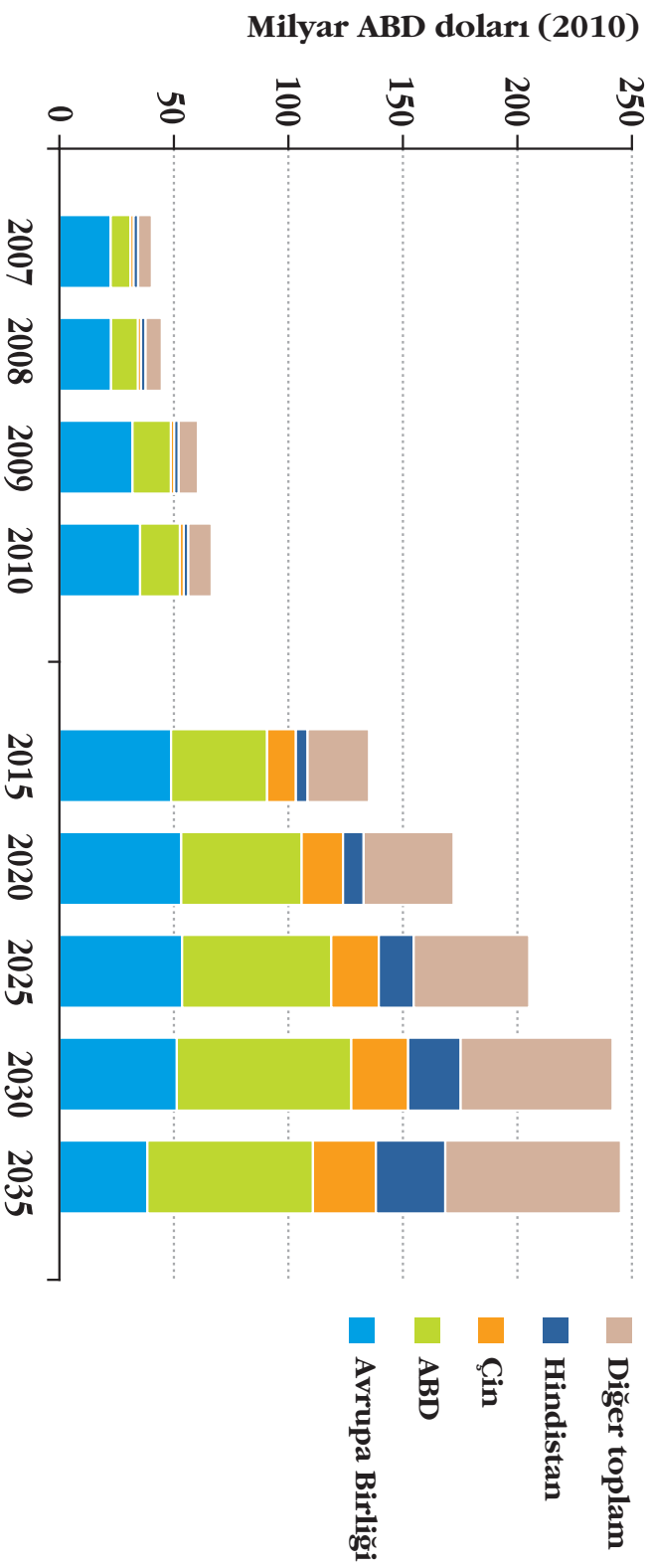


Yeni Politikalar Senaryosunda 2035 yılına kadar dünya çapında kurulu güç kapasite ilavesinin yarısından fazlası yenilenebilir ve nükleer güç kaynaklı olmaktadır

Yenilenebilir kaynaklara sağlanan sübvansiyonların toplam değeri artıyor

WORLD
ENERGY
OUTLOOK
2011

Şekil 14.13: Yeni Politikalar Senaryosunda yenilenebilir kaynaklı elektrik ve biyoyakıtlara sağlanan sübvansiyonların bölgeler itibarıyla dağılımı

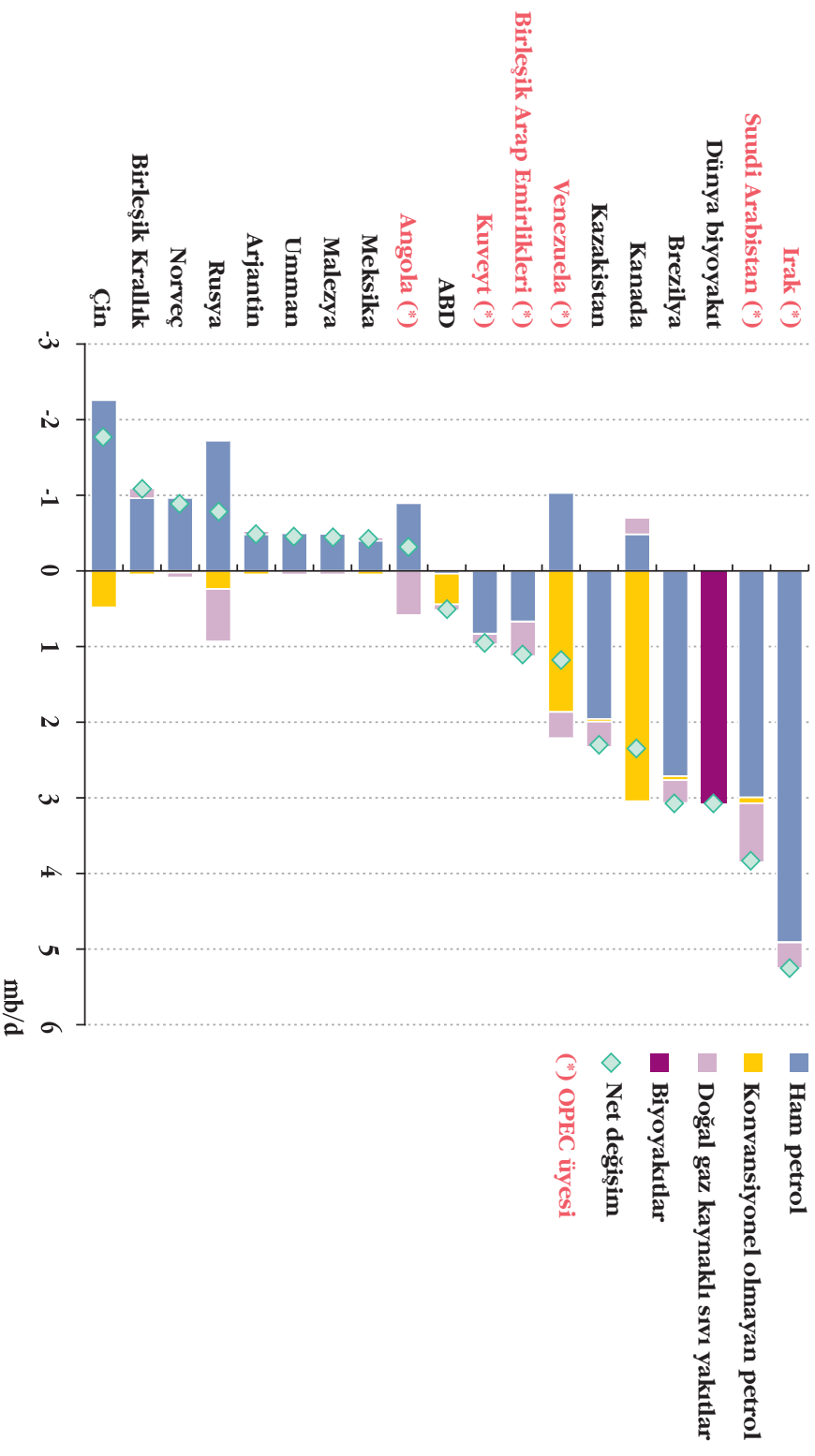


2009 yılında fosil yakıtlara sağlanan 409 milyar dolarlık sübvansiyonun karşısında 2010 yılında 66 milyar dolar düzeyinde bulunan yenilenebilir sübvansiyonları, 2035 yılında 250 milyar dolara yükseliyor

Ulaşım talebinde ve arama-üretim maliyetlerindeki artışlar, ucuz petrol çağının bittiğini teyit ediyor

WORLD ENERGY OUTLOOK 2011

Şekil 3.17: Yeni Politikalar Senaryosunda sıvı yakıt arzındaki değişiklikler, 2010-2035

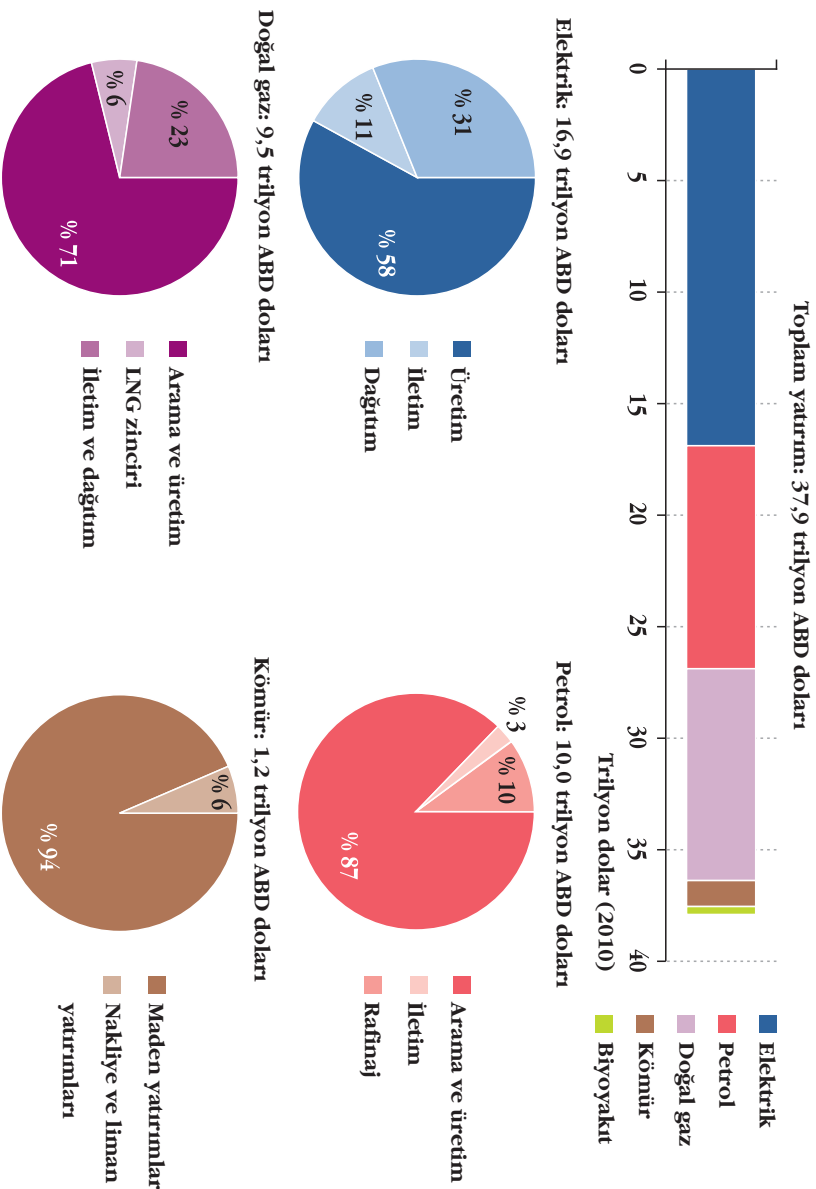


Ortadoğu ve Kuzey Afrika bölgesi 2035'e kadar petrol üretimindeki artışın büyük kısmını sağlayacak; diğer bölgelerde üretim yapan şirketler ise giderek daha zor ve maliyetli kaynaklara yönelecek

Yatırım: Enerjinin temeli

WORLD
ENERGY
OUTLOOK
2011

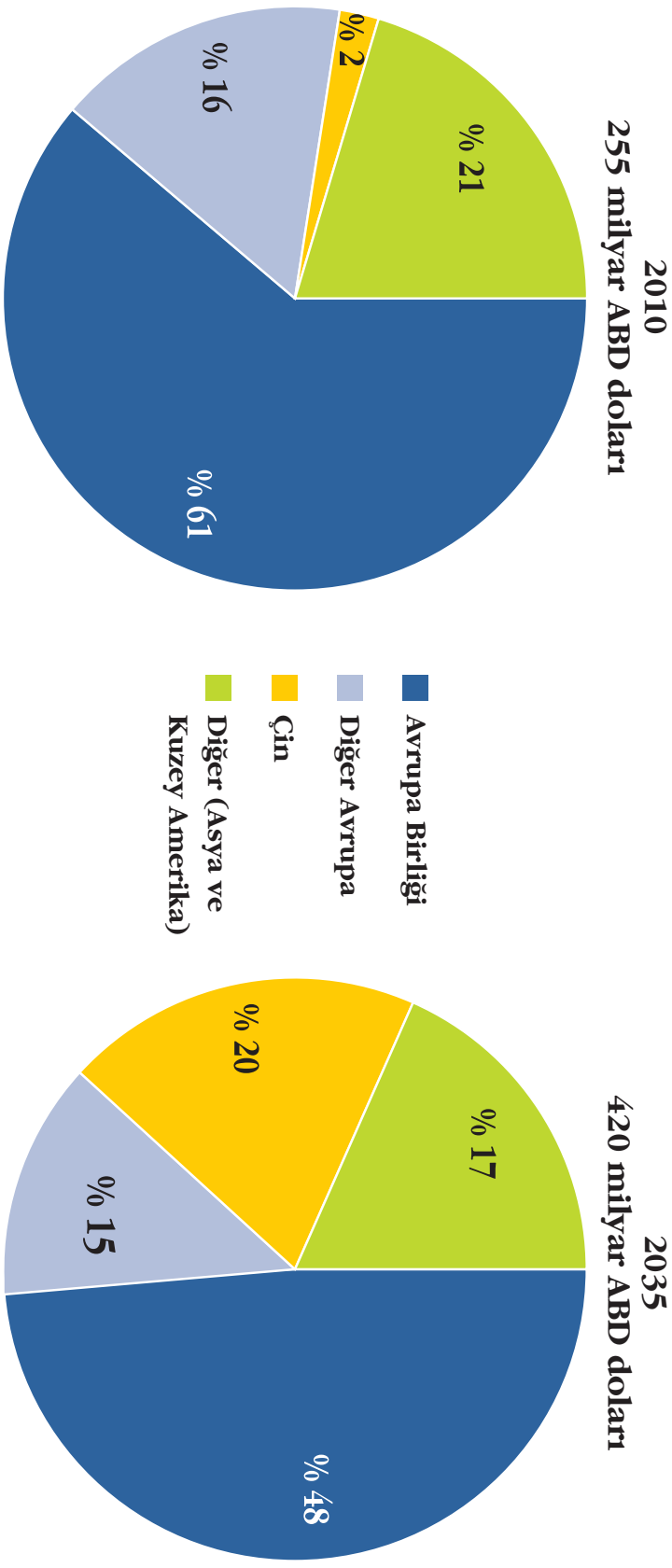
Şekil 2.20: Yeni Politikalar Senaryosunda yakıt türleri itibarıyla enerji arz alt yapısına yapılan kümülatif yatırımlar, 2011-2035 (2010 yılı, ABD doları)



2035 yılına kadar enerji arz yatırımları için yılda yaklaşık 1,5 trilyon ABD doları olmak üzere kümülatif olarak 38 trilyon ABD dolarlık yatırım gerekiyor; bununun % 45'ine elektrik üretim sektöründe ihtiyaç duyuluyor

Rusya küresel enerji ekonomisinin temel taşlarından biri olmaya devam ediyor

Şekil 9.4: Rusya'nın fosil yakıt ihracat geliri kaynakları

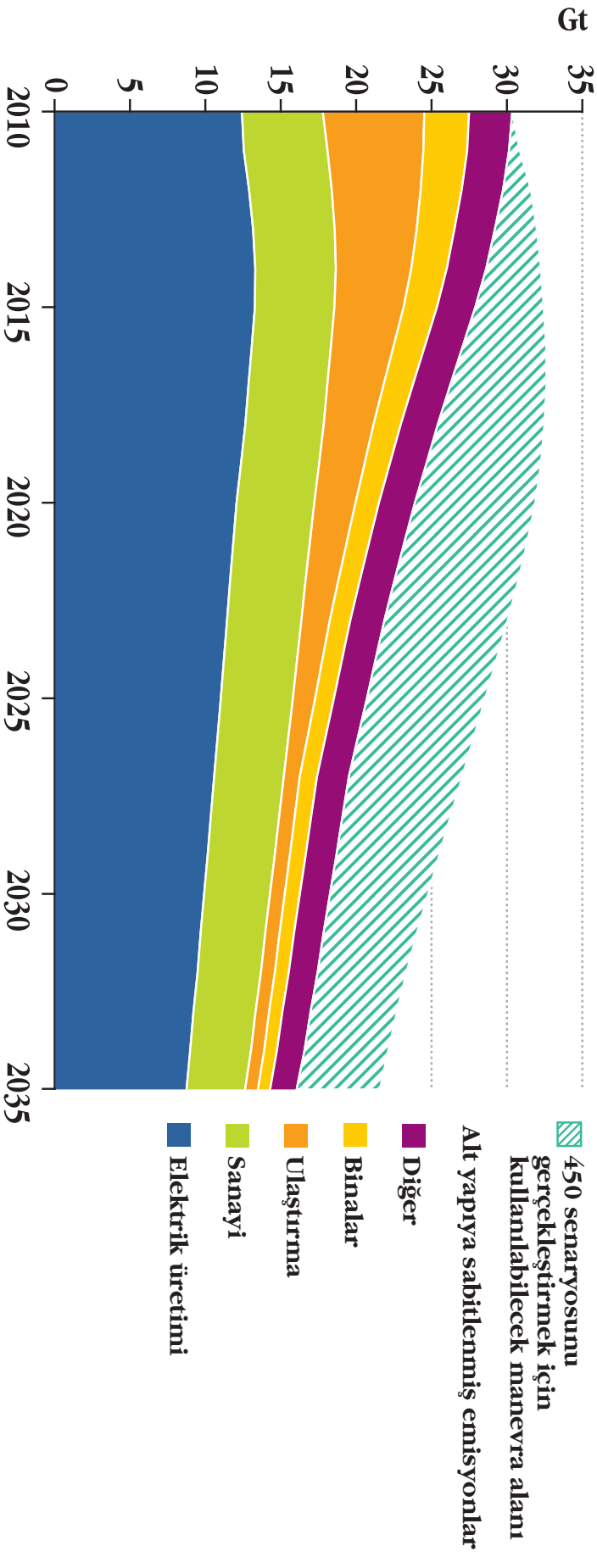


Rusya'nın fosil yakıt ihracatında Asya'nın payı artıyor; bu da Rusya'ya pazar ve gelir çeşitliliği sağlıyor

Küresel ısınmayı 2°C ile sınırlandırma fırsatı kaçıyor; peki manevra alanımız var mı?

WORLD ENERGY OUTLOOK 2011

Şekil 6.12: 2010 yılında dünyada karbon yoğun altyapıdan kaynaklanan enerji kaynaklı CO₂ emisyonları ve 450 senaryosunu gerçekleştirebilmek için kullanılabilir manevra alanı

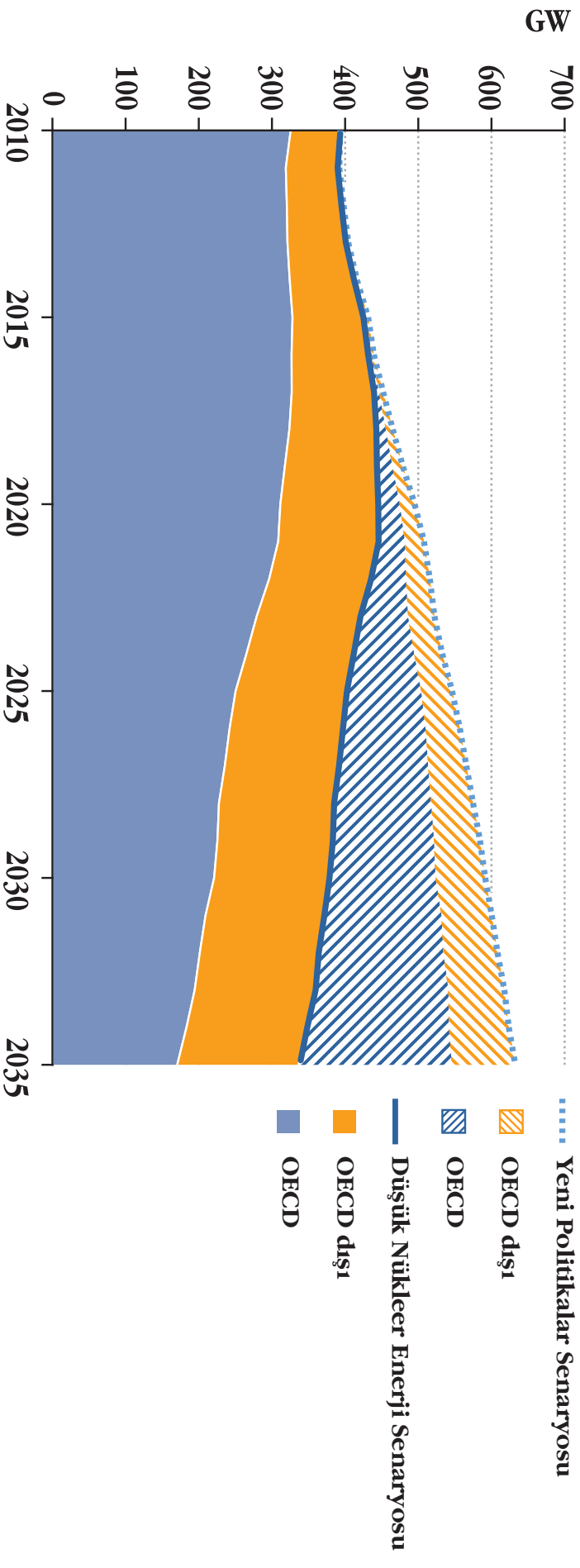


Daha ileri tedbirler alınmadığı takdirde, 450 senaryosunun müsaade ettiği tüm CO₂ emisyonları 2017 yılı itibarıyla mevcut enerji santralleri, fabrikalar, binalar vb. tarafından “kapatılmış” olacak

Nükleer enerji kullanımının azaldığı bir gelecek senaryosu

WORLD ENERGY OUTLOOK 2011

Şekil 12.3: Düşük Nükleer Enerji Senaryosunda nükleer enerjiden elektrik üretim kapasitesi



Düşük Nükleer Enerji Senaryosunda, Yeni Politikalar Senaryosuna göre daha fazla sayıda reaktör devre dışı bırakıldığı ve yeni inşaat hızı daha az olduğu için 2010-2035 döneminde nükleer enerjiden elektrik üretim kapasitesi % 15 azalıyor

ULUSLARARASI ENERJİ AJANSI

Uluslararası Enerji Ajansı (UEA) özerk bir kurum olarak 1974 yılında kurulmuştur. UEA'nın iki temel görevi vardır. Bunlar, petrol arzındaki fiziki aksamalara karşı kolektif tedbirler yoluyla üyelerinin enerji arz güvenliğini geliştirmek ve 28 üye ülke ve diğer ülkeler için güvenilir, ekonomik ve temiz enerji sağlama imkanları üzerine saygın araştırma ve analizler gerçekleştirmektir. UEA, her biri en az 90 günlük net ithalatı oranında petrol stoğunu elinde bulundurmamak zorunluluğu olan üye ülkeler arasında enerji işbirliği üzerine kapsamlı bir program yürütmektedir. Kurumun diğer amaçları şu şekildedir:

- Arz güvenliğinin aksaması durumunda etkin bir acil müdahale kapasitesinin geliştirilmesi gibi çözümlerle, üye ülkelerin tüm enerji çeşitleri için güvenilir ve yeterli arzı erişimini güvence altına almak,
- Özellikle iklim değişikliğini etkileyen sera gazı salımlarının azaltılması bağlamında küresel anlamda ekonomik büyümeyi ve çevrenin korunmasını destekleyen sürdürülebilir enerji teşvik etmek,
- Enerji verilerinin toplanması ve analizi yoluyla uluslararası piyasaların şeffaflığını iyileştirmek,
- Enerji kaynaklarını geleceğe dönük olarak güvence altına almak ve enerji sektörünün çevresel etkilerini azaltmak amacıyla enerji verimliliğinin ve düşük karbon teknolojilerinin geliştirilmesi ve küresel anlamda yayılması için enerji teknolojileri alanında küresel işbirliğini desteklemek,
- Üye olmayan ülkelerin, sanayi sektörü temsilcilerinin, uluslararası kuruluşlar ve diğer paydaşların katılımı ve fikir alışverişi yoluyla küresel enerji sorunlarına çözümler bulmak.

UEA Üye Ülkeleri:

Almanya
ABD
Avustralya
Avusturya
Belçika
Çek Cumhuriyeti
Danimarka
Finlandiya
Fransa
Güney Kore
Hollanda
İngiltere
İspanya
İsveç
İsviçre
İtalya
Japonya
Kanada
Lüksemburg
Macaristan
Norveç
Polonya
Slovakya
Türkiye
Yeni Zelanda
Yunanistan



International
Energy Agency

© OECD/IEA, 2011

Bu yayın yazılı izin alınmaksızın çoğaltılamaz, kopyalanamaz, yayımlanamaz ve tercüme edilemez.

Yayınla ilgili başvurular şu adrese iletilmelidir:
International Energy Agency (IEA)
Head of Communication and
Information Office, 9 rue de la
Fédération, 75739 Paris Cedex 15,
France

Kapak tasarımı: IEA.
Fotoğraflar: ©
Image100/GraphicObsession.

Avrupa Komisyonu UEA'nın çalışmalarına katılım sağlar.

World Energy Outlook 2011'in temel bulgularının İngilizce aslı UEA tarafından yazılmıştır. Bununla birlikte UEA bu Türkçe tercümenin doğruluğu veya tamlığına ilişkin sorumluluk kabul etmez; Türkçe tercümeyle ilişkin tüm sorumluluk TÜSİAD'a aittir.



International
Energy Agency

www.iea.org

www.worldenergyoutlook.org