



International
Energy Agency

TUSIAD

Sabancı
Universitesi

IICEC

SABANCI UNIVERSITY
ISTANBUL INTERNATIONAL
CENTER FOR ENERGY AND CLIMATE

WORLD ENERGY OUTLOOK

2013

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 bulundurmak 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
İrlanda
İspanya
İsveç
İsviçre
İtalya
Japonya
Kanada
Lüksemburg
Macaristan
Norveç
Polonya
Portekiz
Slovakya
Türkiye
Yeni Zelanda
Yunanistan



International
Energy Agency

© OECD/IEA, 2013

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: ©

GraphicObsession.

Avrupa Komisyonu UEA'nın çalışmalarına katılım sağlar.

World Energy Outlook 2013'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

WORLD ENERGY OUTLOOK 2013

TÜSİAD

&

Sabancı
Üniversitesi

IICEC

SABANCI UNIVERSITY
ISTANBUL INTERNATIONAL
CENTER FOR ENERGY AND CLIMATE

işbirliği ile

TÜRKİYE TANITIMI

Aralık 2013

Yayın No: TÜSİAD-T/2013/12/544

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

© OECD/IEA, 2013

Uluslararası Enerji Ajansı, 9 rue de la Fédération 75739 Paris Cedex 15, Fransa www.iea.org
Bu yayının kullanımı ve dağıtımı belirli kısıtlamalara tabidir.
Kısıtlamaların içeriğine <http://www.iea.org/termsandconditionsuseandcopyright/> adresinden erişilebilir.

ÖZGEÇMİŞ

DR. FATİH BİROL

Uluslararası Enerji Ajansı'nın (UEA) Baş Ekonomisti Dr. Fatih Birol, teşkilatın enerji ve iklim değişikliği politikaları çalışmalarından sorumludur. Dr. Birol, UEA'nın ana yayını olan ve küresel enerji analizi ve projeksiyonlarıyla ilgili dünyada en güvenilir kaynak kabul edilen *World Energy Outlook* raporunu yönetir. Dr. Birol aynı zamanda küresel enerji sorunlarına çözüm aramak üzere dünyanın en büyük enerji firmalarının yöneticileriyle hükümet liderlerini 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 üyesi ve Dünya Ekonomik Forumu (Davos) Enerji Danışma Kurulu başkanıdır. 2013 yılında Japon İmparatoru tarafından "Yükselen Güneş" nişanıyla ödüllendirilmiştir. 2012 yılında İtalyan hükümetinin en üst düzey Liyakat Nişanını almıştır. 2009 yılında, Hollanda ve Polonya Hükümetlerinin verdiği ödüllerin yanı sıra, Almanya Cumhurbaşkanı tarafından 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 ödüle layık görülmüştür. Dr. Fatih Birol 2012 yılında Galatasaray Spor Kulübü onur üyesi yapılmıştır.

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. 2013 yılında, Dr. Fatih Birol'a Londra'daki Imperial College tarafından Onursal Doktora verilmiştir.

WORLD ENERGY OUTLOOK 2013

Hızla değişen enerji dünyasına genel bakış

Enerji sektöründeki birçok temel ilke değişiyor: Büyük ithalatçılar ihracatçı haline gelirken, uzun süredir enerji ihracatçısı olarak görülen ülkeler küresel talep artışının önde gelen merkezlerine dönüşmektedirler. Doğru politika ve teknolojiler birlikte uygulandığı takdirde ekonomik büyüme, enerji talebi ve enerji kaynaklı CO₂ emisyonları arasındaki bağı zayıflatmak mümkündür. Konvansiyonel olmayan yeni petrol ve doğal gaz türevleri ve yenilenebilir enerjideki artış, dünya enerji kaynaklarının dağılımına ilişkin anlayışı değiştirmektedir. Enerji piyasasının temel değişkenlerinin bilincinde olmak ekonomi, çevre ve enerjiye ilişkin hedefleri bir araya getirme niyetindeki karar alıcılar için büyük önem arz etmektedir. Küresel enerji piyasasındaki gelişmeleri öngörebilenler bir adım öne geçerken, bu konuda başarısız olanlar yanlış politika ve yatırım kararları alma riskiyle karşı karşıya kalmaktadırlar. World Energy Outlook 2013, 2035 yılına yönelik enerji ve iklim trendlerine ilişkin farklı seçimlerin sonuçlarını değerlendirerek, politika yapımcılar, sanayi ve diğer paydaşlara hızla değişen enerji dünyasında yollarını bulabilmeleri için ipuçları vermektedir.

Enerji talebinde ağırlık Çin, Hindistan ve Orta Doğu ülkeleri başta olmak üzere, küresel enerji kullanımlarını üçte bir oranında artıran yükselen ekonomilere kayıyor. WEO 2013'ün ana senaryosu olan Yeni Politikalar Senaryosu kapsamında, Çin'in 2020 yılına kadar Asya'da hakim konumda yer alacağı, bu tarihten sonra ise ekonomik büyümedeki öncü konumunu Hindistan'a devredeceği tahmin edilmektedir. Benzer biçimde Güneydoğu Asya genişleyen bir talep merkezi olarak yükselmektedir. Bu gelişme 2013 yılı Ekim ayında yayınlanan World Energy Outlook'un "Southeast Asia Energy Outlook" başlıklı Özel Raporu'nda ortaya konmuştur. Çin, dünyadaki en büyük petrol ithalatçısı konumuna yaklaşırken Hindistan'ın ise 2020li yılların başında en fazla kömür ithal eden ülke konumuna gelmesi öngörülmektedir. Diğer taraftan ABD, 2035 yılında enerji ihtiyacının tümünü yerel kaynaklardan sağlama yolunda kararlı adımlarla ilerlemektedir. Tüm bu gelişmeler enerji ticaretinin Atlantik havzasından Asya Pasifik bölgesine doğru yer değiştireceğine işaret etmektedir. Yüksek petrol fiyatları, elektrik ve doğal gaz fiyatlarında uzun süredir devam eden bölgeler arası farklılıklar ve birçok ülkede artan enerji maliyetleri, dikkatleri enerji ve ekonominin bütünü arasındaki ilişkiye çevirmektedir. Enerji ve kalkınma arasındaki ilişki Afrika'da kendini açık bir biçimde ortaya koymaktadır. Örneğin, Afrika'da doğal kaynakların zenginliğine rağmen, 2035 yılında kişi başına düşen enerji tüketiminin küresel ortalamanın üçte biri dolayında olacağı tahmin edilmektedir. Günümüzde dünyada elektriğe erişimi olmayan 1,3 milyar insanın yarısına ev sahipliği yapan Afrika, aynı zamanda yemek pişirmek için konvansiyonel biyokütle ürünlerine ihtiyaç duyan 2,6 milyar insanın da dörtte birini barındırmaktadır. Küresel ölçekte, fosil yakıtlar dünya enerji ihtiyacının büyük bir kısmını karşılamaya devam etmektedir. Bu durum, enerji, çevre ve iklim değişikliği arasındaki bağlantı çerçevesinde bazı sonuçları beraberinde getirmektedir.

Küresel sera gazı emisyonlarının üçte ikisinin kaynağı konumundaki enerji sektörü, iklim değişikliği ile mücadeleye yönelik hedeflerin gerçekleştirilmesinde kritik rol oynuyor. Her ne kadar bazı karbon azaltım mekanizmaları baskı altında olsa da, ABD Başkanı'nın İklim Değişikliği Eylem Planı, Çin'in yerel enerji tedarik sepeti içerisinde kömürü azaltmaya yönelik planı, Avrupa'da 2030 yılına yönelik enerji ve iklim hedeflerine yönelik tartışmalar ve Japonya'nın yeni enerji planına yönelik tartışmaları vb. girişimler enerji kaynaklı CO₂ emisyonlarındaki artışın sınırlandırılmasına imkan sağlayabilecek niteliktedir. Ana senaryo kapsamında, hükümetler tarafından enerji verimliliğini artırmaya, yenilenebilir enerji kullanımını desteklemeye, fosil yakıtlara sağlanan sübvansiyonları sınırlamaya ve bazı durumlarda karbon emisyonlarını fiyatlandırmaya yönelik olarak açıklanan tüm önlemlerin yaratacağı etkilere rağmen, 2035 yılında enerji kaynaklı CO₂ emisyonlarının % 20 oranında artacağı öngörülmektedir. Bu durum, yeryüzünün uzun vadede 3,6°C seviyesinde bir ortalama sıcaklık artışı ile karşı karşıya kalabileceğini göstermektedir. Bu seviye, uluslararası düzeyde uzlaşılan 2°C hedefinin oldukça üzerinde kalmaktadır.

Kimin rekabet edecek enerjisi var?

Enerji fiyatlarındaki büyük bölgesel farklar, enerjinin ekonomik büyüme üzerindeki rolüne ilişkin tartışmaları beraberinde getiriyor. 2011 yılından bu yana Brent petrolün ortalama fiyatı varil başına 110 dolar düzeyinde seyretmektedir. Fiyatların bu kadar uzun bir süre aynı düzeyde seyretmesi petrol piyasası tarihinde rastlanmayan bir durumdur. Ham petrol fiyatları dünyada görece eş düzeydeyken, diğer yakıt türlerinde bölgesel farklılıklar önemli ölçüde göze çarpmaktadır. Doğal gaz fiyatları arasındaki farklılıklar 2012 yılı ortasındaki aşırı seviyeye kıyasla düşmüş olmasına karşın, ABD'de doğal gaz Avrupa ithalat fiyatının üçte biri, Japonya ithalatının ise beşte biri düzeyinde fiyatlarla alınıp satılmaktadır. Benzer biçimde elektrik piyasasında da fiyatlar bölgeden bölgeye değişkenlik göstermektedir. Japonya'da veya Avrupa'da ortalama bir endüstriyel tüketicinin elektriğe ödediği fiyat ABD'deki rakiplerinin ödediklerinin iki katını aşmakta, Çin'de ise bu rakam ABD'dekinin iki katına yaklaşmaktadır. Birçok ülkedeki çoğu sektörde, enerji, rekabetçiliğin değerlendirilmesinde görece düşük öneme sahiptir. Diğer taraftan enerji maliyetleri; kimya, alüminyum, çimento, demir-çelik, kağıt, cam ve rafineri gibi enerji yoğun sektörlerde - özellikle nihai ürünün uluslararası ticarete konu olduğu alanlarda - hayati önem arz etmektedir. Enerji yoğun sektörler, dünya ölçeğinde sanayideki katma değer beşte birini, sanayi istihdamının dörtte birini ve endüstriyel enerji kullanımının % 70'ini teşkil etmektedir.

Enerji fiyatlarındaki farklar sanayide rekabetçiliği, dolayısıyla da şirketlerin yatırım kararları ve stratejilerini etkiliyor. WEO'nun Ana Senaryosu çerçevesinde doğal gaz fiyatlarındaki bölgesel farklılıkların azalmasına karşın, 2035 yılına yönelik süreçte büyük ölçüde aynı kalacağı, elektrik fiyatlarındaki farklılaşmanın ise devam edeceği öngörülmektedir. Özellikle Asya'da olmak üzere, birçok yükselen ekonomide enerji yoğun ürünlere yönelik yerel talepteki güçlü büyüme, üretimin hızla artmasına (ve ihracatın genişlemesine) yol açmaktadır. Ancak görece enerji maliyetleri, diğer bölgelerde gelişmelerin şekillenmesinde daha etkin bir rol oynamaktadır. Enerji yoğun ürünlerin küresel ihracatında hafif bir artış kaydeden ABD, görece düşük enerji fiyatları ile sanayinin durumu arasındaki ilişkinin en net örneğini ortaya koymaktadır. Buna karşın hem Avrupa Birliği hem de Japonya, ihracat oranlarında - hali hazırdaki ihracat paylarının üçte biri düzeyinde bir toplam kayıp - kuvvetli düşüş yaşamışlardır.

Ekonomiye enerji desteği arayışı

Ülkeler enerji piyasalarının daha verimli, rekabetçi ve birbirine bağlı olmasını sağlayarak yüksek fiyatların etkisini azaltabilirler. Bölgesel doğal gaz piyasaları arasındaki fiyat farkları küresel bir doğal gaz piyasasına yönelik hızlı ilerleme ile azaltılabilir. Doğal Gaz Fiyat Uyumu (Gas Price Convergence Case) çalışmamızda da değerlendirdiğimiz üzere bu durum; oldukça katı koşullar içeren sıvılaştırılmış doğal gaz sözleşme yapılarının ve petrol endeksli fiyatlandırma mekanizmalarının, Asya - Pasifik bölgesinde ivmesi artan doğalgaz piyasası reformlarının desteklenmesi ve Kuzey Amerika'dan yapılan sıvılaştırılmış doğal gaz (LNG) ihracatının (bunun yanı sıra LNG sıvılaştırması ve nakliye maliyetlerinin düşürülmesini) teşvik edilmesi ile gevşetilmesini gerektirmektedir. Diğer taraftan, Çin, Güney Amerika'nın bazı bölgeleri, ve hatta Avrupa'nın bazı kesimleri de dahil olmak üzere bazı bölgelerde, ABD'nin geleneksel olmayan gaz kaynaklarının geliştirilmesi konusundaki başarısını daha küçük ölçekte tekrarlama potansiyeli gözlemlenmektedir. Ancak kaynakların kalitesi, üretim maliyetleri ve bazı ülkelerde kamuoyunun tepkisine ilişkin belirsizlikler devam etmektedir.

Enerji verimliliğinde ortaya çıkan yeni yaklaşım rekabet gücünün iyileştirilmesinin çok ötesinde faydalar sağlayacak. Avrupa ve Japonya'da binalarda, Kuzey Amerika'da motorlu araçlarda, Orta Doğu'da klimalarda verimliliğin artırılmasına yönelik tedbirler, bunun yanı sıra Çin ve Hindistan'da enerji fiyatlandırma reformları dahil olmak üzere geçtiğimiz yıl uygulamaya konan politikalar dikkate değer niteliktedir. Verimliliğin artırılmasına yönelik tedbirler, sanayide maliyetleri düşürmenin yanı sıra, enerji fiyatlarının hane bütçesine olan etkisini azaltmakta (Avrupa Birliği ülkelerinde hane harcamaları içerisinde enerjinin payı çok yüksek seviyelere ulaşmıştır) ve enerji ithalatının sebep olduğu maliyet yükünün hafifletilmesine katkı sağlamaktadır (Enerji ithalatının Japonya'nın GSYH'sindeki payı hızla yükselmiştir). Öte yandan, enerji verimliliğinde halen kullanılmayı bekleyen geniş bir potansiyel bulunmaktadır: WEO'nun Ana Senaryosuna göre enerji verimliliğinin ekonomik potansiyelinin üçte ikisi halen değerlendirilmeyi beklemektedir. Bu çerçevede, enerji verimliliği yatırımlarının önündeki engellerin kaldırılmasına yönelik önlemlere ihtiyaç duyulmaktadır. 2012 yılında 544 milyar dolara ulaştığı tahmin edilen fosil yakıtlara yönelik sübvansiyonların kaldırılması bu önlemlere dahildir.

Enerjide rekabetçiliğin artırılması, iklim değişikliği ile mücadeleye yönelik çabaların azaltılması anlamına gelmiyor. 2013 yılı Haziran ayında yayınlanan "Enerji - İklim Haritasını Yeniden Çizerken" (Redrawing the Energy-Climate Map) başlıklı WEO Özel Raporu, ekonomik büyümeyi engellemeksizin 2020 yılına kadar sera gazı emisyonlarındaki artışı durdurmayı sağlayacak dört pragmatik uygulama önerisi ortaya koymuştur. Söz konusu öneriler: Enerji verimliliğinin iyileştirilmesi, verimliliği en düşük seviyedeki kömür santrallerinin inşasının ve kullanımının sınırlandırılması, petrol-doğalgaz arama ve üretim faaliyetlerinden kaynaklanan (upstream) metan gazı emisyonlarının azaltılması ve fosil yakıtlara yönelik sübvansiyonların gözden geçirilmesini içermektedir. Bu önlemler WEO'nun Ana Senaryosunda ortaya konan yenilenebilir enerji teknolojilerindeki artışa ilişkin gelişmeleri tamamlar niteliktedir. Öte yandan, hükümetler 2012 yılında 100 milyar doları aşan, 2035 yılında ise 220 milyar doları bulması beklenen yenilenebilir enerji teşviklerinin yapısını şekillendirirken özenli davranmalıdırlar. Yenilenebilir enerji uygulamalarının kendi içlerinde oldukça rekabetçi konuma geldiği mevcut koşullarda, teşvik mekanizmalarının düşük karbon teknolojilerinin sunduğu tüm avantajları

yansıtabak biçimde tasarlanması önem arz etmektedir. Bu çerçevede, oluşturulan teşvik sistemlerinin ek maliyetleri karşılayanlara aşırı mali yük getirmeyecek biçimde tasarlanması gerekmektedir. Dikkatli biçimde oluşturulmuş bir uluslararası iklim değişikliği anlaşması, emisyonlarını azaltmakta kararlı davranan ülkelerdeki enerji yoğun sanayilerin tersi biçimde hareket eden ülkelerden gelecek haksız rekabet baskısına uğramalarının önüne geçecektir.

Konvansiyonel olmayan petrol (light tight oil - LTO) gelecek on yıla damgasını vururken uzun vadede aynı seviyede etkin olmayacak

Yeni teknolojiler, konvansiyonel olmayan petrol ve aşırı derinsu kaynakları gibi yeni kaynak türlerinin önünü açmanın yanı sıra mevcut sahalardan daha fazla petrol çıkarılmasına da olanak sağlıyor. Bu durum geleceğe yönelik petrol üretimine ilişkin tahminleri yukarı çekmektedir. Öte yandan, dünyanın petrol bolluğu yaşayacağı bir çağın eşğinde olduğu söylenemez. 2035 yılında 128 dolar seviyesine çıkması beklenen petrol fiyatındaki (2012 yılı dolar değeriyle) hızlı artış söz konusu yeni kaynakların gelişimini desteklemektedir. Ancak henüz hiçbir ülke LTO'da ABD'nin başarısını tekrarlayamamıştır. Öyle ki, bu başarı sayesinde ABD, dünyadaki en büyük petrol üreticisi konumuna gelmiştir. Konvansiyonel olmayan petrol (LTO dahil) ve doğal gaz sınırları, küresel petrol talebi - hali hazırda 14 milyon varil/gün seviyesine çıkmış olup 2035 yılında 101 milyon varil/gün düzeyine ulaşacağı tahmin edilmektedir - ile geleneksel ham petrol üretim miktarı -65 milyon varil/gün düzeyine düşmesi beklenmektedir - arasındaki açığı karşılamaktadır.

Düşük maliyetli petrolün tek büyük ölçekli kaynağı konumundaki Orta Doğu, petrole ilişkin uzun vadeli değerlendirmenin merkezinde yer almaya devam ediyor. OPEC ülkelerinin dünyadaki petrol ihtiyacını gidermeye yönelik rolü, önümüzdeki on yıl içerisinde ABD'deki üretim artışı, Kanada'daki kum petrolü, Brezilya'da derinsu kaynaklarından yapılan üretim ve tüm dünyada ortaya çıkan doğal gaz sınırları ile azalacaktır. Ancak 2020'li yılların ortası itibarıyla OPEC-dışı üretim azalmaya başlayacak ve küresel petrol arzındaki artışın çoğu Orta Doğu ülkelerinden gelecektir. Ulusal petrol şirketleri ve bu şirketlerin bağlı oldukları hükümetler dünyada varlığı kanıtlanan ve bunun yanı sıra tahmin edilen petrol rezervlerinin yaklaşık % 80'ini kontrol etmektedir.

Mevcut sahalarda petrol üretimindeki düşüşü telafi etme ihtiyacının, 2035 yılına yönelik süreçteki arama ve üretim faaliyeti yatırımlarının ardındaki ana faktör olacağı tahmin ediliyor. 1600'den fazla petrol sahasında gerçekleştirmiş olduğumuz analizlere göre; ortalama büyüklükteki bir konvansiyonel petrol sahasında üretim en üst seviyeye ulaştıktan sonra yılda % 6 oranında düşüş kaydetmektedir. Bu oran petrol sahasının türüne göre değişmesine rağmen, mevcut sahalardaki konvansiyonel ham petrol üretiminin 2035 yılı itibarıyla 40 milyon varil/gün seviyesinin üzerinde düşüş kaydedeceği tahmin edilmektedir. Diğer petrol kaynakları arasında yer alan konvansiyonel olmayan petrol sahalalarında, saha seviyesindeki hızlı düşüşleri engellemek için sürekli kazılara ihtiyaç duyulmaktadır. 2035 yılında talebi karşılamak için gerekeceği tahmin edilen 790 milyar varil düzeyindeki toplam üretim miktarının yarısından fazlasının, düşen üretim miktarını karşılamak için gerekli olacağı tahmin edilmektedir.

Ulaştırmaya ve petrokimya ürünlerine olan talep dolayısıyla petrol kullanım trendinin 2035 yılına kadar -hızı yavaşlayarak da olsa-artmaya devam edeceği tahmin edilmektedir.

OECD ülkelerinde petrol kullanımındaki düşüş hız kazanmaktadır. 2030 yılı itibariyle Çin'in dünyada en fazla petrol tüketen ülke haline gelerek ABD'nin önüne geçeceği, Orta Doğu ülkelerinde ise tüketimin Avrupa Birliği'ni geride bırakacağı tahmin edilmektedir. Petrol talebindeki bölgesel değişim, Hindistan'ın 2020 yılı sonrasında talebin en hızlı arttığı ülke haline gelmesiyle dikkat çekecektir. 2035 yılında petrol tüketimi ulaştırma ve petrokimya olmak üzere iki sektörde yoğunlaşacaktır. Bu çerçevede, ulaştırma sektöründe petrole olan talebin % 25 oranında artış göstererek 59 milyon varil/gün düzeyine ulaşması beklenmektedir. Söz konusu talep artışının üçte birinin Asya kara yolu taşımacılığında kaynaklanacağı öngörülmektedir. Petrokimya endüstrisinde ise Orta Doğu, Çin ve Kuzey Amerika'nın üretime yönelik kullanımlarıyla, küresel petrol kullanımının 14 milyon varil/gün düzeyine ulaşmasına katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Diğer taraftan, yüksek fiyatlar verimlilik iyileştirmelerini teşvik etmekte ve ulaştırma sektöründe alternatiflerin mümkün olduğu yerlerde petrol yerine biyo-yakıt ve doğal gaz kullanımının tercih edilmeye başlanmasına yol açmaktadır.

Petrol işlenmesi ve ticaretinin büyük göçü

Petrol arzı ve talebindeki büyük değişimler dünyadaki petrol rafinerilerini her zaman olduğundan çok daha karmaşık sorunlarla karşı karşıya bırakıyor; ancak tümü bu zorluklarla mücadele edecek donanıma sahip değiller. Doğal gaz sıvıları, biyo- yakıtlar ve kömür veya doğal gazdan sıvı yakıt elde etmeye yönelik teknolojiler sayesinde elde edilen ürün artışı ile, daha yüksek miktarda sıvı yakıt rafinerilerde işlenmeksizin tüketiciye ulaşabilmektedir. Öte yandan petrol işleyicileri, dizelde 5 milyon varil/gün düzeyinde bir talep artışını karşılamak üzere yatırım yapmak durumundadır. Dizelde söz konusu olan talep artış düzeyi benzin kullanımındaki artışın yaklaşık üç katı seviyesindedir. Petrol tüketim dengesinin Orta Doğu'dan Asya'ya kayması söz konusu bölgelerde petrol işleme kapasitesini de artırmaktadır. Öte yandan, birçok OECD ülkesinde talepteki düşüş ve ihracat piyasasındaki rekabet, kapasitenin azaltılması yönünde baskı oluşturmaktadır. 2035 yılına kadar, küresel ölçekte 10 milyon varil/gün düzeyinde petrol işleme kapasitesinin risk altında olduğu tahmin edilmektedir. Bu kapsamda, Avrupa başta olmak üzere OECD ülkelerindeki işleyicilerin en hassas konumda bulunanlar arasında yer aldıkları değerlendirilmektedir.

Arz ve talepteki coğrafi değişim, Asya'ya doğru kayan küresel petrol ticareti akışının yeniden düzenlenmesi anlamına geliyor ve bu çerçevede arz güvenliğine yönelik işbirliği çabalarını da beraberinde getiriyor. Kuzey Amerika net ham petrol ithalat ihtiyacının 2035 yılı itibarıyla tümüyle ortadan kalkacağı ve bölgenin daha büyük bir petrol ürünleri ihracatçısı konumuna geleceği tahmin edilmektedir. Öte yandan Asya'nın, bölgenin sınırlı sayıdaki stratejik ulaştırma rotası sayesinde erişilebilir ham petroldeki payının artmasıyla birlikte, küresel petrol ticaretinde rakipsiz konuma gelmesi beklenmektedir. Asya bölgesine yapılan teslimatlar yalnızca (toplam ham petrol ihracatının Asya'nın ithalat ihtiyacının altına düşmeye başladığı) Orta Doğu bölgesinden değil, aynı zamanda Rusya, Hazar Bölgesi, Afrika, Güney Amerika ve Kanada'dan gelmektedir. Orta Doğu'daki yeni ihracat odaklı işleme kapasitesi ham petrolden ziyade petrol ürünlerinin küresel ticaret içerisinde daha büyük pay sahibi olma ihtimalini artırmaktadır. Ancak, söz konusu kapasitenin büyük çoğunluğunun bölgede artan talebe hizmet edeceği tahmin edilmektedir.

Rüzgar ve güneş enerjisiyle birlikte elektrik üretimi sektörü yeni bir hayata uyum sağlıyor

2035 yılına kadar olan süreçte elektrik üretimi sektöründeki artışın yarısına yakınının yenilenebilir enerji kaynaklarından geleceği tahmin ediliyor. Bu çerçevede rüzgar ve güneş enerjisi (PV) gibi kaynakların yenilenebilir enerjideki büyümenin % 45'ini oluşturacağı öngörülüyor. Çin, yenilenebilir enerji kaynaklarından elde edilen elektrik miktarında en yüksek artışı kaydetmiştir. Bu artış Avrupa Birliği, ABD ve Japonya'daki artış miktarının toplamından daha yüksek düzeydedir. Bazı piyasalarda, yenilenebilir enerji alternatiflerinin payının artıyor olması, elektrik üretimi sektöründe mevcut piyasa yapısının uzun vadede arz güvenilirliği ve yatırımların yeterliliği bakımından sorgulanmasına yol açmaktadır. Yenilenebilir enerji kaynaklarından üretilen elektrik miktarı küresel elektrik üretimi bileşeni içerisinde % 30'un üzerine çıkmıştır. Bu oranın birkaç yıl içerisinde doğal gazı geride bırakması ve 2035 yılı itibarıyla hali hazırda elektrik üretiminde en fazla kullanılan yakıt olan kömür ile neredeyse eş düzeye ulaşması beklenmektedir. Emniyet tedbirlerine yönelik yasal düzenlemelerin gözden geçirilmesiyle birlikte nükleer santrallerin inşası yavaşlamıştır. Ancak nihai olarak nükleer santrallerden elde edilen elektrik miktarının üçte iki oranında artacağı, bu kapsamda Çin, Kore, Hindistan ve Rusya'nın öncü konumda yer alacağı tahmin edilmektedir. Elektrik üretimi sektöründen kaynaklanan CO₂ emisyonlarında öngörülen düşüşü hızlandırmanın bir yolu Karbon Yakalama ve Depolama (Carbon Capture and Storage - CCS) teknolojisinin yaygın kullanımı olabilir. Ancak tahminlerimize göre, 2035 yılında küresel ölçekte fosil yakıtla çalışan elektrik üretim santrallerinin yalnızca % 1'i CCS teknolojisi ile donatılmış olacaktır.

Ekonomik gelişmeler ve belirlenen politikalar kömür ve doğal gaz piyasalarının durumunun temel belirleyicisi konumunda

Elektrik üretiminde kömür, birçok bölgede, doğal gaza kıyasla daha ucuz bir seçenek olarak karşımıza çıkıyor. Öte yandan; verimliliği artırmaya, yerel düzeyde hava kirliliğini azaltmaya ve iklim değişikliği ile mücadeleye yönelik siyasi müdahaleler uzun vadeli beklentilerin şekillenmesinde belirleyici rol oynuyor. Çin'in toplam enerji kullanımında kömürün payını azaltmaya yönelik planlar ortaya koyan politikaları, ülkenin hali hazırdaki kömür kullanım düzeyinin dünyanın geri kalanının toplamı ile eşdeğer olduğu düşünüldüğünde, büyük önem taşıyor. Ana Senaryo çerçevesinde, 2035 yılı itibarıyla küresel ölçekte kömür talebinin % 17 oranında artacağı, bu artışın üçte ikisinin ise 2020 yılı itibarıyla gerçekleşeceği öngörülmektedir. Kömür kullanımı OECD ülkelerinde düşerken, başta Hindistan, Çin (2025 yılı itibarıyla yatay bir trende erişecek olmasına karşın) ve Güneydoğu Asya ülkeleri olmak üzere, OECD üyesi olmayan ülkelerde artış göstermektedir. Hindistan, Çin ve Endonezya kömür üretimindeki büyümenin % 90'ını oluşturmaktadır. Öte yandan, ihracat talebi dolayısı ile Avustralya kömür üretiminde önemli ölçüde büyüme kaydeden tek OECD ülkesi konumundadır.

Piyasa koşulları dünyanın farklı bölgelerinde büyük ölçüde değişkenlik gösteriyor. Ancak diğer fosil yakıtlar ile kıyaslandığında, esnekliği ve çevresel faydaları dolayısıyla, doğal gazın uzun vadede gelişme göstermesi öngörülmektedir. Doğal gaz piyasasında en güçlü büyüme yükselen ekonomilerde kendini göstermektedir. Bu çerçevede, 2035 yılında doğal gaz kullanımının 4 kat artması beklenen Çin ve Orta Doğu ülkeleri öne çıkmaktadır. Avrupa

Birliği ülkelerinde ise doğal gaz; enerji üretiminde, yenilenebilir enerji alternatiflerinin artan payı ile kömüre kıyasla zayıf olan rekabet avantajı arasında sıkışmış konumda olup, tüketim düzeyi 2010 yılı seviyesinin altındadır. Kuzey Amerika konvansiyonel olmayan doğal gaz üretiminden fayda sağlamaya devam etmektedir. Ülkede üretilen doğal gazın küçük ancak dikkate değer bir kısmı diğer piyasalara LNG olarak satılmaktadır. Kuzey Amerika bu sayede - Doğu Afrika, Çin, Avustralya ve diğer piyasalardaki konvansiyonel ve konvansiyonel olmayan doğal gaza yönelik gelişmeler dışında - küresel doğal gaz arzının çeşitlendirilmesine katkıda bulunmaktadır. Piyasalar arasındaki yeni bağlantılar doğal gazın fiyatlandırma biçiminin değişmesine - özellikle hub-bazlı fiyatlandırma mekanizmasının daha yaygın olarak kabul görmesine - yol açmaktadır.

Brezilya derinsu petrol sondajı ve düşük karbonlu kalkınmada öncü konumda

Bu yıl World Energy Outlook'un özel olarak yer verdiği Brezilya dünyanın en büyük petrol ihracatçısı ve önde gelen enerji üreticisi olma yolunda ilerliyor. Brezilya'nın yakın zamanda gerçekleştirdiği açık deniz petrol keşiflerinin katkısıyla, 2035 yılında petrol üretimini üç katına çıkararak 6 milyon varil/gün düzeyine ulaştıracağı öngörülmektedir. Bu gelişmeler sonucu Brezilya'nın dünyada 6. büyük petrol üreten ülke konumuna geleceği ve küresel petrol üretimindeki net büyümenin üçte birini sağlayacağı tahmin edilmektedir. Doğal gaz üretiminin ise 5 kattan fazla büyümesi ve 2030 yılında ülkenin hızla gelişen ihtiyaçlarının tümünü karşılar hale gelmesi beklenmektedir. Ülkede petrol ve doğal gaz üretiminin artışı oldukça karmaşık ve sermaye yoğun derinsu gelişmelerine bağımlı durumdadır ve bu durum, arama ve üretim faaliyetlerine Orta Doğu veya Rusya'da olduğundan daha fazla yatırım yapılmasını gerektirmektedir. Söz konusu yatırımın önemli bir kısmının ulusal enerji şirketi Petrobras tarafından yapılması gerekecektir. Söz konusu şirket hükümet tarafından stratejik petrol sahalarının geliştirilmesi konusunda görevlendirilmiştir. Bu görev, oldukça geniş ve çok boyutlu bir yatırım programı çerçevesinde kaynakların verimli kullanımını gerektirmektedir. Ürün ve hizmetlerin yerel kaynaklarla üretilmesi yönündeki hedefler tedarik zinciri üzerinde de baskı oluşturmaktadır.

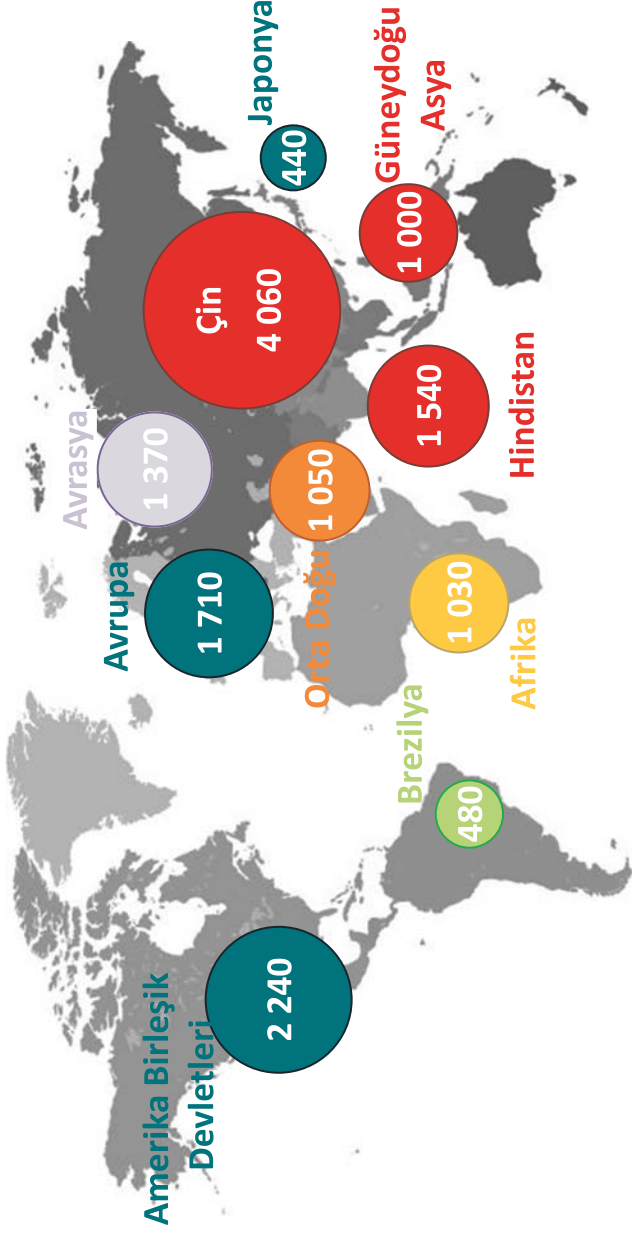
Brezilya'nın bol ve çeşitli enerji kaynakları, ülkenin tümünün elektriğe erişiminin sağlanması da dahil olmak üzere, ülkenin enerji kullanımında % 80 oranında bir artış da karşılayacak niteliktedir. Genişleyen orta sınıfın ihtiyaçları dolayısıyla artan enerji tüketiminin, ulaştırma sektörü kaynaklı yakıt talebinde güçlü bir artışa ve elektrik tüketiminin yaklaşık iki katına çıkmasına yol açacağı beklenmektedir. Böylesi bir talebin karşılanması, enerji sisteminde doğru zamanda köklü yatırımları - yılda ortalama 90 milyar dolar düzeyinde - gerektirecektir. Bu çerçevede yeni elektrik üretimi ve dağıtımına yönelik açık artırma sistemi, sektöre yeni sermaye akışının sağlanması ve son kullanıcılar üzerindeki fiyat baskısının düşürülmesi için kritik önem taşımaktadır. Sağlıklı işleyen ve yeni girişimcilere açık bir doğal gaz piyasasının gelişimi yatırımları teşvik edecek ve Brezilya sanayisinin rekabet gücünü artıracaktır. Bunun yanı sıra, enerji verimliliği politikalarına daha fazla ağırlık verilmesi hızla büyüyen enerji sistemi üzerinde ortaya çıkabilecek muhtemel baskıları azaltacaktır.

Fosil yakıt kaynakları ve kullanımını nispeten yüksek olmasına karşın Brezilya dünyada karbon yoğunluğu en düşük enerji sektörlerinden birine sahip. Hali hazırda yenilenebilir enerji konusunda dünya lideri konumunda olan Brezilya, yenilenebilir kaynaklarından sağladığı üretimi 2035 yılında yaklaşık iki katına çıkarmayı ve bu çerçevede yenilenebilir enerjinin mevcut enerji bileşeni içerisindeki % 43 oranındaki payını korumayı hedeflemektedir. Hidroelektrik santraller, elektrik sektörünün bel kemiğini oluşturmaya devam etmektedir. Öte yandan, ülkenin hidroelektrik santrallerine olan bağımlılığı ise düşmektedir. Bu düşüş, kısmen, bu alanda halen değerlendirilebilecek potansiyelin büyük bölümünün Amazon bölgesinde yer alması nedeniyle uzak ve çevresel yönden hassas konumda olmasından kaynaklanmaktadır. Enerji bileşeni içerisindeki payı hızla artan ve rekabet gücünü kanıtlayan kaynaklar arasında rüzgar enerjisi, doğal gaz ve biyo yakıtlardan üretilen elektrik önde gelmektedir. Ulaştırma sektöründe, Brezilya, dünyada ikinci büyük biyo-yakıt üreticisi konumunda olup şeker kamışına dayalı etanol üretiminin üç kattan fazla artacağı öngörülmektedir. Ülkedeki mevcut ekim sahaları, çevresel hassasiyeti bulunan alanlara zarar vermeden, böylesi bir büyümeyi karşılayabilecek niteliktedir. 2035 yılı itibarıyla, Brezilya'da üretilen biyo yakıt miktarının ülkenin kara taşımacılığına yönelik yakıt talebinin yaklaşık üçte birini karşılayabilecek boyuta ulaşacağı ve net ihracatın dünya biyo-yakıt ticaretinin % 40'ını teşkil edeceği tahmin edilmektedir.

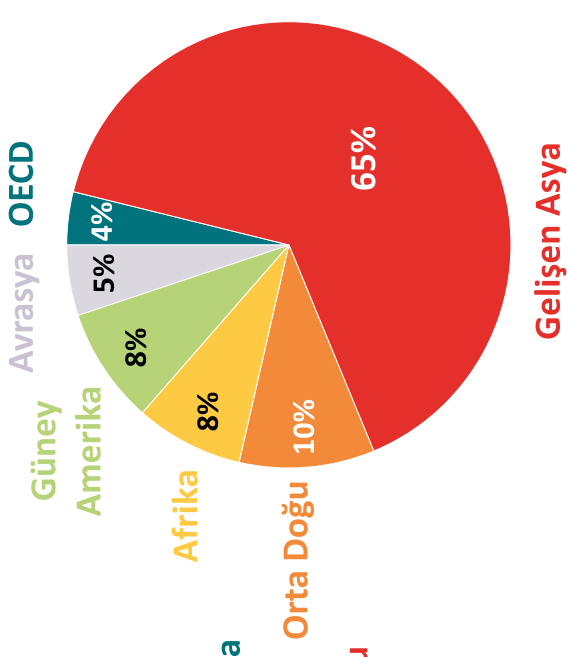
Enerji talep artışının kaynağı Güney Asya'ya kayıyor

WORLD
ENERGY
OUTLOOK
2013

Birincil enerji talebi, 2035 (Mtoe)



Küresel Artıştaki Pay 2012-2035

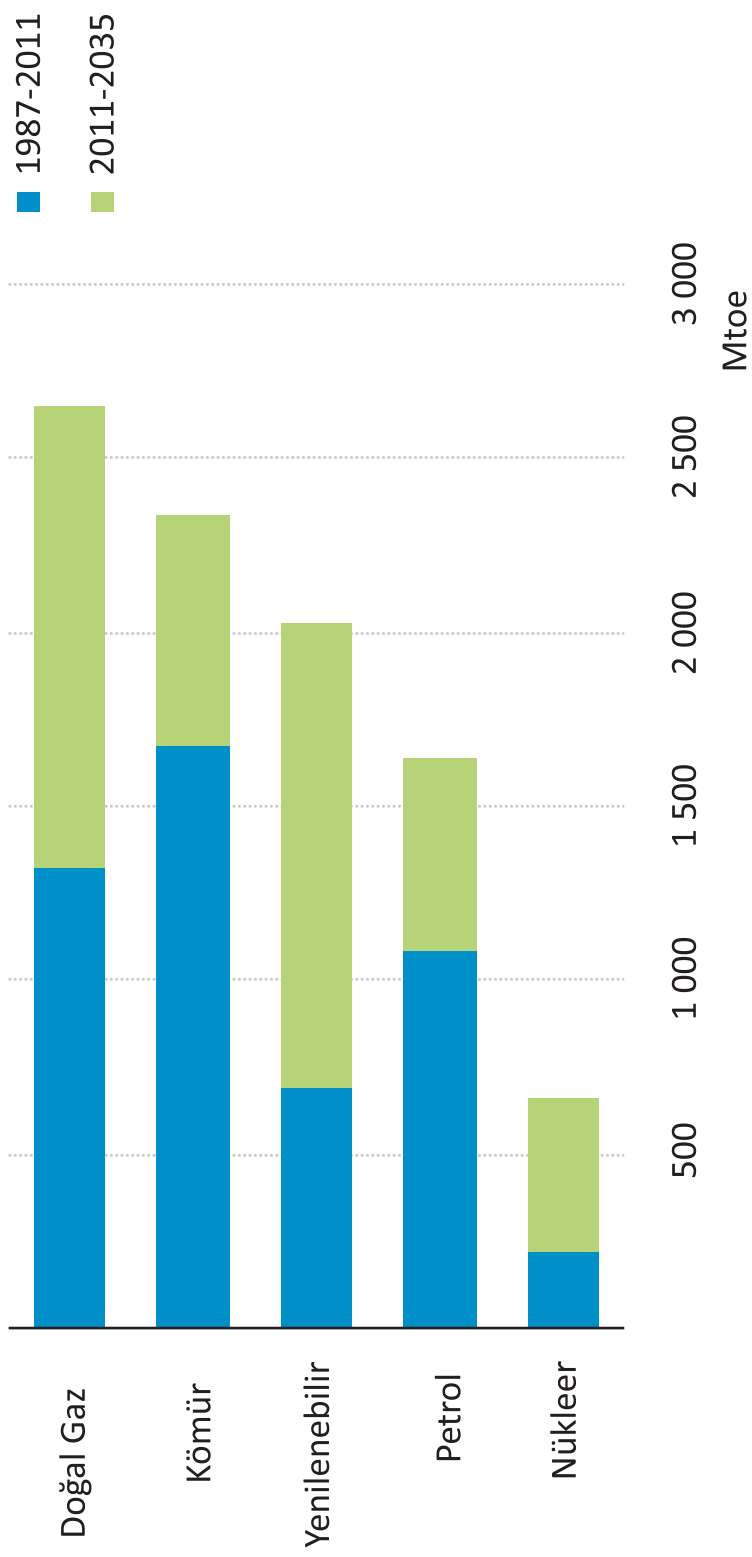


Çin, içinde bulunduğumuz on yılda artan enerji talebinin ana etmeni. Ancak, Hindistan, 2020'li yıllarda talebin ana kaynağı olarak Çin'in rolünü devralıyor.

Yavaş değişen enerji denklemi

WORLD
ENERGY
OUTLOOK
2013

Toplam birincil enerji talep artışı

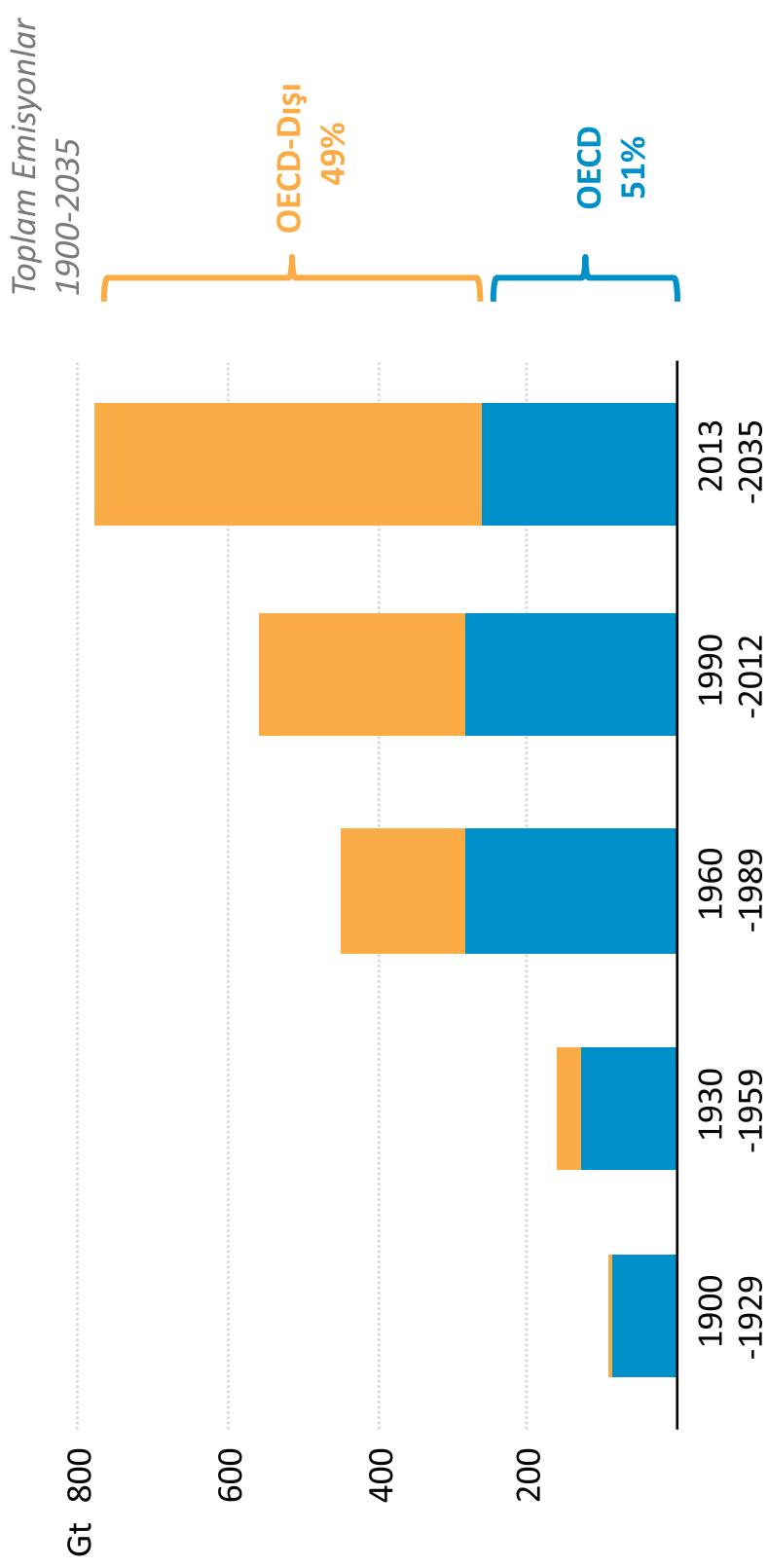


Fosil yakıtların küresel enerji bileşenindeki payı 25 yıl öncekiyle aynı, % 82 seviyesindedir. Yenilenebilir enerji üretiminin artışı bu oranı ancak % 75'e düşürebilmektedir.

2015 yılında Fransa'daki iklim zirvesi yaklaşık CO₂ emisyonları hedeften çok uzaktır

WORLD
ENERGY
OUTLOOK
2013

Toplam enerji kaynaklı CO₂ emisyonları

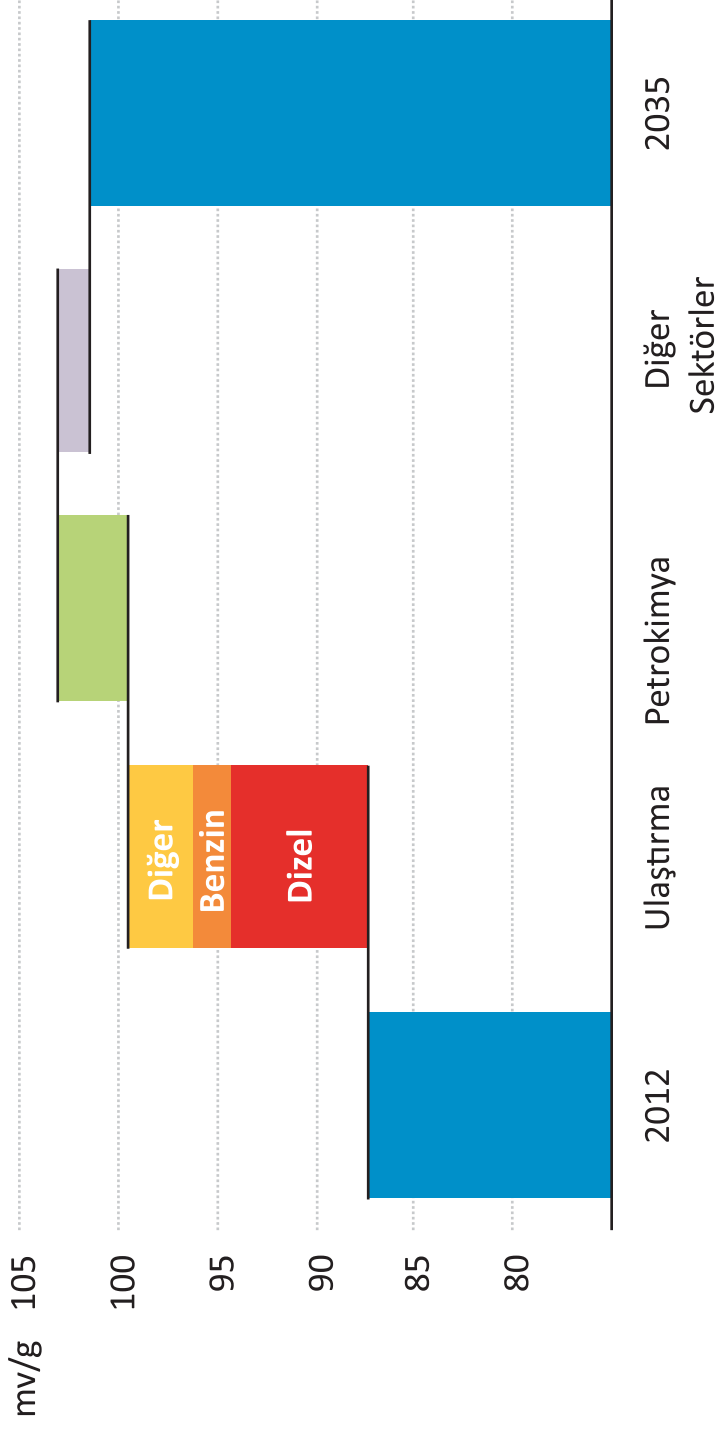


OECD-dışı ülkeler emisyonların artan bir payından sorumlu olmalarına rağmen kişi başına düşen emisyonları OECD ülkelerinin sadece yarısına tekabül etmektedir.

Petrol kullanımı daralan bir sektörel yelpazede artıyor

WORLD
ENERGY
OUTLOOK
2013

Sektörlere Göre Petrol Talebi

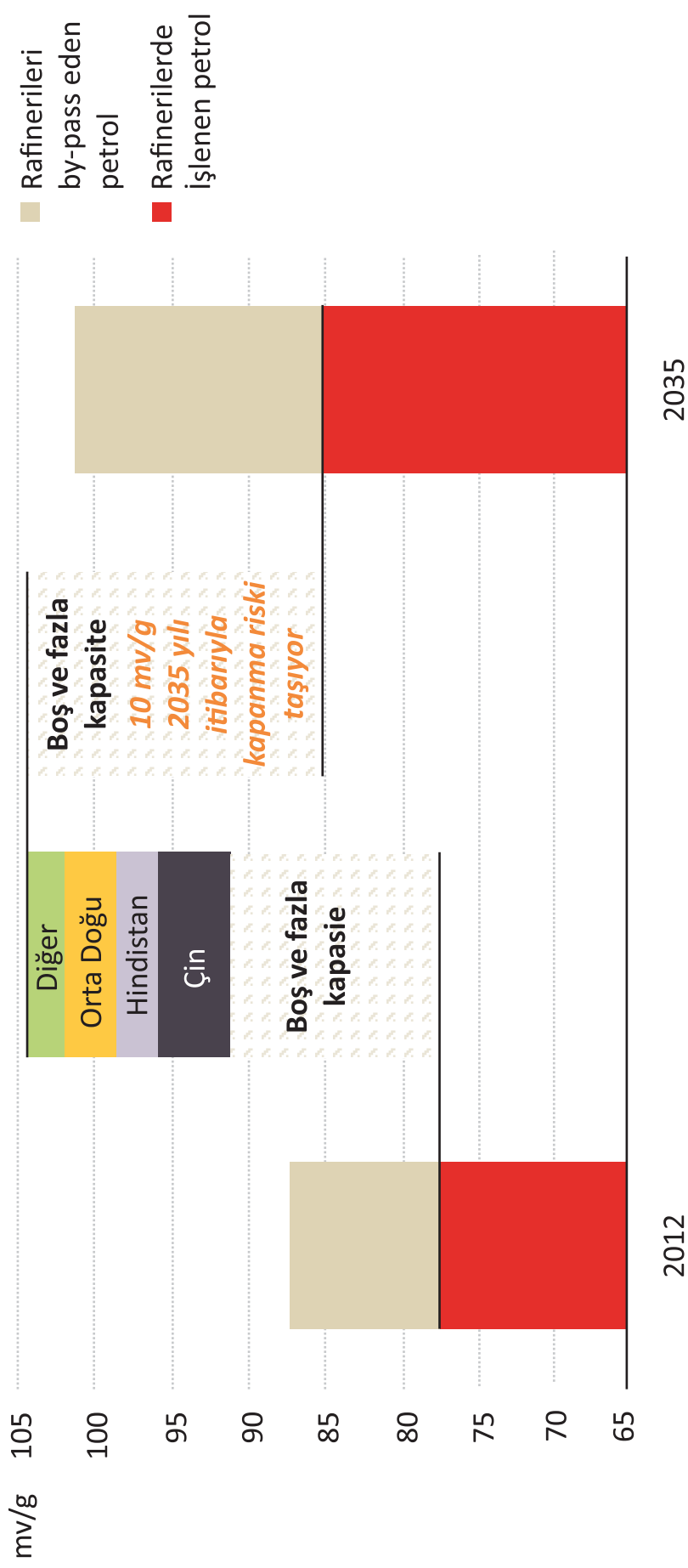


OECD ülkelerinin petrol kullanımının azalmasıyla Çin 2030 yılında en büyük petrol tüketicisi olmaktadır. Talep, dizel kullanımının 5,5 mv/g arttığı ulaştırma ve petrokimya sektörlerinde yoğunlaşmaktadır.

Rafineri sektörü için çalkantılı zamanlar

WORLD
ENERGY
OUTLOOK
2013

Rafineri kapasitesi ve işletimi

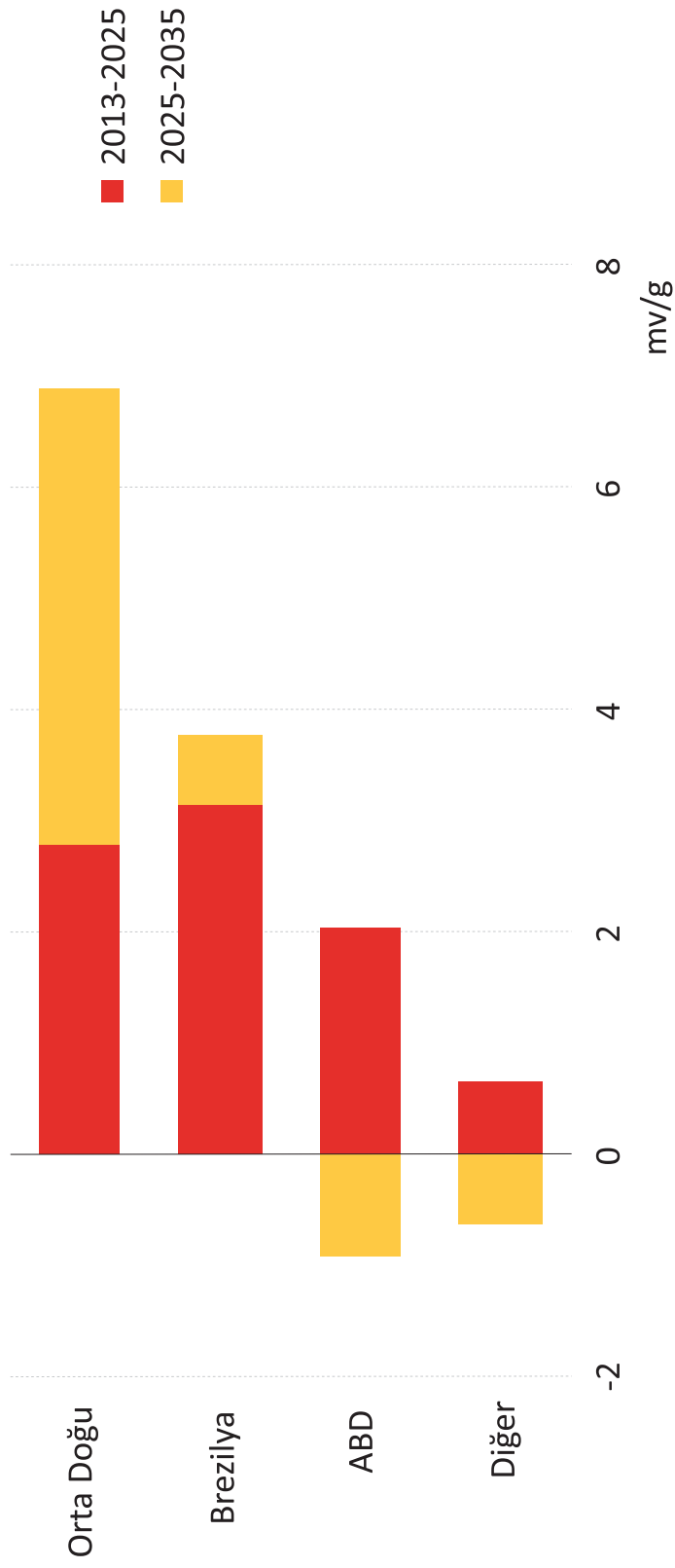


Daha fazla petrolün rafinerilerde işlenmesizin ve yeni kapasitenin OECD-dışı piyasalarda oluşuyor olması, özellikle Avrupa'daki mevcut rafineriler üzerinde baskı oluşturmaktadır.

Petrol üretimi hikayesinde iki ayrı bölüm

WORLD
ENERGY
OUTLOOK
2013

Küresel petrol üretimi artışına katkılar

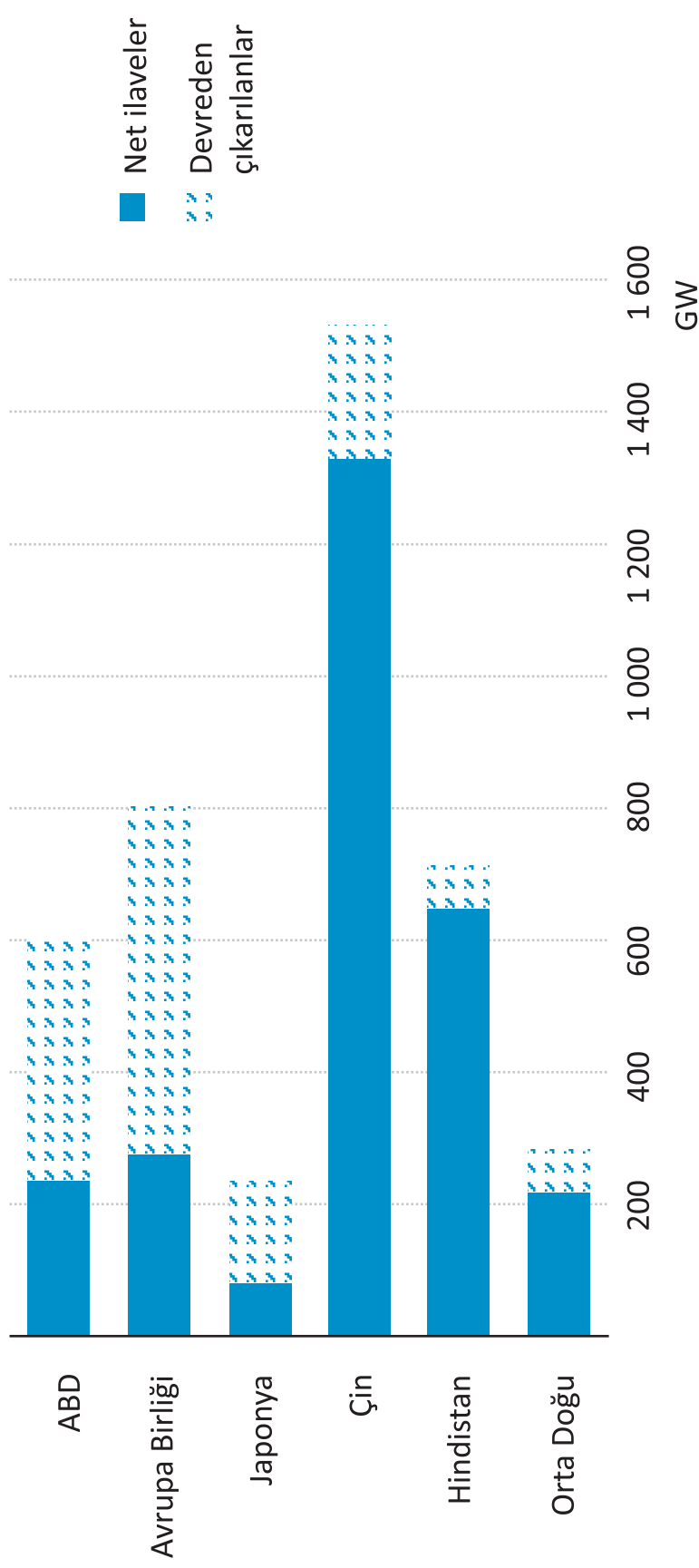


ABD (light tight petrol) ve Brezilya (derin su) 2020'li yılların ortasına kadar petrol üretimine önemli katkı sağlayacaklar da uzun vadeli petrol görünümünde Orta Doğu kritik bir rol oynayacaktır.

Elektrik üretim kapasitesi

WORLD
ENERGY
OUTLOOK
2013

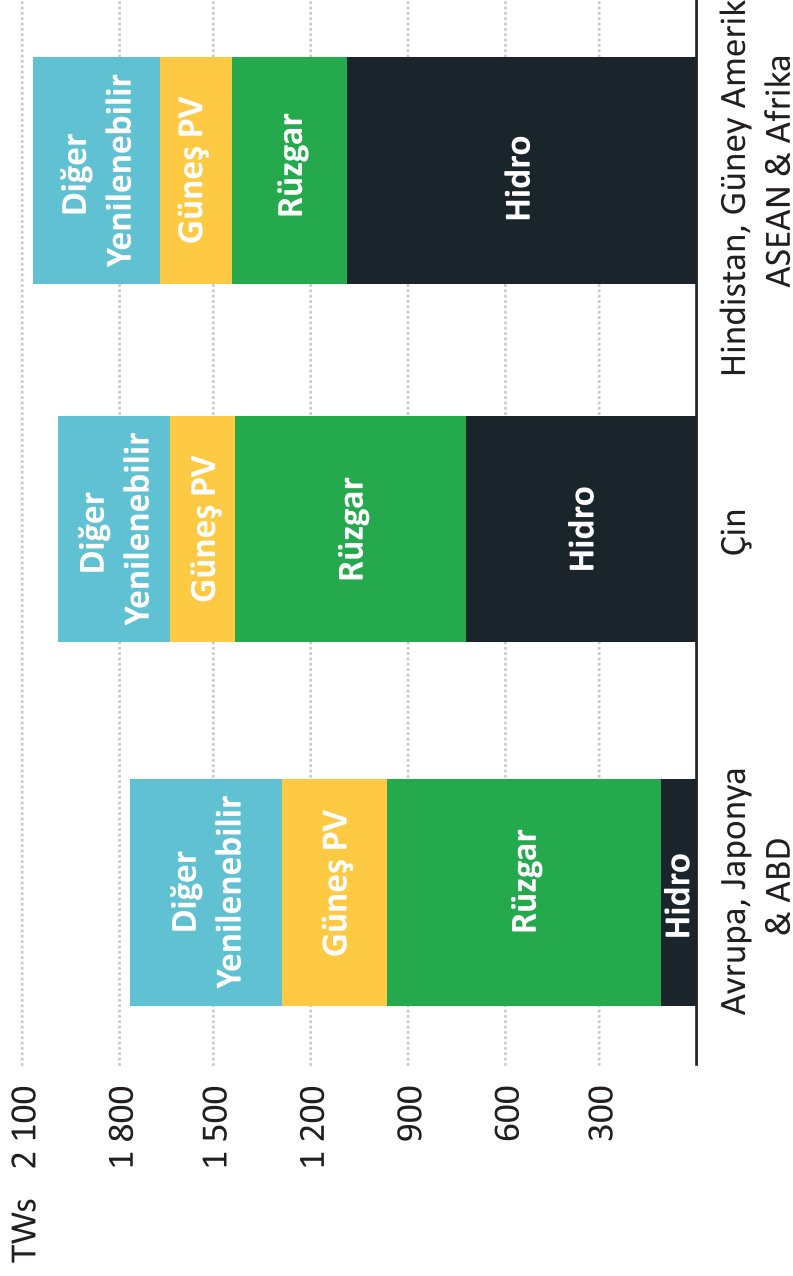
Elektrik üretim kapasitesinde ilaveler ve devreden çıkarılanlar, 2013-2035



Çin ve Hindistan birlikte dünyanın yeni kapasitesinin yaklaşık % 40'ını geliştirmekteler. OECD ülkelerindeki ilave kapasitenin % 60'ı, devreden çıkarılan eski santrallerin yerini almaktadır.

Yenilenebilir kaynaklar hızla artıyor

Yenilenebilir kaynaklardan elektrik üretimindeki artış, 2011-2035

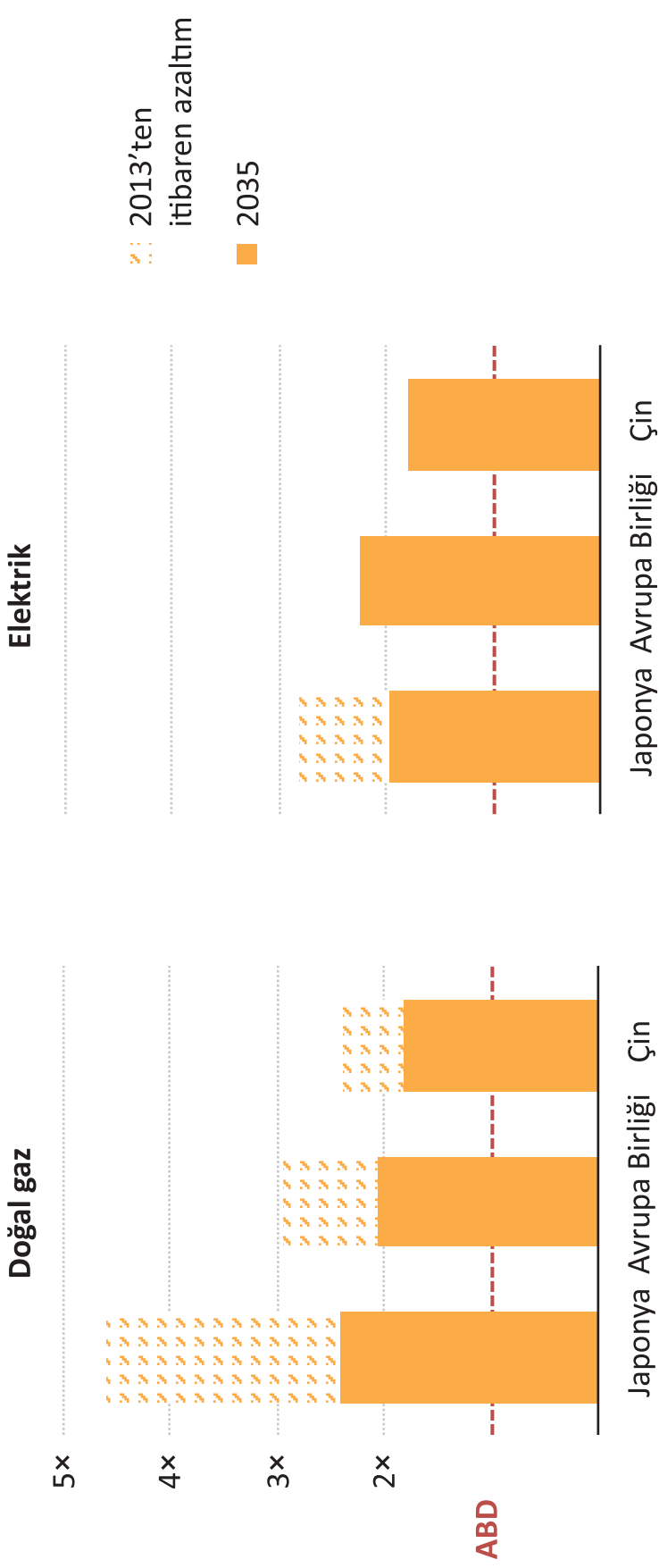


Hidro harici yenilenebilir kaynaklı elektrik üretiminin gelişimi 2035 yılına kadar iki katına çıkması beklenen sübvansiyonlara bağımlı. Rüzgar ve güneş enerjisine sisteme ilavesinin piyasa yapısı ve maliyetler üzerinde etkileri olacaktır.

Kimin rekabet edecek enerjisi var?

WORLD
ENERGY
OUTLOOK
2013

Endüstriyel enerji fiyatlarının ABD fiyatlarına oranı

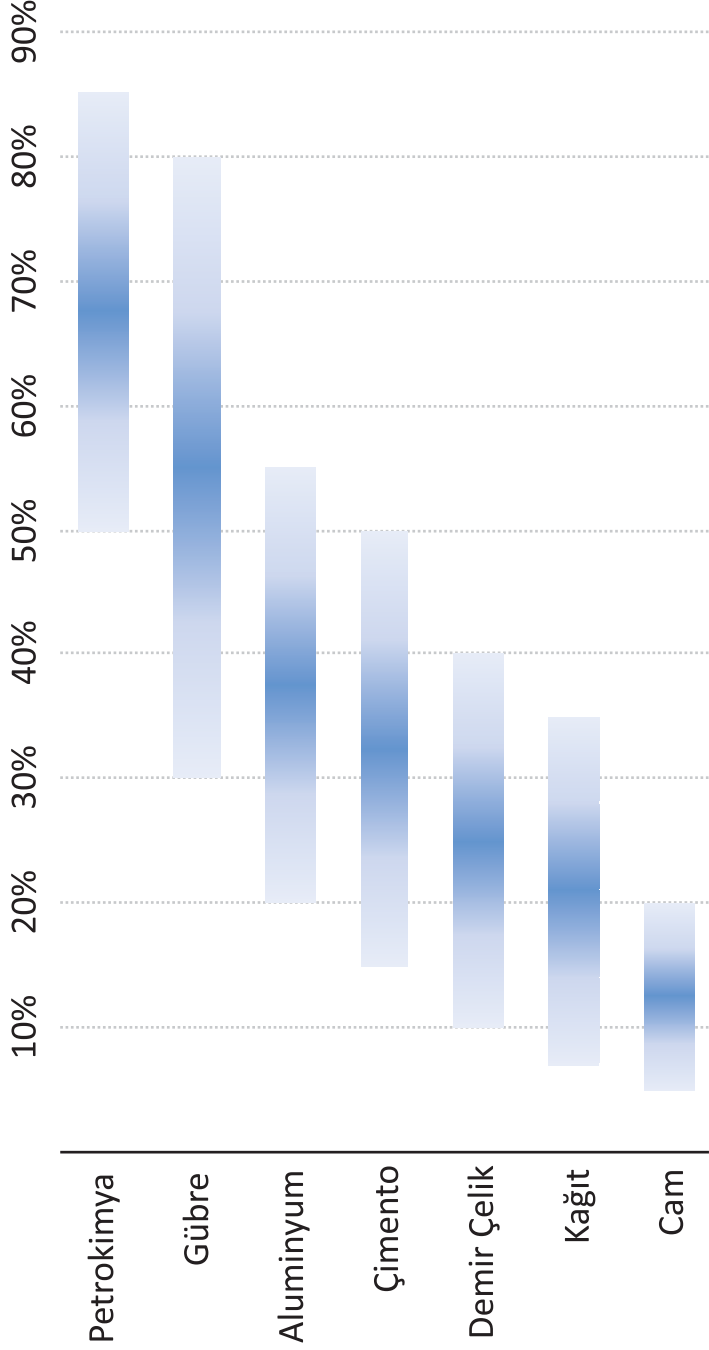


Doğal gaz fiyatlarındaki bölgesel farklılıklar bugünkü seviyesine kıyasla kısmen azalmasına karşın, 2035 yılına kadar olan süreçte yüksek kalacaktır. Elektrik fiyatlarındaki farklılıklar da devamlılık göstermektedir.

Enerji yoğun sektörler ciddi sorunlarla karşılaşılıyor

WORLD
ENERGY
OUTLOOK
2013

Seçili sektörlerde enerjinin toplam üretim maliyetindeki payı

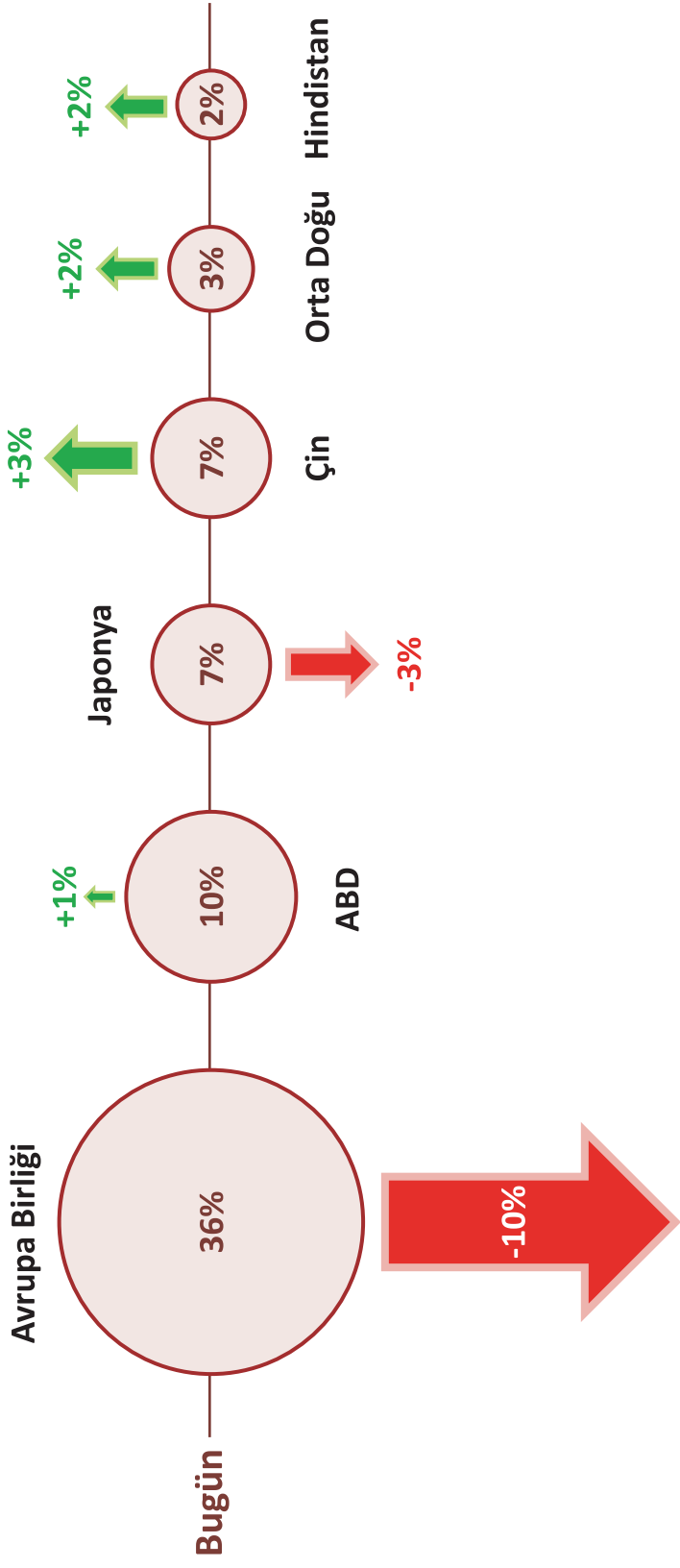


Enerji-yoğun sektörler yaklaşık olarak dünyadaki endüstriyel katma değerlerin beşte birini, sanayi istihdamının dörtte birini ve sanayide enerji kullanımının % 75'ini temsil etmektedir.

Ekonomiye enerji desteği?

WORLD
ENERGY
OUTLOOK
2013

Küresel ihracat piyasalarında enerji yoğun ürünlerin payı

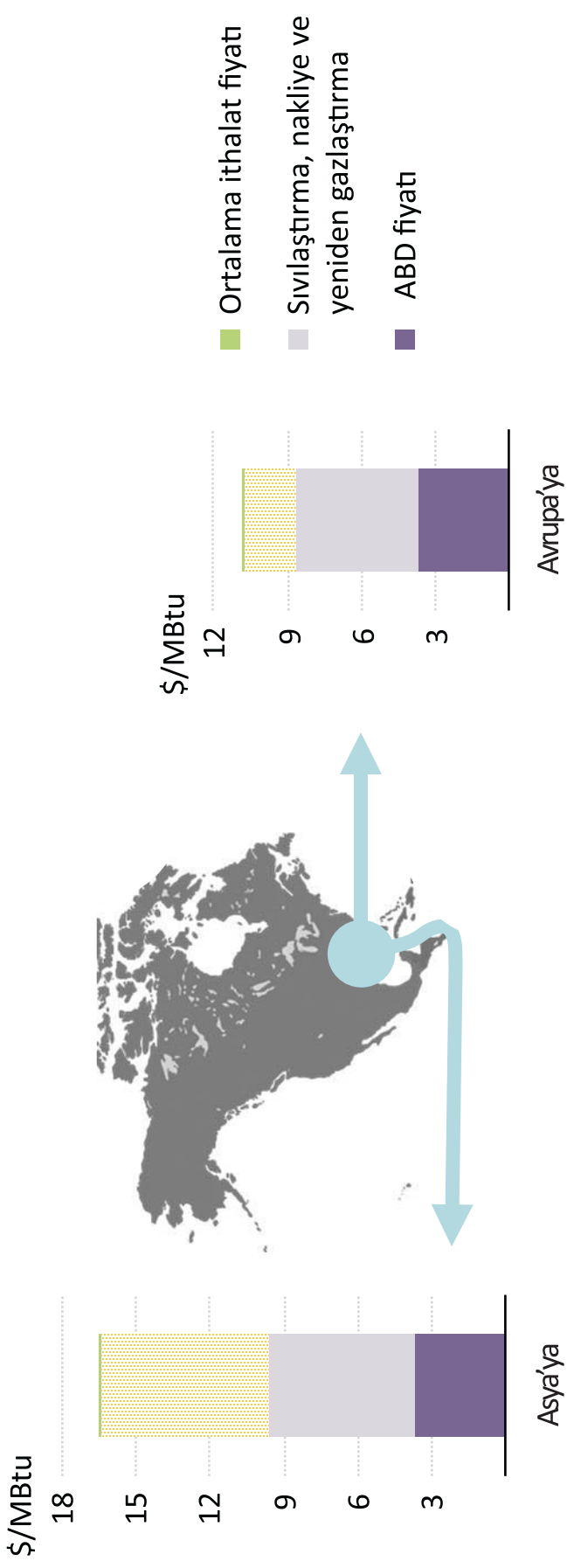


ABD – ana yükselen ekonomilerle birlikte - enerji yoğun ürünlerin ihracattaki pazar payını artırırken, AB ve Japonya’da bu pay ciddi olarak düşmektedir.

ABD'den gelecek olan LNG doğağ gaz piyasalarını ne kadar etkiler?

WORLD
ENERGY
OUTLOOK
2013

ABD Körfez Kıyısı'ndan yapılan LNG ihracatının ekonomisi (bugünkü fiyatlarla)



Yeni LNG arzı daha birbirine bağılı küresel bir piyasaya doğru ivme kazandırıyor ancak bölgeler arasındaki yüksek ulaştırma maliyetleri tek bir doğağ gaz fiyatı olmayacağına işaret ediyor.



International
Energy Agency

www.iea.org

www.worldenergyoutlook.org

TUSIAD

Sabancı
Universitesi

IICEC

SABANCI UNIVERSITY
ISTANBUL INTERNATIONAL
CENTER FOR ENERGY AND CLIMATE