



RAPOR
ÖZETİ

TR

2011

ENERJİ RAPORU

2050 yılında %100 Yenilenebilir Enerji

Ö Z E T

“2050 yılına kadar, gereksinimimiz olan tüm enerjiyi yenilenebilir kaynaklardan sağlayabiliriz. Küresel ekonomi ve gezegen açısından sürdürülebilir yollarla ve herkesin karşılayabileceği maliyetlerle enerji üreterek bu dönüşümü gerçekleştirmek mümkündür. Bu rapor, hepimizce kabul edilen güçlüklerin üstesinden gelmek ve cesur adımlar atarak yenilenebilir ekonomiyi gerçeğe dönüştürmek için, hükümetlere ve iş dünyasına esin kaynağı olacaktır.”

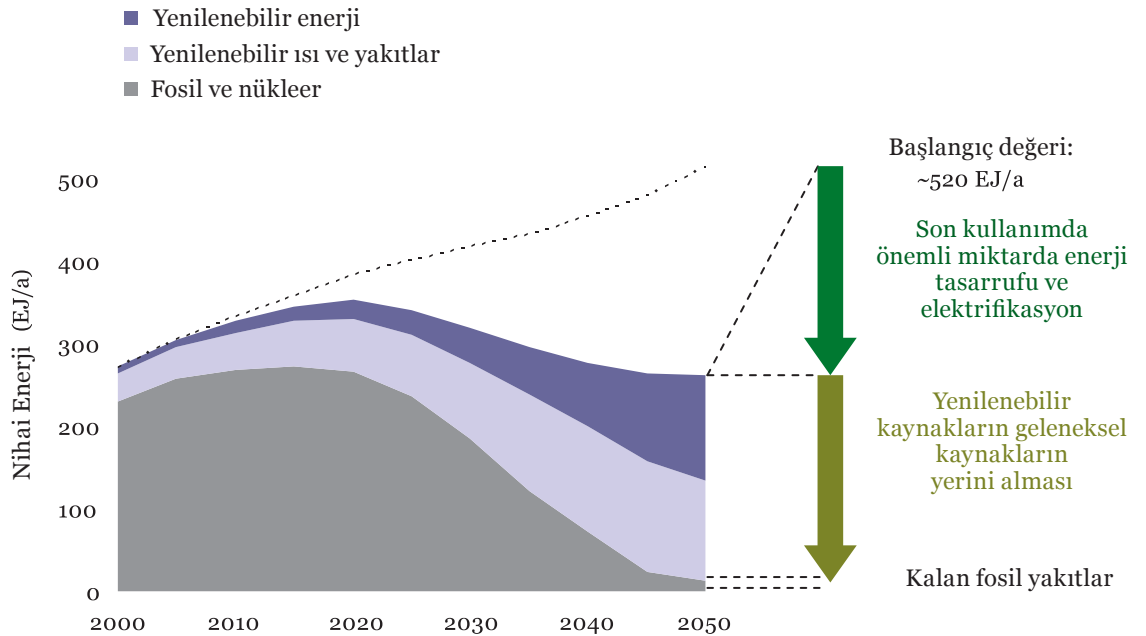
Jim Leape
Genel Müdür
WWF International

GİRİŞ

WWF'in yaşadığımız yüzyılın ortalarına yönelik vizyonu: Enerjisini % 100 yenilenebilir kaynaklardan sağlayan bir dünya... Bu vizyon gerçekleşirse; felaket boyutundaki iklim değişikliği önlenecek, kirlilik azalacak, enerji güvenliği artacak ve dünyanın her yanında insanlar daha sağlıklı yaşayacak.

Peki, bu mümkün mü? Araştırması için, saygın enerji danışmanlığı şirketi Ecofys'e başvurduk. Sonuçta; küresel ölçekte yenilenebilir ve temiz enerji geleceğiyle ilgili bilime dayalı en iddialı araştırma ortaya çıktı. Çalışma, önümüzdeki 40 yılda teknik olarak, yenilenebilir enerji kaynaklarında başarıya ulaşmanın neredeyse yüzde 100 mümkün olduğunu gösterdi.

Ecofys senaryosu, bu özette ana hatları çizilen ve Enerji Raporu'nda daha ayrıntılı tartışılan birçok güçlüğü ve sorunu gündeme getirdi. Bugünün ve gelecek kuşakların enerji gereksinimlerini karşılamak, her hükümetin en önemli, zorlu ve aciliyet gerektiren siyasal görevlerinden biridir. Sözü edilen güçlükler ışığında geliştirdiğimiz öneriler, bu rapor aracılığıyla ortaya konmaktadır.



Enerji senaryosunda enerji arzının değişimi ve temel gelişmeler.

Kaynak: Ecofys Enerji Senaryosu, Aralık 2010

%100 YENİLENEBİLİR ENERJİ GELECEĞİ İÇİN 10 ÖNERİ

TEMİZ ENERJİ: Yalnızca en verimli ürünleri kullanın. Mevcut ve yeni yenilenebilir enerji kaynaklarını geliştirerek 2050 yılında herkese temiz enerji sağlayın.

ŞEBEKELER: Şebekelerden ve ticaretten yararlanarak temiz enerjiyi paylaşın ve değiş tokuş edin. Böylece, sürdürülebilir enerji kaynaklarından farklı alanlarda en iyi biçimde yararlanın.

ERİŞİM: Enerji yoksunluğuna son verin. Gelişmekte olan ülkelerde herkese temiz elektrik sağlayın ve verimli yemek pişirme ocakları gibi sürdürülebilir uygulamaları destekleyin.

PARA: Yenilenebilir ve temiz enerjiye, enerji tasarruflu ürün ve binalara yatırım yapın.

GIDA: Gıda israfını durdurun. Doğaya, sürdürülebilir ormancılığa, biyoyakıt üretimine imkân tanımak için verimli ve sürdürülebilir yollarla elde edilen gıdaları tüketin. Protein miktarı sağlıklı olan bir beslenme düzeni herkesin hakkıdır. Bunun gerçekleşmesi için de varlıklı insanların et tüketimi azalmalıdır.

MALZEMELER: Atıkları en aza indirmek ve enerji tasarrufu sağlamak için tüketim miktarınızı azaltın, malzemeleri yeniden kullanın ve geri dönüştürün. Dayanıklı malzemeler üretin. İhtiyacınız olmayan şeylerden uzak durun.

ULAŞIM: Toplu taşımacılığı teşvik edin. İnsanların ve malların yolculuk mesafelerini kısaltın. Elektrifikasyonu mümkün olduğu kadar kolaylaştırın. Taşımacılıkta ve havacılıkta, hidrojen ile diğer alternatif yakıtların kullanımı konusundaki araştırmaları destekleyin.

TEKNOLOJİ: Enerji verimliliği ile yenilenebilir enerji konularındaki araştırma ve geliştirme çalışmalarını desteklemek için ulusal, iki taraflı ya da çok taraflı eylem planları geliştirin.

SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK: Yenilenebilir enerjinin çevre ve kalkınma hedefleriyle uyumlu olmasını sağlayan katı sürdürülebilirlik ölçütleri geliştirip uygulayın.

ANLAŞMALAR: Yenilenebilir enerji ile verimlilik çalışmalarına küresel rehberlik sağlayın. Küresel iş birliğini teşvik etmek için iddialı iklim ve enerji anlaşmalarını destekleyin.

DÜNYA NEDEN % 100 YENİLENEBİLİR ENERJİ GELECEĞİNE GEREKSİNİM DUYUYOR?

Yenilenebilir enerji en iyi tercih olmasının yanı sıra tek seçeneğimizdir. Günümüzde, dünyanın enerjiyi üretme ve kullanma biçimi sürdürülebilir değildir.

- Dünya nüfusunun beşte birinin güvenilir elektriğe erişim olanağı yoktur.¹ Yemek pişirme ve ısınma gereksinimlerini karşılamak için 2,7 milyardan fazla insan ekonomi, çevre ve sağlık üzerinde çok önemli olumsuz etkileri olan geleneksel biyoenerji kaynaklarına (odun, kömür gibi) bağımlıdır.²
- Uluslararası Enerji Ajansı'na göre (International Energy Agency-IEA), 2030 yılına kadar petrol ve gaz rezervlerindeki üretim yüzde 40–60 oranında düşecektir.³ Fosil yakıtlara bağımlılık sürdükçe; petrol ve gaz kıtlığı artacak, enerji maliyetleri daha da yükselecek ve değişken hale gelecektir. Bu da çevreye zarar veren alışılmadık kaynaklara yönelmemize neden olacaktır. Enerji arzındaki aksaklıklar, kazalar ve enerji kaynakları üzerindeki tartışmalar, enerji güvenliğini tehdit etmeyi sürdürecektir.
- Küresel enerji sektörü, sera gazı emisyonlarının yaklaşık üçte ikisinden sorumludur. Bu sektöre ait emisyonlar, diğerlerinden daha hızlı bir oranda artmaktadır. “İşlerin her zamanki gibi yürütüldüğü” senaryolar, emisyonlardaki bu artışın çok tehlikeli olduğunu göstermektedir. Bu durum, hükümetlerin üzerinde anlaştığı, sanayileşme öncesi düzeylerin 2°C üstü olarak kabul edilen eşiği fazlasıyla aşan ısınmaya yol açabilir.
- Nükleer, ürettiği tehlikeli atık binlerce yıl boyunca zehirli kaldığı için riskli ve pahalı bir seçenektir. Ayrıca, siyasi istikrarsızlığa ve güvensizliğe neden olabilir.

**FOSİL YAKITLARA
BAĞIMLILIĞIMIZI
2040 YILINA KADAR
%70 AZALTABİLİRİZ.**

Ecofys Enerji Senaryosu,
Şubat 2011



© Andrew Kerr / WWF-Canon

¹ IEA, *World Energy Outlook (WEO) 2010*, Paris
² IEA, *World Energy Outlook (WEO) 2010*, Paris
³ IEA, *World Energy Outlook (WEO) 2009*, Paris

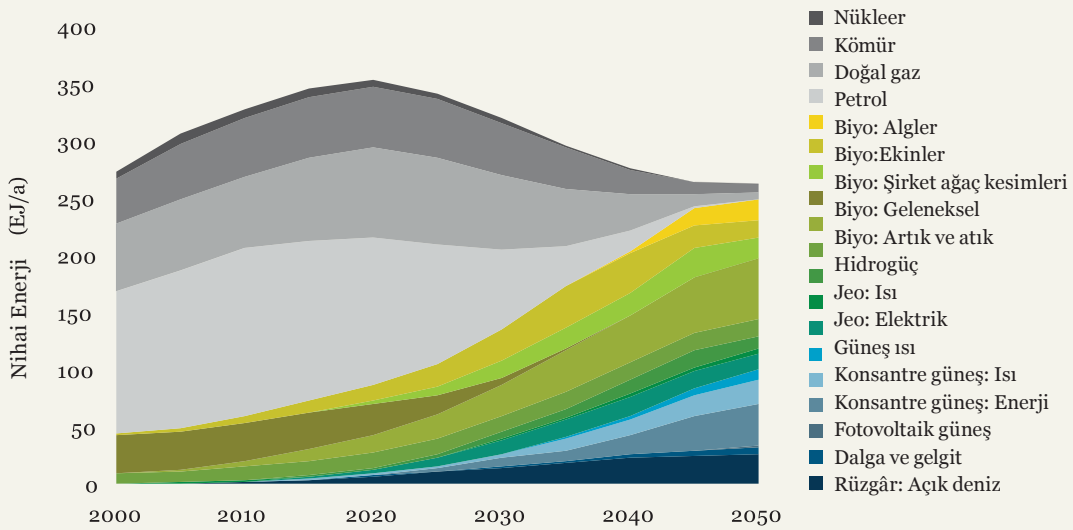
KISACA ECOFYS SENARYOSU

Ecofys, enerji talebinin 2050 yılında 2005 yılına oranla yüzde 15 daha az olacağı bir dünya öngörmektedir. Nüfus, sanayi üretimi, ekonomik etkinlikler, yolcu ve yük trafiği tahminler doğrultusunda artmayı sürdürse de, geniş çaplı tasarruf önlemleri sayesinde daha az enerjiyle daha fazla iş yapılabilir. Sanayide geri dönüşümlü ve enerji verimli malzemeler daha fazla kullanılacaktır. Binalar, ısınma ve serinleme için en az düzeyde enerji kullanılacak şekilde inşa edilecek ya da yenilenecektir. Daha verimli ulaşım biçimleri tercih edilecektir.

Dünya, katı ve sıvı yakıtlar yerine, olabildiğince, elektrik enerjisi kullanacaktır. Elektrik ana kaynağı rüzgâr, güneş, biyokütle ve hidrolik güç olacaktır. Güneş ve jeotermal kaynakların yanı sıra ısı pompalarının kullanımıyla, binalarda ve sanayide ihtiyaç duyulan ısının büyük bir bölümü karşılanabilir. Rüzgâr ve güneşten enerji temininde ortaya çıkan değişkenlikler, enerjinin depolanması ve verimli dağıtımını amaçlayan “akıllı elektrik şebekeleri” sayesinde çözülebilir. Şimdiden denenmiş ve onaylanmış teknolojiler ve yöntemler sayesinde bütün bunlar gerçekleştirilebilir.

Biyoenerji (sıvı biyoyakıtlar ve katı biyokütle), diğer yenilenebilir enerji kaynaklarının elverişli olmadığı uçak, gemi ve kamyonlar ile çok yüksek sıcaklıklar gerektiren endüstriyel süreçlere yakıt sağlamak için son çıkar yol olarak kullanılmaktadır.

Herkesin enerjiyi şimdiki gibi kullandığı “işlerin her zamanki gibi yürütüldüğü” senaryoya karşılaştırıldığında, 2050 yılında dünya, enerji verimliliği ve azalan yakıt giderleri sayesinde, yılda yaklaşık 4 trilyon Euro tasarruf edecektir. Ancak, ilk önce yatırım harcamalarında büyük bir artış olması gerekmektedir: Kitlese ölçeğe yenilenebilir enerji üretim kapasitesi kurulmalı, elektrik şebekeleri yenileştirilmeli, mal ve insan taşımacılığının biçimi değişmeli ve mevcut binaların enerji verimliliği geliştirilmelidir. Yapılan yatırımlar 2040 yılı dolayında, tasarruflar maliyeti aşmaya başladığında kendini amorti etmeye başlayacaktır. Petrol fiyatları tahminlerden daha hızlı artarsa (senaryo 2030’da varil başına 87 dolar, 2040’ta 142 dolar gibi ihtiyatlı tahminlere dayanır) ve iklim değişikliğinin maliyetleriyle fosil yakıtların halk sağlığına olumsuz etkileri göz önüne alınırsa, yatırımların maliyeti çok daha önce karşılanır.



Kaynağa göre Dünya Enerji Arzı.
Ecofys Enerji Senaryosu, Aralık 2010

KRİTİK SORUNLAR VE ÖNERİLER

Ecofys analizi, dünyanın 2050 yılında enerji gereksinimini yenilenebilir kaynaklardan teknik olarak karşılayabileceğini göstermektedir. Ancak, bazı

zorlukları da gündeme getirmektedir, üstelik bunların hepsi teknik değildir. Bu raporun ortaya koyduğu toplumsal, çevresel, ekonomik ve siyasi konular eşit ölçüde zorluk taşır. Hükümetlerin, ticari işletmelerin, toplulukların ve dünya üzerindeki bütün bireylerin üstlenmesi gereken görevler bulunmaktadır.

Enerji gereksinimini yenilenebilir kaynaklardan sağlamaya yönelik kilit unsurlar:

ENERJİNİN KORUNMASI ELEKTRİFİKASYON

Enerji verimliliğini geliştirerek ve enerji israfını önleyerek talebi azaltmalıyız. Yenilenebilir kaynaklardan en kolay üretilen enerji türleri ısı ve elektriktir. Elektrik ve doğrudan ısı kullanımını en üst düzeye çıkarmak için elektrik şebekelerini geliştirmeliyiz.

EŞİTLİK

Sürdürülebilir bir enerji geleceği, aynı zamanda eşitlikçi olmalıdır. Bunun insanlar ve doğa üzerindeki etkisi, büyük ölçüde toprağımızı, denizlerimizi ve su kaynaklarımızı nasıl kullandığımıza bağlıdır. Yaşam tarzımızdaki değişikliklerin de çok önemli bir rolü bulunmaktadır.

KARA VE DENİZLERİN KULLANIMI

Başta biyoenerji olmak üzere bütün yenilenebilir enerji kaynaklarında, karasal ve denizel alanlara gereksinim duyulur. Alan planlamasının dikkatli yapılması zorunludur.

YAŞAM TARZI

Yaşam tarzı değişikliklerine örnek olarak yolculuklarımızı neyle yaptığımız ve et tüketimimiz gösterilebilir.

FINANSMAN

Yenilenebilir bir geleceğe doğru ilerlemek, mevcut finans sistemlerini yeniden değerlendirmemizi gerektirir.

YENİLİKLER

Yenilenebilir kaynaklar ve verimlilik konusundaki Ar-Ge çalışmalarına yapılan küresel harcamalar önümüzdeki on yılda iki katına çıkarılmalıdır.

YÖNETİŞİM

Eşitlikçi bir enerji geleceği için yerel, ulusal ve bölgesel yönetişimi geniş ölçüde güçlendirmek gerekecektir. Yurt içinde ve ülkeler arasında enerji zenginleri ve enerji yoksulları arasındaki uçurumu kapamak için uluslararası uyum ve iş birliği en üst düzeyde olmalıdır.

Yukarıdaki unsurlar ilerleyen sayfalarda ana hatlarıyla ele alınmıştır.

ENERJİNİN KORUNMASI

Ecofys senaryosu uyarınca, **2050 yılında küresel enerji talebi, 2005'tekinden yüzde 15 daha az olacaktır.** Bu, "işlerin her

zamanki gibi yürütüldüğü" durumda enerji talebinin en az iki katı olacağına yönelik tahminlerle dikkat çekici bir zıtlık oluşturur. Söz konusu fark, ekonomik üretim ve faaliyetlerdeki herhangi bir azalmadan kaynaklanmaz. Özellikle gelişmekte olan ülkelerdeki sanayi üretimi, evsel enerji kullanımı, yolcu ve yük trafiği artmayı sürdürür. Enerji talebindeki düşüş, enerjinin olabildiğince verimli kullanılmasıyla gerçekleşir.

- İmalatta geri dönüşümlü malzemelerin kullanılması enerji tüketimini azaltır; yenilikçi ürün tasarımları da verimliliği artırır.
- 2030 yılı itibarıyla, mevcut mimarlık ve inşaat uzmanlıklarından yararlanılarak yapılacak bütün yeni binalarda, ısınma ve serinleme amacıyla, hiçbir şekilde geleneksel enerji kullanılmayacaktır. Mevcut binaların enerji verimliliğinde, iddialı güçlendirme programlarıyla köklü bir ilerleme gerçekleşecektir.
- Ulaşımında, yakıt verimliliği ve işleyişteki iyileştirmeler enerji kullanımını azaltır. Bununla birlikte, daha verimli ve daha düşük karbonlu ulaşım türlerine geçilecektir.

Ne kadar çok enerji tasarrufu olursa, yenilenebilir bir enerji geleceğine geçmek o kadar kolaylaşacaktır. İngiltere Enerji Araştırma Merkezi (*The UK Energy Research Centre*) tarafından yapılan yeni bir çalışma, İngiltere'de konut ve ulaşım sektörlerindeki enerji talebini "işlerin her zamanki gibi yürütüldüğü" senaryoya kıyasla yüzde 50 düşürerek düşük karbonlu enerji sistemine geçiş maliyetinin 2050 yılında 70 milyar sterlin kadar azalacağını göstermiştir.⁴

KISACA ÖNERİLER

- Enerji tüketen tüm ürünlere dünya çapında yasal bağlayıcılığı bulunan asgari verimlilik standartları getirmeliyiz.
- Bütün ürün tasarımlarının özünde enerji tasarrufu unsuru bulunmalıdır. Mümkün olduğu yerlerde enerji tasarrufu, yüksek oranda dayanıklı ve geri dönüştürülebilir malzemeler kullanılmalıdır.
- Tüm yeni yapılar için, sıfıra yakın enerji kullanımını amaçlayan sert enerji tasarrufu ölçütlerine gereksinim vardır.
- Enerjinin vergilendirilmesi gerçekçi bir çözümdür. Vergileri, daha fazla enerji kullanan ürün ve araçlara kaydırmak, talebi daha verimli seçeneklere yöneltmeye yardımcı olacaktır.
- Gelişmekte olan ülkeler, geliştirilmiş biyokütle ocaklarını, güneş pişiricilerini ve küçük ölçekli biyogaz çürütücülerini devreye sokmalıdır. Sanayileşmiş ülkeler de bu çabayı desteklemelidir.
- Özel araçlara alternatif oluşturabilecek elverişli ve uygun fiyatlı toplu taşıma olanaklarına büyük çaplı yatırımlar yapılmalıdır.
- Tüm bireyler, ticari işletmeler, topluluklar, ülkeler, enerji konusunda daha bilinçli olmalı ve olabildiğince her yerde enerji tasarrufu yapmalıdır.

⁴ UK Energy Research Centre, *Making the transition to a secure and low-carbon energy system*, UKERC Energy 2050 Project, 2009 (İngiltere Enerji Araştırma Merkezi: *Güvenli ve düşük enerji sistemine geçiş*, UKERC Enerji 2050 Projesi, 2009) <http://www.ukerc.ac.uk/Downloads/PDF/U/UKERCENERGY2050/0906UKERC2050.pdf>, p. 103



© National Geographic Stock / Jim Richardson / WWF

**ELEKTRİK,
VERİMLİ
KULLANILMASI
TEMEL
KOŞULUYLA
GELECEĞİN ENERJİ
SEÇİMİDİR.**

Enerji Raporu,
Aralık 2010

ELEKTRİFİKASYON

Ecofys senaryosu, mümkün olan her yerde elektrikten yararlanma üzerine kuruludur. Ecofys senaryosu uyarınca, **2050 yılında dünyanın enerji ihtiyacının hemen**

hemen yarısı elektrikle karşılanacaktır (mevcut durumda enerji ihtiyacının yalnızca beşte biri elektrikle karşılanmaktadır). Çünkü, elektrik ve ısı yenilenebilir kaynaklardan en kolay üretilen enerji türleridir.

Hem büyük ölçekli yenilenebilir elektrik santrallerinde hem de yerel düzeyde yenilenebilir kaynaklardan enerji üretimini, çevreye etkisi en az düzeyde olacak şekilde büyük çapta artırmak yaşamsal önem taşıyacaktır.

Büyük ve yenilenmiş elektrik şebekeleri, artan yük ve farklı enerji kaynaklarına dayanıklılık açısından gereklidir. Çözüm, büyük (“süper”) ve “akıllı” şebekelerin bir bileşimidir. Farklı bölgelerdeki yenilenebilir kaynakların değişkenliği, verimli uluslararası ağlarla giderilebilir. Akıllı sayaçlar sayesinde tüketiciler, arzdaki değişkenlik karşısında taleplerini yönetebilirler. Toplam elektriğin en az yüzde 60’ı fotovoltaik ve rüzgâr gibi hava durumuna bağlı olan değişken kaynaklardan elde edilecektir.

KISACA ÖNERİLER

- Yenilenebilir kaynaklardan elektrik üretme kapasitemizi büyük oranda artırmalıyız.
- Şebekeler, elektriğin üretim merkezlerinden tüketim merkezlerine olabildiğince verimli taşınması için büyütülmelidir. Bunun için ülkelerin iş birliği yapması gereklidir.
- Değişken ve merkezi olmayan kaynaklardan daha büyük oranda elektrik sağlayan ve talebi yönetmeye yardımcı olan akıllı şebekelere yatırım zorunludur.
- Güneş enerjisi için ısı depolama, hidrojen ve piller dâhil olmak üzere enerjinin depolanmasının daha etkin yollarını bulmak amacıyla daha çok araştırma yapılmalıdır.
- Dünya çapında tüm otomobiller, minibüsler ve trenler, 2050 yılında elektrikle çalışmalıdır. Üretici ile tüketicilerin elektrikli araçlara yönelmesini özendirme için yasal düzenlemeler, yatırım ve teşvik gereklidir.

**BÜYÜK ÖLÇEKLİ ENERJİ
ALTYAPISINA YÖNELİK
BÜTÜN YATIRIMLAR
BAĞIMSIZ, GENİŞ
KAPSAMLI, SOSYAL
VE ÇEVRESEL ETKİ
DEĞERLENDİRMESİNE
TABİ TUTULMALIDIR.**



© National Geographic Stock/ Jason Edwards/WWF

EŞİTLİK

Sürdürülebilir bir enerji geleceği eşitlikçi olmalıdır. Herkesin dünyanın enerji kaynaklarından yararlanmak için eşit haklara sahip olması onaylanmalı ve gerçeğe dönüştürülmelidir. Tarih

boyunca, dünyada enerji tüketimi dengeli bir gelişme göstermemiştir. Zengin ülkeler ekonomilerini bol ve ucuz fosil yakıtlar üzerine kurarak küresel enerji kaynaklarının büyük bir bölümünü tüketmektedirler. Yaklaşık 1,4 milyar insan yani dünya nüfusunun beşte biri, güvenilir elektrik erişimine sahip değildir. ⁵ 2,7 milyar insan, yemek pişirme ve ısınma ihtiyaçları için biyokütle (ağırlıklı olarak odun, ürün artığı ve hayvan dışkısı) kullanmaktadır.⁶ Bu yakıtların kullanım verimliliği ancak yüzde 10'a ulaşır. Bunun yerel biyolojik çeşitlilik ve sağlık üzerinde önemli olumsuz etkileri bulunmaktadır. Geleneksel ocak ateşlerinin yarattığı kirlilik, her yıl yaklaşık iki milyon kadının ve çocuğun ölümüne yol açmaktadır.⁷ Ecofys senaryosunda, geleneksel biyoküteller 2035 yılına kadar aşamalı olarak kullanımdan kaldırılmaktadır.

Biyokütlenin sürdürülemez kullanımına son vermek için daha iyi alternatifler bulunmalıdır. Verimli pişiriciler kolay ve uygun maliyetli bir çözümdür. Fazla biyokütle gerekmez; bu da daha az orman kaybı ve emisyon anlamına gelir. Enerji üretiminde hızlı büyüyen ağaç türlerinin sürdürülebilir yönetiminin sağlanması, birincil ormanların kesilmesini azaltacaktır.

Afrika'da güneş enerjisi, Endonezya'da jeotermal enerji olmak üzere gelişmekte olan ülkelerde ekonomik büyüme için yenilenebilir enerji konusunda büyük bir potansiyel bulunur. Büyük ölçekli rüzgâr, güneş ve jeotermal tesisleri kurulmaya başlamıştır. Topluluk veya konut düzeyinde kullanılan mikro ölçekli yenilenebilir kaynaklar da herhangi bir enerji şebekesine bağlı olmayanlara seçenek oluşturur. Yenilenebilir kaynaklar, enerji yoksulluğu batağına saplanıp kalmış 100 milyonlarca insana umut vermektedir.

KISACA ÖNERİLER

- Gelişmekte olan ülkeler, kendi yenilenebilir enerji kapasitelerini artırmak için yatırım gereksinimi içindedir. İleri düzeyde yenilenebilir enerji teknolojisine sahip ülkeler, bilgi ve uzmanlıklarını geliştirmekte olan ülkelerle paylaşmalıdır.
- Toplumlar kendi elektriklerini yenilenebilir kaynaklardan başarıyla üretebilir. Hükümetler, yardım kuruluşları ve yatırımcılar bu yaklaşımların geliştirilerek yaygınlaştırılması için destek vermelidir.
- Toplumların geleneksel biyokütleyi hâlâ verimsiz biçimde yakıt amaçlı kullandığı alanlarda güneş pişiricileri, daha verimli ocaklar, çürütücülerden elde edilen biyogaz ve geliştirilmiş odun kömürü yakma yöntemleri gibi yenileştirilmiş temiz enerji çözümlerine geçiş desteklenmelidir.
- Gelişmekte olan ülkelerde araziler biyoyakıt talebindeki artışı karşılamaya ayrılırsa gıda güvenliği, arazi kullanım planlaması, yönetim, ekosistem hizmetleri, adil ve sürdürülebilir ticaret ve yatırım konularındaki sorunlarla mücadele etmek gerekecektir.
- Çok taraflı ve ikili anlaşmalarda, zengin ülkelerin yoksul ülkelerdeki sürdürülebilir enerji projelerini desteklenmesi yer almalıdır.

⁵ IEA, World Energy Outlook (WEO) 2010, Paris, (Uluslararası Enerji Ajansı, Dünya Enerji Genel Görünümü 2010, Paris)
⁶ IEA, World Energy Outlook (WEO) 2010, Paris
⁷ <http://www.iaea.org/Publications/Magazines/Bulletin/Bull442/44204002429.pdf>



© Cai Holloway / WWF-Canon

* Enerji Raporu, Şubat 2011.

KARA VE DENİZLERİN KULLANIMI

Enerji Raporu'nun dikkat çektiği en zorlu konu biyoenerjinin rolüdür.

Ecofys senaryosunda, enerji verimliliğinde önemli düzeyde ilerleme olacağı ve daha az kirliliğe yol açan ulaşım türlerine geçileceği öngörülür. Bütün bunlara karşın, Ecofys senaryosu organik atıklar, ormanlar ve tarım alanlarındaki biyoyakıt ürünlerinden elde edilen biyoenerji kullanımında büyük oranda artış olacağı varsayımına dayanır. Bu artış; havacılık, taşımacılık, ağır yük araçları ve yüksek ısı gerektiren bazı sanayi süreçleri gibi temelde sıvı yakıtlara dayalı elektrik kullanılmayan sektörlerden kaynaklanır.

Buradaki kilit nokta, biyoenerji kullanımındaki artışın sürdürülebilirliğinin nasıl sağlanacağıdır. *Enerji Raporu*, sıvı yakıt gereksinimini karşılamak üzere biyoyakıt üretmek için küresel düzeyde ne kadar arazinin uygun olduğunu değerlendirmek amacıyla özenli analizlerden yararlanır. Söz konusu değerlendirme küresel düzeyde gerçekleştiği için, tam olarak nerelerde biyoenerji üretileceğinin ve bu alanların mevcut durumda nasıl kullanıldığının saptanması gerektiği de belirtilmektedir. Yerel düzeyde yöre halkının hakları, göçmen türlerin hareketleri, gıda güvenliği ile su kaynakları üzerindeki etkiler, altyapı türü, yönetim tipi gibi bir dizi başka kısıtlama da göz önünde bulundurulmalıdır.

KARALARI VE
DENİZLERİ NASIL
KULLANDIĞIMIZ
KARŞIMIZDAKI
EN ZORLU
SORUNLARDANDIR
VE GELECEĞİMİZİ
YENİLENEBİLİR ENERJİ
İLE PLANLAMAK
İÇİN KİLİT ÖNEME
SAHIPTIR.

Enerji Raporu,
Şubat 2011.



© Simon de Trey-White / WWF-UK

Enerji Raporu, daha fazla biyoenerji kullanmanın olumsuz etkilerini asgari düzeye çekmek için iki ayrı çözüm önermektedir: Et tüketimini azaltmak ve havacılıktaki büyümeyi kısıtlamak. Ecofys senaryosu, biyoyakıtlara arazi açmak amacıyla gelişmiş ülkelerdeki et tüketiminde önemli ölçüde azalma öngörür (bir sonraki bölümde “Yaşam Tarzı” başlığı altında açıklanmıştır). Buna karşın senaryo, başka seçenekler oluşmadığı takdirde 250 milyon hektar tarım alanının enerji ürünleri için ayrılması gerektiğini ve orman ürünlerinden 4,5 milyar metreküp biyokütle kullanılacağını öngörmektedir.

Hava taşımacılığında büyümeyi sınırlandırmak ve yenilenebilir hidrojeni geliştirmek de sıvı yakıtlara talebin azalmasına yardımcı olabilir. “İşlerin her zamanki gibi yürütüldüğü” varsayımları 2050 yılında hava ulaşımında şiddetli bir artış öngörmektedir. Bu büyümeyi üçte bir oranında düşürmek, ulaşım için gerekli biyoyakıt ürünlerinin üretileceği alanları 19 milyon hektar azaltacaktır.

Bu konunun içerdiği güçlüklerin farkında olarak, biyoyakıt talebindeki kontrolsüz büyümenin önüne geçmek için arazi kullanım planlamasının dikkatle yapılmasını önermekteyiz.

KISACA ÖNERİLER

Biyoenerjinin tamamının sürdürülebilir kaynaklardan elde edilmesi ve yalnızca ekonominin en çok gereksinim duyulan sektörlerinde kullanılması için katı ölçütlere gereksinim vardır.

- Büyük ölçekli enerji altyapı yatırımlarının tamamı bağımsız, kapsamlı, toplumsal ve çevresel etki değerlendirmelerinden geçirilmelidir.
- Hükümetler habitatlar, yiyecek ve su arzı ile ekosistem hizmetlerini korumak amacıyla biyoyakıt üretmek amaçlı arazi çekişmelerine son vermelidir (“toprak işgali”).
- Ormancılık şirketleri, hükümetler ve çevreciler, biyolojik çeşitlilik üzerinde en az etkiyle biyokütle üretimini artırmanın mümkün olduğu yerlerdeki boş arazileri saptamalıdır (örneğin daha önce tarla yapmak üzere açılmış ama artık kullanılmayan ormanlar). Güneydoğu Asya, Rusya ile Kuzey ve Güney Amerika bu konuda en yüksek potansiyele sahiptir.
- Ormansızlaşmadan ve Orman Bozulmasından Kaynaklanan Emisyonların Azaltılması (REDD- *Reducing Emissions from Deforestation and Degradation*) gibi düzenlemelerle sürdürülebilir olmayan ağaç kesimlerini ve orman kaybını durdurarak artan orman karbon emisyonlarını düşürmemiz gerekmektedir.
- Biyoenerji üretimi, ulusal ve uluslararası düzeyde sağlam yasal denetimlerle - bağlayıcı mevzuat ve katı uygulamalar - sürdürülebilirlik ölçütlerine dayandırılmalıdır.
- Bireyler olarak yediğimiz yiyeceklerde, kullandığımız ulaşım araçlarında ve yeryüzündeki arazi kullanımını etkileyen yaşam tarzımıza ilişkin diğer etmenlerde daha sorumlu davranmalıyız. Kamu politikaları bu seçimleri yönlendirmeye destek olmalıdır.
- Sıvı yakıtlara bağımlı alanlardaki (özellikle havacılık, taşımacılık ve ağır yük araçları) büyüme, güvenilir ve sürdürülebilir biyoenerji arzı oluşana kadar kısıtlanmalıdır. Bu da, insan ve mal taşımacılığında daha akılcı yollar bulmamızı gerektirmektedir.

YAŞAM TARZI

Ecofys senaryosu, 2050 yılı itibarıyla dünyanın enerji gereksiniminin hemen hemen tamamının yenilenebilir kaynaklardan sağlanabileceğini gösterir. Bu sırada, ekonomik büyüme devam eder ve insanlar sağlıklı ve rahat bir yaşam sürdürür. Aslında, elektriğe ve temiz enerjiye erişim sayesinde birçok insanın yaşam kalitesinde çok büyük bir iyileşme gerçekleşecektir. Bununla birlikte, herkesin enerji kullanımında daha akıllı seçimler yapması gerekecektir.

Bir taraftan biyoyakıt talebindeki potansiyel artışı karşılamak için gereken arazinin tahsisi, diğer taraftan artan dünya nüfusuna yetecek kadar gıda üretimi söz konusu olduğu için, pek çok insanın beslenme biçimini değiştirmesi gerekecektir. Ecofys senaryosu, **2050 yılında OECD ülkelerindeki insanların şimdikinın yarısı kadar et tüketmesini, diğer yerlerde ise et tüketiminin dörtte bir oranında artmasını** öngörmektedir. Özellikle zengin ülkelerde gıda israfının azaltılması, enerji tasarrufu yapılmasını ve daha fazla arazinin serbest kalmasını sağlayacaktır. Dünya çapında bir milyardan fazla insan yetersiz beslenmektedir. Bütün gıda ve tarım stratejileri; temel bir insan hakkı olan yeterli gıdaya ve sağlık koşullarına sahip olmaya, gıda üretiminin ve tüketiminin küresel çevre üzerindeki olumsuz etkilerini azaltmaya odaklanmalıdır.

Gıda ve diğer malların taşıma mesafesini kısaltmak da biyoyakıt gereksinimini azaltır. Ecofys senaryosu, önlem alınmaması durumunda, 2050 yılında yük taşımacılığında büyük artış olacağını tahmin etmektedir. Bu artışın üçte bir oranında düşürülmesi, ürün yetiştirmek için gereksinim duyulacak arazi miktarını yaklaşık yüzde 8 azaltacaktır.

Bireysel hareketliliğin, 2050 yılı itibarıyla artacağı tahmin edilmektedir. Ecofys, daha verimli ulaşım biçimlerine geçilerek bu artışın kontrol altına alınabileceğini öne sürer. Bunun gerçekleşmesi için hem tutum ve davranışlarda kökten değişiklikler yapılması, hem de verimli toplu taşıma sistemlerine büyük yatırım yapılması gerekmektedir.

KISACA ÖNERİLER

- Satın aldığımız her mal, yediğimiz her yiyecek, yaptığımız her yolculuk enerji tüketir. Her bireyin, yaşam tarzının olumsuz etkileri ve bu konuda neler yapabileceğiyle ilgili farkında olması gerekir. Kamu politikaları insanları daha akıllı seçimler yapmaya yönlendirmelidir.
- Dünyanın her yanındaki varlıklı insanlar, sağlıklı ve dengeli bir beslenme düzeni çerçevesinde daha az et yemelidir.
- Gıda israfı en aza indirilmelidir (dünya çapında tüketilen bütün yiyeceklerin yaklaşık yüzde 50'si israf edilmekte ve çöpe atılmaktadır⁸).
- Özellikle bireysel mobilitenin en hızlı arttığı yükselen ekonomilerde, cazip bir seçenek olarak toplu taşıma sistemlerinde büyük yatırımlara ihtiyaç vardır.
- İnsanların ve ürünlerin yolculuk mesafesini kısaltmak amacıyla, bölgesel ekonomilerin, yerel malzemelerin ve internet haberleşmesinin teşvik edilmesi gerekir.
- Sürdürülebilirliği tescilli ürünlerin üretimi ve tüketimi özendirilmelidir. Bu ürünlerin üretiminin toplumsal ve çevresel yararları, uzun mesafeli taşımacılığının çevre üzerindeki olumsuz etkilerinden çok daha fazladır.

⁸ Lundqvist, J., C. de Fraiture and D. Molden. Saving Water: From Field to Fork – Curbing Losses and Wastage in the Food Chain. SIWI Policy Brief. SIWI, 2008.

**ENERJİ VERİMLİLİĞİNDE
ÖN SIRALARDAKİ
ALETLERİN ONLINE
ARAMA MOTORU
OLAN TOPTEN.INFO
WWF'İN DESTEĞİYLE
GELİŞTİRİLMİŞTİR.**



© National Geographic Stock / Tyrone Turner/WWF

FİNANSMAN

Ecofys senaryosuna göre, uzun vadede ekonomik anlamını kazanacak olan yenilenebilir enerji sayesinde **2050 yılı itibarıyla yılda yaklaşık 4 trilyon Euro tasarruf sağlanacaktır**. Üstelik bu tahmin; ne iklim değişikliğinin felaket boyutuna varmasının önlenmesiyle yapılacak tasarrufları, ne yaratılan milyonlarca işin katma değerini ne de daha iyi hava kalitesi ve refah gibi sosyal ve sağlıkla ilgili yararları hesaba katar.

Bununla birlikte, önce kayda değer bir sermaye yatırımı gerekmektedir. Büyük ölçekte yenilenebilir enerji sistemleri kurulmalı, elektrik şebekeleri yenileştirilmeli, toplu taşıma altyapısı değiştirilmeli ve mevcut binaların enerji verimliliği geliştirilmelidir. **Gerekli olan küresel sermaye harcaması yılda 1 trilyon Euro olup, önümüzdeki 25 yıl süresince yılda 3,5 trilyon Euro'ya yükselecektir.**

Bu yatırım düzeyine ulaşmak için politikacılar, yenilenebilir enerji ve enerji verimliliğini belirgin biçimde desteklemeli, yatırımcı güveni yaratmak amacıyla destekleyici yönetmelikler çıkarmalıdır. Yenilenebilir kaynaklara uzun vadeli yatırımı ve enerji verimliliğini desteklemek için yeni finansman modelleri, yasal düzenlemeler ve istikrarlı siyasi çerçeveler gerekmektedir.

Bu tür yatırımlar, “yeşil yakalı” işler yaratarak ekonomik büyümenin canlandırılmasına yardımcı olabilir. Yakın zamanlarda Çin, 15 milyon iş yaratacak 10 yıllık yeni bir alternatif enerji programına 5 trilyon Yuan (580 milyar Euro) yatırım planladığını açıklamıştır. Özellikle, sanayide enerji verimliliğinden elde edilecek tasarruflar ekonomik rekabet gücünü ve yenilikleri destekleyebilir.

KISACA ÖNERİLER

- Sürdürülebilir yenilenebilir enerji için uygun zemin ve koşullar acilen oluşturulmalıdır. Tarife garantisinin kapsamı genişletilirken fosil yakıtlara ve nükleere yönelik sübvansiyonlar sonlandırılmalıdır.
- Yenilenebilir enerjiye finansal desteğin gerçekten etkili olması için piyasaya ve tüketicilere serbest erişim olanağının bulunması gerekir.
- Ulusal ile uluslararası düzeyde emisyon üst sınırına ve ticaretine yönelik iddialı düzenlemeler gereklidir. Bunlar kömür kullanılan termik santraller ve enerji yoğun sanayiler gibi büyük kirleticileri kapsamalıdır.
- Küresel iklim görüşmeleri, gelişmekte olan ülkelerin yenilenebilir enerji üretme kapasitelerinin artırılmasına, enerji verimliliğini geliştirecek finansmanın ve teknolojinin oluşturulmasına odaklanmalıdır.
- Dünyanın her yanında insanlar etkili mikro jenerasyon ve enerji etkin önlemleri evlerinde, işyerlerinde ve yaşadıkları toplumda karşılayabildikleri ölçüde devreye sokmalıdır.
- Politikacılar ve finans kuruluşları, dünyanın her yanında yenilenebilir enerji yatırımlarını teşvik edecek finansal araçlar geliştirmelidir.
- Yatırımcılar, fosil yakıt ve nükleer enerji şirketlerinden uzak durmalıdır. Politikacılar, yatırımcı güvenini geliştirmek için destekleyici yasal düzenlemeler yapmalıdır.
- Enerji tasarruflu ev aletlerinde KDV'nin düşürülmesi, otomobil ve mülklerde verimliliğe göre değişen vergi oranlarının uygulanması gibi piyasa teşvikleri, enerji verimliliğini cesaretlendirebilir.



© John E. Newby/WWF-Canon

**SAHRA ÇÖLÜ'NÜN % 0,3'Ü
YOĞUNLAŞTIRILMIŞ
GÜNEŞ ENERJİSİ
SANTRALİ OLSAYDI,
ÜRETECEĞİ ELEKTRİK
TÜM AVRUPA'YA
YETERDİ.**

* Bridgette Meinhold, Desertec Foundation, 2009

YENİLİKLER

Ecofys enerji senaryosu, iddialı ve radikaldir. Ancak, bugünün gerçeklerini temel almıştır. Yalnızca kanıtlanmış teknolojiler ve süreçler dâhil edilmiştir. Bu, Ecofys senaryosunu daha da ilerletme olanağı bulunduğu anlamına gelmektedir. Başka bir deyişle, yenilenebilir enerji oranı yüzde 95'ten yüzde 100'e çıkarılabilir, biyoyakıtlara duyulan gereksinim ile bunun gıda ve su arzı ile doğal çevre üzerinde oluşturduğu baskı azaltılabilir.

Tüm bunlara ulaşabilmek için, yenilenebilir enerji üretimine ve enerji verimliliğine yönelik araştırma ve geliştirme çalışmaları ciddi anlamda artmalıdır. Halen dünya çapında Ar-Ge harcamaları yılda 65 milyar Euro civarındadır. Bunun önümüzdeki 10 yılda iki katına çıkarılması gerekir. Temiz yeniliklere yatırım yapan ekonomiler, yenilenebilir enerji geleceğinde başarıyla büyümek konusunda öncü olacaktır.

Ecofys senaryosunda Ar-Ge'deki kilit alanlar daha verimli malzemelerin, süreçlerin ve teknolojilerin kullanımıyla enerji talebinin düşürülmesi; akıllı şebekelerin ve ev aletlerinin devreye sokulması; elektriğin depolanması; biyoyakıtlarda verimlilik artışı ve alglerden yakıt üretimi; hidrojenin depolanması ve ulaşım; hâlâ kömüre bağımlı endüstriyel süreçler için alternatif enerji kaynakları yaratma olarak belirlenmiştir.

KISA ÖNERİLER

- Dünyanın enerjisinin yüzde 100 yenilenebilir olmasını sağlayan teknolojilerin araştırılmasına, geliştirilmesine ve ticarileştirilmesine yönelik yatırımların kayda değer miktarda artırılması gerekmektedir.
- Aynı zamanda, dünyayı sürdürülebilir olmayan enerji arzına mahkûm edecek tasarımların, özellikle de geleneksel olmayan fosil yakıt çıkarma tekniklerinin peşinde koşmaktan vazgeçilmelidir.
- Hükümetler sanayi ve finans dünyasının temsilcileriyle sıkı bir işbirliği yaparak yenilenebilir enerji alanındaki yeniliklere destek olan politikalar üretmelidir.
- Yeni enerji altyapımızı düşleyecek, tasarlayacak ve uygulayacak bilim insanları, mühendisler ve nitelikli personel eğitilmeli, yetiştirilmeli ve desteklenmelidir.
- Gelişmekte olan ülkelerin yenilik üretme kapasitesini geliştirmek için desteğe gereksinim vardır. Bilginin sınır ötesi paylaşımı herkesin yararına.
- Biyoyakıtların çevreye ve topluma yönelik potansiyel olumsuz etkileri yüzünden, alg ve hidrojen gibi alternatif yakıtlar konusundaki araştırmalar öncelik taşımaktadır.



© National Geographic Stock / Sara Lean / WWF

**2050 YILINDA KARADA 1.000.000,
DENİZLERDE 100.000 ADET YENİ RÜZGÂR
TRİBÜNÜ DÜNYANIN GEREKSİNİMİ OLAN
ELEKTRİK ENERJİSİNİ KARŞILAYABİLİR.**

Ecofys Senaryosu, Aralık 2010

GELECEK SİZİN ELLERİNİZDE

Dünyanın bir enerji kriziyle karşı karşıya olduğu su götürmez bir gerçektir. Fosil yakıtlara duyulan talep çevresel ve ekonomik açıdan sürdürülebilir olan arzı geride bıraktığı için sürdürülebilir bir enerji arzını garanti altına almak acil bir gereksinim haline gelmiştir. Enerji erişiminden yoksun olmak, yoksulluğun ana nedenlerindedir. Tüm bunların ötesinde, iklim değişikliğinin felaket boyutuna gelmesini önlemek istiyorsak, önümüzdeki birkaç yılda CO₂ emisyonlarını ciddi bir oranda düşürmek zorundayız.

Bireyler, toplumlar, ticari işletmeler, yatırımcılar, politikacılar olmak üzere hepimiz cesur olmalı ve acilen harekete geçmeliyiz. Gönülsüz çabalar sonuç vermeyecektir. En kısa zamanda tümüyle yenilenebilir bir enerji arzını gerçekleştirmeyi hedeflemeliyiz.

Bu mümkündür. Ecofys Enerji Senaryosu (WWF'in *Enerji Raporu*'nun ikinci bölümü) bunun nasıl başarılacağına en ufak ayrıntısına kadar ele alan kapsamlı bir çalışmadır. Önerilenler kesin çözüm değildir, ayrıca kusursuz da değildir. Güçlükleri ve yanıtlaması zor soruları gündeme getirmektedir. Bununla birlikte, çözümün elimizin altında olduğunu göstermektedir. Amacımız, bu konudaki tartışmaları hızlandırmak ve eylemleri tetiklemektir.

Artık, ortaya çıkan sorunlara tepki vermeliyiz. Daha da ileri gitmek zorundayız. Herşeyden önemlisi, hepimiz ayrı ayrı harekete geçmek zorundayız. Hem de bugünden başlayarak.

WWF'nin web sitesini ziyaret ederek daha çok bilgi edinebilir, Enerji Raporu'nun tam versiyonunu aşağıdaki internet adresinden indirebilirsiniz:

wwf.panda.org/energyreport

**İKLİM DEĞİŞMEYE
BAŞLADIKÇA,
PEK ÇOK CANLI TÜRÜ
HAYATTA KALMA
MÜCADELESİNE
GİRMEKTEDİR.**



© Kevin Schaefer / WWF-Canon

Sayılarla ENERJİ RAPORU

100%
RECYCLED



%80

2050 yılına kadar küresel sera gazı emisyonlarını 1990'daki düzeylere göre en az yüzde 80 oranında azaltmak zorundayız.

10.000

Nükleer atıklar, 10 bin yıl boyunca tehlikeli olmaya devam edecektir.

%100

WWF'in vizyonu: 2050 yılında enerjinin yüzde 100'ü yenilenebilir kaynaklardan elde edilen bir dünya..

1,4 MİLYAR

Halen 1,4 milyar insanın güvenilir bir elektrik kaynağına erişimi yoktur.

%15

2050 yılında enerji talebi, 2005'tekinden yüzde 15 daha az olabilir.

€4 TRİLYON

Enerji verimliliği ve azalan yakıt maliyetleri sayesinde, 2050 yılı itibarıyla yılda yaklaşık 4 trilyon Euro tasarruf edebiliriz.

Yayın Detayları

WWF- Dünya Doğayı Koruma Vakfı (World Wide Fund for Nature, eski adıyla World Wildlife Fund) tarafından hazırlanan Enerji Raporu'nun Türkçe baskısı Ekim 2011'de WWF-Türkiye tarafından yayımlanmıştır. Bu yayının tamamı ya da herhangi bir bölümü, WWF-Türkiye'nin yazılı izni olmadan yeniden çoğaltılamaz ve basılamaz.

© Metin ve grafikler: 2011 WWF
Tüm hakları saklıdır.

Türkçesi: Özge Kayakutlu
Editörler: İbrahim Günel, Deniz Öztok
Türkçe Tasarım Uygulama: Eray Makal, 12punto
Baskı: Ofset Yapımevi
Kaynak: WWF. 2011. Enerji Raporu WWF, Gland, İsviçre.

ISBN 978-605-61279-5-3



Burada olmamızın nedeni

Gezegnimizin doğal çevresinin bozulmasının durdurulması ve insanlığın doğayla uyum içinde yaşadığı bir geleceğin kurulması.

www.wwf.org.tr