



21. yy Uygarlığını Yakalamak

**DÜŞÜK KARBON EKONOMİSİNE GEÇİŞTE  
TEKNOLOJİ - FİNANS - TEDARİK ZİNCİRİ**



## **REC Türkiye Hakkında**

REC Türkiye, siyasî görüşlerden ve çıkar gruplarından bağımsız, kâr amacı gütmeyen, uluslararası bir kuruluş olan Orta ve Doğu Avrupa için Bölgesel Çevre Merkezi'nin (REC) Türkiye ofisidir.

REC Türkiye'nin genel amacı, Türkiye'nin çevre konusunda hukuki, kurumsal, teknik ve yatırım alanlarına yönelik kapasitesini güçlendirmek, böylelikle de AB çevre müktesebatının etkili bir şekilde uygulanması sürecini hızlandırmaktır. REC Türkiye, bu hedefe ulaşabilmek için, farklı finansal kaynaklar aracılığı ile yürütmekte olduğu çalışmalar çerçevesinde, hükümetler, sivil toplum kuruluşları (STK'lar), özel sektör ve diğer çevresel paydaşlar arasında işbirliğini, bilgi paylaşımını ve çevresel karar alma süreçlerine halkın katılımını desteklemektedir.

## **TÜSİAD Hakkında**

TÜSİAD, özel sektörü temsil eden sanayici ve işadamları tarafından 1971 yılında iş dünyasını temsil etmek amacıyla kurulan bir sivil toplum örgütüdür. TÜSİAD, insan hakları evrensel ilkelerinin, düşünce, inanç ve girişim özgürlüklerinin, laik hukuk devletinin, katılımcı demokrasi anlayışının, liberal ekonominin, rekabetçi piyasa ekonomisinin kurum ve kurallarının ve sürdürülebilir çevre dengesinin benimsendiği bir toplumsal düzenin oluşmasına ve gelişmesine katkı sağlamayı amaçlar.

TÜSİAD, sanayi sektörlerinin sürdürülebilir kalkınmayı temel ilke olarak özümseyip sorunsuz, etkili ve hızlı bir biçimde sürece uyumunu sağlayacak önlemleri, öncelikleri ve yöntemleri belirlemekte ve gerekli noktalarda TÜSİAD görüşü oluşturarak ilgilileri ve kamuoyunu bilgilendirmektedir. TÜSİAD Çevre Çalışma Grubu 1995 yılından beri TÜSİAD Sanayi, Hizmetler ve Tarım Komisyonu bünyesinde faaliyet göstermekte ve çevre faktörünün sanayinin üretim yapısı, rekabet gücü ve genel performansına etkilerini değerlendiren çalışmalar yapmaktadır.

TÜSİAD, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi Sekretaryası'na "İş Dünyası ve Sanayi Sivil Toplum Kuruluşu" (BINGO) alanında Türkiye'den ilk akredite kuruluştur.

## **İklim Platformu Hakkında**

"İklim Platformu", iklim değişikliği ile mücadele ve düşük karbon ekonomisine geçiş yolunda, iş dünyasında yürütülen çalışmalara destek sağlamak amacıyla kuruldu. Platform, karbon merkezli yeni bir ekonomi modelinin şekillendiği günümüzde şirketlerin beklenen değişime hızlı, verimli ve maliyet-etkin bir çerçevede uyum sağlaması için araçlar geliştiriyor.

İklim Platformu tarafından sunulan destek hizmetlerinin bir parçası olan bu yayın, iklim değişikliği konusunda özel sektör tarafından düşük karbon ekonomisine geçişte atılabilecek adımlara dair temel bilgilerin derlendiği bir tartışma belgesi olup, tarafları bağlamaz.

### **Hazırlayan**

Önder Algedik

### **Editör**

Gülçin Özsoy

### **Yayın Koordinatörü**

Kerem Okumuş

### **Grafik Tasarım ve Uygulama**

İris İletişim Hizmetleri

### **Baskı Tarihi**

Eylül 2010

### Küresel Eğilimler

Güneş, gezegenimizin en temel enerji kaynağıdır. Güneş enerjisinin karalar, okyanuslar ve yerküreyi çevreleyen atmosfer arasındaki dönüşümü ise, yeryüzündeki canlı yaşamının sürekliliğini sağlar. 1700'lü yıllardan itibaren kömür, petrol ve doğalgaz olarak adlandırılan fosil yakıtların aşırı tüketimi ve orman alanlarının hızla yok edilmesi, atmosferdeki sera gazlarının birikimini ve ardından da küresel ortalama sıcaklıkları arttırmaktadır. Artan sıcaklıklar ise küresel ölçekte yağış rejimlerinde değişikliklere yol açarak, milyonlarca yıldır belirli sınırlar içerisinde yaşanan ekolojik dengeyi, daha önce hiç görülmedik şekilde değiştirmeye başlamıştır.

1992 yılında Rio'da gerçekleştirilen Yeryüzü Zirvesi'nde kabul edilen Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (BMİDÇS), uluslararası toplumun, bilim camiasının uyarılarına verdiği ilk resmi yanıt niteliğini taşıyordu. 1990'lı yıllarda Berlin Duvarı'nın yıkılışıyla ortaya çıkan uluslararası siyasi konjonktürü yansıtan Sözleşme; teknik verilerin de eksikliği nedeniyle, genel bir söylemin ötesine geçmiyordu. 1997'de kabul edilen Kyoto Protokolü, çözüm yönünde öncelikli adımlar için Sanayi Devrimi'nin öncüsü ülkeleri adres gösterirken, hızla yayılan küreselleşmenin öne çıkardığı serbest piyasa ilkelerini temel referans kaynaklarından birisi olarak ele alıyordu. 2009 yılı Aralık ayında gerçekleşen Kopenhag Zirvesi ise, çok kutuplu bir küresel ekonominin ışığında, 2012 sonrasında geçerli olacak küresel iklim rejiminin ana hatlarını belirleme açısından önemli bir ara duraktır.

Gerek bilim dünyasının, gerekse Birleşmiş Milletler'in çalışmaları insan kaynaklı iklim değişikliğinin şüphe götürmez bir gerçek olduğunu ortaya koymaktadır. Bilim adamları tarafından elde edilen bilimsel veriler, bugün için gelinen noktada iklim değişikliğinin etkilerinin azaltılmasına dair alınması gereken önlemlerin, daha önce tahmin edilen sınırların da ötesinde olduğunu ortaya çıkarmıştır.

### 20. yüzyılın mirası; hem ekolojik hem ekonomik kriz

Mevcut uluslararası anlaşmalar, hem sorumlu ülkelerin yeterli önlem almalarını sağlamaktan uzak hem de gerek nüfus gerek sanayileşme alanlarında payları ve sorumlulukları artan gelişmekte olan ülkeler için herhangi bir yükümlülük içermemektedir.

Son bilimsel veriler, sera gazlarının salımlarındaki artış sonucunda ortaya çıkan aşırı hava olaylarının, küresel ölçekte kalıcı zararlar ve kayıplar vereceğini göstermektedir. Söz konusu ekonomik kaybın, 2020 yılı itibarı ile küresel gayri safi hasılanın %20'si düzeyine erişebileceği öngörülüyor. Buna karşılık salımların azaltılması için bugün alınacak önlemlerin küresel gayri safi hasılanın %2'si düzeyine çıkartılması halinde bu kayıpların önlenebileceği gerçeği, iklim değişikliği ile savaşımın sadece çevreci bir duyarlılık açısından değil, ekonomik ve ticari anlamda da gerçekçi ve gerekli bir adım olduğunu kanıtlamıştır.

Yaşanan iklim krizinin temel kaynağı olarak enerji, sanayi, ulaştırma, atık, ormancılık ve tarım sektörleri adres olarak gösterilmektedir. Doğal olarak, enerji verimliliği, yenilenebilir enerji, toplu taşımacılık, temiz üretim, sürdürülebilir tarım, sürdürülebilir kentleşme ve sürdürülebilir arazi yönetimi de öncelikli çözüm yöntemleri olarak ortaya çıkmaktadır. Söz konusu sektörlerin, 2009 yılında doruğa ulaşan küresel ekonomik krize karşı alınan önlem paketlerinin en üst sıralarında yer aldığı gözlemlenmektedir.

**350 ppm;** Bilimin iklim için güvenli kabul ettiği atmosferdeki milyonda parçacık olarak karbondioksit miktarı. Bugün bu değer **388 ppm!**

**%20;** iklim değişikliğinin yol açacağı küresel ekonomik gelir kaybı

**%2;** Bugün uygulanabilecek önlemlerin küresel ekonomik büyüklüğü

## Düşük Karbon Ekonomisi; ekolojik ve ekonomik kriz için tek çözüm

2012 sonrası dönemde geçerli olması beklenen yeni iklim anlaşmasıyla ilgili müzakereler; gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelere ait azaltım hedeflerinin saptanması, iklim değişikliğinin etkilerine uyum, teknoloji ve finansman başlıkları altında hızla ilerlemektedir. karbon yoğun üretim ve tüketim yaklaşımlarının değiştirilmesi, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin bir bütün halinde hareket edebilmesine olanak sağlayabilecek ortak nokta olarak ele alınmaktadır. Özellikle enerji tasarrufu ve yenilenebilir enerji teknolojilerinin geliştirilmesi, karbon yoğunluğu düşük enerji kaynaklarının kullanımının yaygınlaştırılması, çevre dostu ve düşük karbon teknolojilerinin kullanımını yenilikçi ve sürdürülebilir bir yaklaşım olan düşük karbon ekonomisinin temel taşlarını oluşturmaktadır.

İklim değişikliğine karşı mücadelede atılan bu adımlar sonucunda, düşük karbon ekonomisi olarak tanımlanan yeni ekonomik modelin geliştirilmesiyle, sera gazlarına olan bağımlılığı azaltan yeni bir ekonomik dönüşüm başlamıştır. 2009 yılında yaşanan ekonomik kriz sonucunda Meksika ve Güney Kore gibi gelişmekte olan ülkelerin de bulunduğu toplam 13 ülke, ekonomik canlandırma paketlerinde küresel mali kriz ile birlikte düşük karbon ekonomisine geçiş ve ekonomide yeni bir dönüşüm için sürdürülebilirlik temelinde istihdam artırıcı yeşil mali ve finansal programlar geliştirmişlerdir. Tüm bu çalışmalar ışığında, düşük karbon ekonomisinin 2008 yılı içerisindeki küresel pazar büyüklüğünün, Türkiye'nin aynı yıl içerisinde yaptığı ihracatın 36 katından büyük bir ekonomik alan yaratarak 3650 milyar Avro düzeyine ulaştığı gözlenmektedir.

2010 yılı itibarıyla uygulanması gündemde olan (3,65 Trilyon Avro) karbon gümrük vergileri ise geliştirilen yeni yaklaşımlara verilebilecek güncel bir örnektir. Bu yaklaşım sera gazı salım azaltım hedefi olan ülkelerin, düşük karbon pazarının büyüklüğünü göz önüne alarak, ürettikleri karbon dostu ürünler ile iklim değişikliğine özen gösterilmeden üretilen ürünler arasındaki rekabeti eşitlemek amacıyla geliştirilmiştir.

**İklim dostu teknolojilerin kullanımının yaygınlaştırılması, düşük karbon ekonomisine geçişin önşartıdır.** Düşük karbon teknolojileri ele alınırken üç farklı sınıflandırma ile karşı karşıya olduğumuz bilinmelidir:

- Halen mevcut ve yaygın kullanımda olan teknolojiler,
- Halen mevcut ancak bu teknolojiye ait ürün ve hizmetin piyasada bulunmadığı teknolojiler,
- Yeni Teknolojiler.

**3,65 Trilyon €;** Düşük Karbon Pazarının 2008 Yılı Pazar Büyüklüğü

**104,5 Milyar €;** Türkiye'nin 2008 ihracaatı

**Tablo- Düşük karbon ekonomilerinin küresel salım azaltımındaki payları**

| Azaltımda payı       | %30  | %40                                     | %30                                       |
|----------------------|--|---|---|
| Maliyet              | Negatif maliyetli  | 60 €/CO <sub>2</sub> -e                 | 60-100 €/CO <sub>2</sub> -e               |
| Sektör               | Enerji Verimliliği   | Enerji-Endüstri<br>Tarım-Ormancılık     | Yeni Teknolojiler                         |
| Finansman kaynakları | Tüketici Finansmanı<br>Yatırımcı Finansmanı<br>Kamu Finansmanı | Yatırımcı Finansmanı<br>Kamu Finansmanı | Kamu Finansmanı<br>Uluslararası Finansman |

Kullanımda olan teknolojilerin yaygınlaştırılması için pazarın oluşturulması, ürün ve hizmete dönüşmemiş teknolojiler için Ar-Ge ve inovasyon desteğinin sağlanması ve yeni teknolojilerin geliştirilmesi için de uluslararası işbirliğinin geliştirilmesi gerekmektedir. Kamunun mevzuat

alanında desteği, yine kamunun kendi ihtiyaçlarını düşük karbon ürünler ile sağlaması ve diğer destekler gerekli en temel politikalar olarak tanımlanabilir. Teknolojinin sınır ötesi geçişinde ciddi sorunlar oluşturan, böylece teknolojinin yayılımını sınırlayan fikri ve sınai mülkiyet hakları konusu ise bu alanda dikkate alınması gereken önemli bir noktadır.

***İklim değişikliğine karşı mücadelede en önemli sorunlardan birisi de, çözümün nasıl finanse edileceğidir.*** Finansman tartışmalarında, teknoloji kullanımının ve geliştirilmesinin maliyeti ve bu maliyetin karşılanabilmesi için gerekli olan finansman ve mali araçların ulusal ve küresel ölçekte belirlenmesiyle sorunun çözümü daha da net ortaya konulacaktır.

Finansman konusunda en önemli sorunlardan biri de yatırımların ön finansmanıdır. Bu noktada; farklı ülke örnekleri, piyasa oluşturmada devletin satın alım destekleri, mevzuat önlendirmeleri, yatırım teşvikleri gibi araçlar ile pazarın hızla oluşturulduğunu, bir dizi adımın bütünsel bir şekilde atılması ile de özel sektörün risklerini de düşürerek yatırım motivasyonunu arttırdığını göstermektedir.

İklim değişikliği ile mücadelede yer alan kamu, yerel yönetim, iş dünyası ve sivil toplum gibi farklı paydaşlar ekonomik açıdan farklı rollere sahip aktörlerdir. Ancak her bir paydaşın iklim değişikliği ile savaşımında üstleneceği roldeki benzerlik ise “tüketici” oldukları noktada ortaya çıkmaktadır. Küresel mali krize önlem olarak hayata geçirilen yeşil ekonomik paketler ile finanse edilen yeşil kamu satın alımları ve düşük gelirli için yeşil paketler gibi politikaların devlet finansmanı ile nasıl hayata geçirildiğinin ve pazarın oluşturulduğunun somut örnekleri arasında sayılabilir.

***İklim değişikliği ile mücadele ve düşük karbon ekonomisine geçiş sürecinde ürün ve hizmetlerde hedeflenen düşük karbon beklentisinin yanı sıra, tedarik zincirinin de düşük karbon salımına sahip olması önem taşımaktadır.*** Tedarik zinciri, düşük karbon ekonomisine geçiş sürecinde temel olarak ürünün yaşam döngüsü içerisindeki salımı ve bu ürün veya hizmeti sunan işletmenin salımı olarak karşımıza çıkmaktadır.

Tedarik zincirinde düşük karbon uygulamaları olan işletmelere ait sera gazı envanterinin çıkarılması ve bu çerçevede azaltım stratejisinin belirlenmesi konusunda dünyada bir dizi ülke, uygulamalara başlamıştır. Pek çok şirket de gönüllü olarak bu çalışmaları hayata geçirmiştir. İklim değişikliği ile mücadelede kamusal düzenlemeler, satın alma politikaları, gelişen tüketici ve pazar baskısı, şirketleri iklim dostu uygulamalara yönlendirmektedir. Düşük karbonlu bir tedarik zincirinin yaratılmasıyla daha verimli ve sürdürülebilir bir üretim döngüsünün sağlanması ve dolayısıyla üretim maliyetlerinin düşmesi gibi sonuçlar ise şirketler tarafından bizzat uygulanarak görülmektedir.

## ***Düşük Karbon Ekonomisi ve Türkiye***

Türkiye'nin BMİDÇS ve Kyoto Protokolü'ne katılmasının Türk Ekonomisi'nin gelişimini ve Türkiye'nin kalkınmasını engelleyeceği yönündeki ön yargılar, uzun bir süre gerek kamu gerek özel sektör tarafından yürütülen konuyla ilgili tartışmalara damgasını vurmuştur.

Ancak bu tartışmalarda, Türkiye'nin, bir başka çevre sözleşmesi olan Montreal Protokolü'ne katılmasının Türk Ekonomisi'ne sağladığı yararların göz ardı edildiği söylenebilir. Gerek Protokol'ün gelişmekte olan ülke tanımını somut sayısal verilerle ortaya koyması, gerek Türk Diplomasisi'nin gerekli müdahaleleri zamanında yapması ve gerekse de Türk bürokrasisinin sürecin ulusal düzeyde uygulanması konusunda gösterdiği ciddiyet ve konusunda uzman sivil toplum kuruluşlarıyla yürütülen işbirlikleri, Türkiye'nin, Montreal Protokolü'nde dünya ölçeğinde büyük bir başarı yakalamasını sağlamıştır. Bu çalışmalar sonucunda, 2000 yılı itibari ile hem Türkiye'nin CFC salımları 5000 ton/yıl düzeyinden 300/ton yıl düzeyine inmiş, hem de bu maddelerin en çok kullanıldığı otomotiv ve beyaz eşya sektöründe yürütülen teknolojik dönüşümler sayesinde üretici Türk firmaları, özellikle Avrupa Pazarı'nda büyük bir paya sahip olmuş, ciddi bir ekonomik gelir ve istihdam artışı sağlamıştır.

Türkiye'nin Montreal Protokolü deneyimi, uluslararası çevre sözleşmelerinin ulusal ve uluslararası alanda doğru kurgulanması halinde sadece çevresel değil ekonomik anlamda da çok büyük yararlar sağlayabileceğinin en büyük göstergesidir. Türkiye'nin, 2004 yılına kadar BMİDÇS'nin dışında kalması, bu dönemde küresel ölçekte büyük bir sıçrama yaratan yenilenebilir enerji ve enerji verimliliği alanlarında yeterli bir ilerleme kaydedememesinin en büyük gerekçelerinden

birisini oluşturmuştur. 1990-2004 döneminde OECD ülkeleri bünyesinde enerji kullanımında karbon yoğunluğu %4.2 azalırken aynı değer Türkiye’de %6.5 oranında artmış olması bu gerçekliğin en açık göstergesidir.

**-%4,2;** 1990-2004 döneminde OECD ülkelerinin enerji kullanımında karbon yoğunluğu değişimi

**+%6,5;** 1990-2004 döneminde Türkiye’nin enerji kullanımında karbon yoğunluğu değişimi

Benzer şekilde Türkiye’nin 2012 yılına Kyoto Protokolü Esneklik Düzenekleri’nin dışında kalması, hem uluslararası karbon finans kaynaklarının Türkiye’deki yatırımları desteklemesi sürecinin önünü tıkamış hem de Türk Firmaları’nın bu sürece katılamamasına yol açmıştır.

Türkiye, zengin yenilenebilir enerji kaynaklarının varlığı ve bugüne kadar değerlendirilmemiş enerji verimliliği potansiyeli ile düşük karbon ekonomisinin en önde gelen ülkeleri arasında yer alabilir. Türkiye’nin, 2012 sonrası dönemin tanımlanacağı iklim müzakerelerinde doğru bir kurguda yer alması, bu sürecin başarıya ulaşabilmesinin ön koşuludur. Bu noktada, uluslararası alanda gelişmekte olan ülkeler kategorisinde tanımlanan ve OECD üyesi olmalarına rağmen Kyoto Protokolü Ek-B Listesi kapsamında yer almamaları nedeniyle henüz 2012 sonrası dönem için bir salım azaltım yükümlülüğü bulunmayan ülkelerle daha yakın bir işbirliğine girmesi Türkiye için önemli bir seçenek olarak düşünülebilecektir.

## Sonuç Olarak;

*Düşük karbon ekonomisi, artık sadece siyasi bir tercihten öte, ekonomi temelli yeni bir politika zorunluluğu haline gelmiştir. Küresel ısınmanın kalıcı zararlarından dönüş, ancak bugün atılacak adımlar ile mümkün olabilecektir. Bu adımlar açısından, Türkiye’nin iklim değişikliği süreçlerine geç katılımı aynı zamanda ekonomik kayıp anlamına gelmektedir.*

*Küresel düzeyde önemli bir role sahip olan Türk İş Dünyası, teknoloji konusundaki birikimini arttırarak, finansal konuların çözümüne yönelik yenilikçi ve öncü adımları ortaya koyma, bunların gerçekleşmesi için gerekli çabayı sarf etme ve düşük karbon ekonomisine geçiş sürecinde öncülüğünü göstermelidir.*

*Türkiye ekonomisi küresel tedarik zincirinde önemli bir role sahiptir. Yeni küresel iklim dostu girişimlerin ve ilgili mevzuat alanlarının uluslararası ticarete uygulamaya girmesi ile birlikte hem sektörün sürdürülebilirliğinin sağlanması hem de küresel rekabet gücünün geliştirilmesi için gelişmeler yakından takip edilmelidir.*

*Türk iş dünyası, hızla değişen iklim koşulları ve ekonomik yaklaşımlar dikkate alındığında, düşük karbon ekonomisine geçiş sürecinin hızlandırılması amacıyla hem gerekli özgün çözümlerin yaratılması ve hayata geçirilmesi ve hem de bu sürecin hızlandırılması ile ilgili kamu-özel sektör işbirliğinin oluşturulması için öncü rol oynamalıdır.*

***İklim sorununun ancak küresel bir çözümle gerçekleşebileceği dikkate alındığında, Türkiye Ekonomisi’nin ve başrolde yer alan özel sektörün bu süreçte katılmamasını düşünmek hem küresel bir varlık riski, hem de ekonomik anlamda ulusal gelir kaybı tehlikesi olarak karşımıza çıkacaktır.***



İklim değişikliği günümüzde sadece bir çevre sorunu olarak algılanmıyor. Aynı zamanda, ekonomik, politik, sosyal, yaşamsal ve tüm bireyleri yakından ilgilendiren toplumsal bir sorun. İşte bu nedenle, 2009 yılında Kopenhag'da gerçekleşen 15. Taraflar Konferansına Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanı da dahil olmak üzere 100'un üzerinde devlet başkanı katıldı. Benzeri az görülmüş bu ilginin temel nedeni ise, Kyoto Protokolü'nün ilk yükümlülük döneminin biteceği 2012 yılı sonrasında, yeni uluslararası iklim rejiminin getireceği yeni koşulların, küresel ekonomi ve güç dengeleri üzerinde oluşturması beklenen değişiklik olasılıklarıydı. Bu bağlamda, özellikle gelişmekte olan ülkeler için uzun dönemli sera gazı salım azaltım hedeflerinin belirlenmesi, sözkonusu sürecin sadece çevre boyutu ile değil, aksine bütünsel bir yaklaşımla ele alınması gereğini ortaya çıkarıyordu.

Yeni bir iklim rejiminin özellikle ekonomik ve siyasi yansımalarının çok ciddi olacağı aşikar. Temelde küresel ekonominin karbon yoğunluğunun azaltılması gerekiyor. Düşük karbonlu yeni bir ekonomi ve kalkınma modelinin şekillenme sürecinde, Türkiye'de iş dünyasının rolü ve sürdürülebilir kamu politikaları büyük önem taşıyor. Ancak, bu yeni kalkınma modelini hayata geçirebilmek için öncelikle temel kavramlara ve tartışmalara tüm toplumun hakim olması gerekiyor.

1994'de yürürlüğe giren Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (BMİDÇS) ve 2005 yılında yürürlüğe giren Kyoto Protokolü, ülkelerin fosil yakıtlara bağlı karbon yoğun ekonomileri üzerinde önemli değişiklikler getirdi. Türkiye ise 2004 yılında Sözleşmeye, 2009 yılında ise Protokole katılım sağladı. 2009 yılında gerçekleşen 15. Taraflar Konferansı ardından şeffaf ve katılımcı olmayan bir süreç sonrası ortaya çıkan Kopenhag Uzlaşması ise, Sözleşme ve Protokolden bağımsız olarak, yasal bağlayıcılığı olmayan bir niyet belgesi olarak karşımıza çıktı. Bu gelişmeler bize 21. yüzyılda düşük karbon ekonomisine geçişin kolay bir süreç olmayacağını gösterdi.

Türkiye'nin her iki süreçte geç katılmış olması, küresel fırsatların değerlendirilememesi açısından ne yazık ki bir dezavantaj oluşturdu. Uluslararası iklim değişikliği müzakerelerinden çıkan sonuçlara baktığımızda, Türkiye'de yenilenebilir enerji ve enerji verimliliği gibi konularda geri kalınması, karbon finansmanı gibi fırsatlardan yararlanılamaması karşımıza çıkan temel sorunlar olarak sayılabilir.

İklim değişikliği ile savaşımında özel sektör kuşkusuz en önemli aktörlerden birisi. Ekonominin karbonsuzlaşması anlamına gelen düşük karbon ekonomisinin gelişimi için en önemli sorumluluk iş dünyasının. Düşük karbon ekonomisinin alt sektörlerini incelediğimizde, son yıllarda iki haneli büyüme rakamları görüyoruz. Örneğin, son yıllarda, rüzgar %27, çatı tipi sıcak su sistemi %19 ve şebekeye bağlı güneş enerjisi sistemleri ortalama %60 büyüdü. Nitekim, onüç G20 ülkesi 2009 ekonomik krizinin çözümünü ekonomik canlandırma paketlerine yeşil finansman araçları katarak buldu.

İklim değişikliği ile savaşım ve düşük karbon ekonomisine geçişte Türkiye'de özel sektörün uluslararası süreci çok genel hatlarıyla takip etmesi, ulusal yükümlülüklerin ve fırsatların farkında olması, bazı temel kavramları benimsemesi ve hatta içselleştirmesi sürecin ülkemizde sağlıklı ve hızlı gelişimi açısından oldukça önemli.

Bu rapor, özel sektöre yeni gelişen bu sürecin finansman, teknoloji transferi ve tedarik zincirinde karbon yönetimi açısından getireceği tehdit ve fırsatları aktarmayı amaçlıyor.

Günümüzde daha fazla şirket kurumsal düzeyde ve ürün/hizmet boyutunda karbon envanterlerini hazırlayarak raporlarken, karbon salımlarını azaltan somut projeleri de hayata geçiriyor. Raporun, bu yolda ilerleyen şirketlere yol göstereceğini ümit ederiz.

Raporun hazırlanması aşamasında değerli katkı ve değerlendirmelerini bizden esirgemeyen Dr.Orhan ALANKUŞ, Doç. Dr. Yıldız ARIKAN, Yunus ARIKAN, Kemal Gani BAYRAKTAR, Dr. Yasemin BİRO, Doç. Dr. Mustafa TIRIS ve Prof. Dr. Orhan YENİGÜN'e teşekkür ederiz.



# İÇİNDEKİLER

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Yönetici Özeti</b>  | <b>3</b>  |
| <b>Önsöz</b>   | <b>7</b>  |
| <b>1 Giriş</b>   | <b>11</b> |
| <b>2 İklim Değişikliği ile Mücadelede Düşük Karbon Ekonomisi</b>                                       | <b>13</b> |
| 2.1 Bilim'den Ekonomiye Uzanan Yol   | 13        |
| 2.2 İklim Değişikliğinde Gözlemlenen ve Öngörülen Değişiklikler  | 14        |
| 2.3 Ekonomi Açısından İklim Değişikliği  | 17        |
| 2.4 Düşük Karbon Ekonomisinin Pazar Büyüklüğü  | 19        |
| 2.5 Düşük Karbon Ekonomisinde Türkiye'nin Yeri   | 22        |
| 2.6 Ekonomik Krize Yenilikçi Çözüm: Düşük Karbon Politikaları  | 23        |
| 2.7 Bölüm Ekleri   | 24        |
| 2.7.1 Düşük Karbon Ekonomisinde Bir Risk; Karbon Vergileri   | 24        |
| 2.7.2 Yeşil Kriz Paketi Ülke Örnekleri   | 24        |
| 2.7.3 Güney Kore Yeşil Ekonomi Paketi  | 25        |
| 2.7.4 Meksika'nın İklim Politikaları   | 26        |
| 2.7.5 Gelişmekte Olan Ülkelerin Azaltım Ve Uyum İçin İki Taraflı Ve Çok Taraflı Finansal Mekanizmaları | 27        |
| <b>3 Düşük Karbon Ekonomisi için Teknolojinin Transferi ve Yaygınlaştırılması</b>                      | <b>29</b> |
| 3.1 Teknolojinin Gelişim Süreci  | 29        |
| 3.2 Teknolojinin Yaygınlaştırılması için Seçenekler  | 32        |
| 3.3 Sonuç  | 33        |
| 3.4 Bölüm Ekleri   | 34        |
| 3.4.1 Fikri Mülkiyet ve Teknoloji Transferi  | 34        |
| 3.4.2 Teknolojinin Sınır Ötesi Geçiş Sorunları   | 35        |
| <b>4 Düşük Karbon Ekonomisi için Maliyet ve Finansman Yaklaşımı</b>                                    | <b>37</b> |
| 4.1 Düşük Karbon Piyasasında Maliyet   | 37        |
| 4.2 Maliyet Matrisi  | 39        |
| 4.3 Düşük Karbon Ekonomisinin Finansmanı   | 40        |
| 4.4 Sonuç  | 42        |
| <b>5 Düşük Karbon Ekonomisinde Tedarik Zinciri Çözümleri</b>   | <b>43</b> |
| 5.1 Karbon Yönetiminde Yeni Yaklaşımlar  | 43        |
| 5.2 Uygulama için Metodoloji   | 45        |
| 5.3 Risk mi, Fırsat mı?  | 48        |
| 5.4 Sonuç  | 51        |
| 5.5 Şirketlerin Tedarik Zincirinde Sera Gazı Azaltım Örnekleri   | 52        |
| 5.5.1 UPS  | 52        |
| 5.5.2 TESCO  | 52        |
| <b>6 Şekiller ve Tablolar Dizini</b>   | <b>55</b> |
| <b>7 Kaynaklar</b>   | <b>57</b> |



Türkiye, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (BMİDÇS)'nin imzaya açılmasından 12 yıl ve yürürlüğe girmesinden 10 yıl sonra 2004 yılında Sözleşme'ye katılım sağladı. Benzer bir şekilde, Kyoto Protokolü'nün(KP) kabul edilip, imzaya açılmasından 12 yıl, 2005 yılında yürürlüğe girmesinin ardından 4 yıllık bir süreç içerisinde , 5 Şubat 2009 tarihinde Türkiye Büyük Millet Meclisinde alınan KP'ne katılım kararının ardından, 26 Ağustos 2009 tarihinde resmi olarak Protokole taraf oldu.

7-18 Aralık 2009 tarihleri arasında Danimarka'nın Kopenhag kentinde gerçekleşen 15. Taraflar Toplantısı (COP15) ile 2012 sonrası iklim değişikliği politikalarına yönelik yeni bir anlaşmanın hayata geçirilmesi bekleniyordu. Ülkelerin ve tarafların keskin tartışmalarının yaşandığı toplantılar sonucunda Kopenhag Uzlaşması (Copenhagen Accord) olarak adlandırılan bir "niyet" belgesi çıktı. Sonuç olarak, zirvenin ardından 2012 sonrasına yönelik olarak uluslararası sürecin önümüzdeki günlerde de devam edeceği görülmektedir.

İklim değişikliği ile mücadelenin sadece uluslararası görüşmelerle başarılabilecek kadar basit bir yapıya sahip olmadığı göz önüne alınırsa, kamuoyunun talepleri, iş dünyası ve yerel yönetimler gibi farklı paydaşların yaklaşımları ve hükümetlerin politikaları bütünleşik bir şekilde 2012 sonrası iklim politikalarını etkileyecektir. Bilim dünyası ve hükümetler arasında yürütülen iklim değişikliği çalışmalarını destekleyecek şekilde ekonomide rolü olan kamu kurumlarının ve iş dünyasının da acil ve hızlı bir şekilde iklim değişikliği konusundaki pozisyonunu belirlemesi ve iklim değişikliği ile mücadelede yeni iş modellerini yapılandırması gerekmektedir.

***İklim değişikliği ile mücadelede ortaya çıkan yeni kavramlardan biri de yaşamın ve ekonominin karbonsuzlaştırılması ve ekonomik aktivitelerin karbona olan bağımlılığının azaltılması olarak ifade edilmektedir. Bu kavramın kabul edilen en genel tanımı ise "düşük karbon ekonomisi"dir.***

İklim değişikliğinin geldiği ciddi nokta ve buna karşı mücadelenin geri adım atılamaz olduğu bu dönemde, Türkiye de ekonomisi karbonsuzlaşan bir modele geçiş yapmak zorundadır.

Bu rapor ile iklim değişikliği ile mücadelede ihtiyaç duyulan düşük karbon teknolojilerinin transferi ve yaygınlaştırılması, maliyet ve finans sorunlarının incelenmesi ve ürünün sadece fabrika çıkışından itibaren değil, ham madde aşamasından tüketiciye ulaşana kadarki tedarik zincirinin, düşük karbon ekonomisine geçiş sürecinde rolü incelenmektedir.

İklim Platformu tarafından yürütülen çalışmaların bir parçası olan bu yayın, iş dünyası tarafından atılabilecek adımlara dair temel bilgilerin derlendiği bir tartışma belgesidir. Dolayısıyla, raporda yer alan bilgiler yaklaşıma dair temel bilgileri vermekte olup, İklim Platformu ve üyelerine yönelik olarak karar yönünde herhangi bir bağlayıcılık içermemektedir.



## 2. İklim Değişikliği ile Mücadelede Düşük Karbon Ekonomisi

### 2.1

#### Bilim'den Ekonomiye Uzanan Yol

1896 yılında daha sonra Nobel ödülü alan Svenne Arrhenius'un iklim değişikliği ile ilgili ilk bilimsel açıklamasından bu yana, küresel ısınma tartışmaları çok ciddi bir yol almıştır. 1979 yılına kadar sadece bilim dünyasının iklim değişikliği tartışmaları ile sınırlı olan bu süreçte I. Dünya İklim Konferansı ile hükümetlerin de katılımı sağlanmıştır. 2007 yılında Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) tarafından yayımlanan 4. Değerlendirme Raporu'nda (AR4) iklim değişikliğine dair bulgu ve kanıtlar daha kuvvetli bir biçimde ifade edilmektedir.

Tablo 1'de tarihsel olarak ifade edilmiş olan bilimsel ve siyasi süreçlerin dönüm noktaları, 100 yıldan fazla bilim dünyasını meşgul eden iklim tartışmalarına son 30 yılda hükümetlerin de katılım sağladığını göstermektedir. İklim değişikliği sürecinin ve tartışmalarının karmaşıklığı sorunun sadece bilim ve siyaset boyutunu aştığını kanıtlamaktadır. İklim değişikliğinin çözümüne yönelik belirlenen uygulamaların çeşitliliği, iş dünyasının ve yerel yönetimlerin güncel tartışmalar kapsamında pozisyonun tartışılması, yeni uluslararası ticari modellerin, bilimsel işbirliklerinin geliştirilmesi ve sivil toplumun da önemli bir taraf olarak benimsenmesi ilerleyen süreçlerin birer göstergesidir. BMİDÇS Sekreteryası'nın yapmış olduğu son araştırmaya göre iklim değişikliği ile mücadele çerçevesinde yapılacak tüm yatırımların %85'inin özel sektör tarafından karşılanıyor olması beklenmektedir<sup>1</sup>. Bilimin çağrısına sessiz kalmayan hükümetler yanında ekonomiyi belirleyenler ve ekonominin baş aktörlerinden biri olan iş dünyası da iklim değişikliği süreçlerinde aktif bir biçimde yer almalıdır. 1979'dan bu yana yürütülen müzakereler sonucunda, ülkelerin iç politikalarına yansıyan uygulamalar ekonominin karbona olan bağımlılığının azaltılması yönünde gelişmektedir. Bu tartışmalar, günümüzün mevcut karbon yoğunluğu yüksek olan ekonomik modelinden, gelecek için sürdürülebilir bir düşük karbon ekonomisine geçiş aşaması olarak sürdürülmektedir.

Düşük karbon ekonomisi kavramı, bilim dünyasının iklim sorununa dair yaptığı uyarıların ve hükümetlerin BMİDÇS ve KP kapsamında attığı adımların ekonomideki karşılığı olarak karşımıza çıkmaktadır.

**Tablo 1 – İklim Değişikliği alanında bilimsel -siyasi kronoloji<sup>2</sup>**

| Yıl     | Bilimsel Gelişmeler  |
|---------|--|
| 1896    | Svenne Arrhenius, atmosferdeki CO <sub>2</sub> birikiminin %40'a varan oranda değişmesinin buzul çağının başlayış ya da bitişini sağlayabileceğini iddia etti.   |
| 1979    | I. Dünya İklim Konferansı düzenlendi.  |
| 1980-81 | Madden, Ramanthan ve Hansen, insan etkinlikleri sonucunda atmosferdeki sera gazı birikimlerinin artması sonucu ortaya çıkacak küresel ortalama sıcaklık artışının 20 yıl içerisinde net bir şekilde gözlemlenebileceğini belirtti.   |
| 1988    | Değişen Atmosfer Konferansı'nda, "çerçeve iklim sözleşmesinin" hazırlanması önerildi. Birleşmiş Milletler (BM) Genel Kurulu IPCC'nin oluşturulması kabul edildi.   |
| 1990-92 | WMO II. Dünya İklim Konferansı düzenlendi. IPCC tarafından 1. Değerlendirme Raporu (FAR) yayınlandı. BM Genel Kurulu kararı ile Hükümetlerarası Müzakere Komitesi (INC) oluşturularak toplantılara başladı. BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (BMİDÇS) imzaya açıldı |
| 1995-97 | IPCC tarafından 2. Değerlendirme Raporu (SAR) yayınlandı. COP3'te Kyoto Protokolü kabul edildi ve imzaya açıldı.   |
| 2007    | IPCC tarafından 4. Değerlendirme Raporu (AR4) yayınlandı. COP13'te 2012 Sonrası için Bali Eylem Planı ve Geçici Çalışma Grubu (AWGLCA) oluşturuldu.  |

<sup>1</sup> Scaling up in a downturn? , World Economic Forum, Ocak 2009

<sup>2</sup> Tablo'nun tam hali için bakınız; A'dan Z'ye İklim Değişikliği Başucu Rehberi - Çok Geç Olmadan Harekete Geçmek İsteyenler İçin (REC Türkiye - 2008)

## 2.2

### İklim Değişikliğinde Gözlemlenen ve Öngörülen Değişiklikler<sup>3</sup>

Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) tarafından 2007 yılında tamamlanan 4. Değerlendirme Raporu (AR4) bulgularına göre, enerji, sanayi, ulaşım, tarım, atık, ormancılık ve arazi kullanımı sektörlerinden kaynaklanan toplam 6 temel sera gazının salımı, 1970 - 2004 yılları arasında %70 artarak 49 milyar ton eşdeğeri-CO<sub>2</sub> düzeyine çıkmıştır. Bu süreçte, 1995-2004 dönemindeki yıllık artış hızı, 1970- 1994 dönemindeki yıllık artışın 2 katına yaklaşmıştır.

Bununla beraber, gerek insan kaynaklı sera gazı salımları gerek doğal süreçler sonucunda Sanayi Devrimi'nden bu yana atmosferdeki doğal sera gazlarının birikimlerindeki değişimler Tablo-2'de özetlenmektedir.

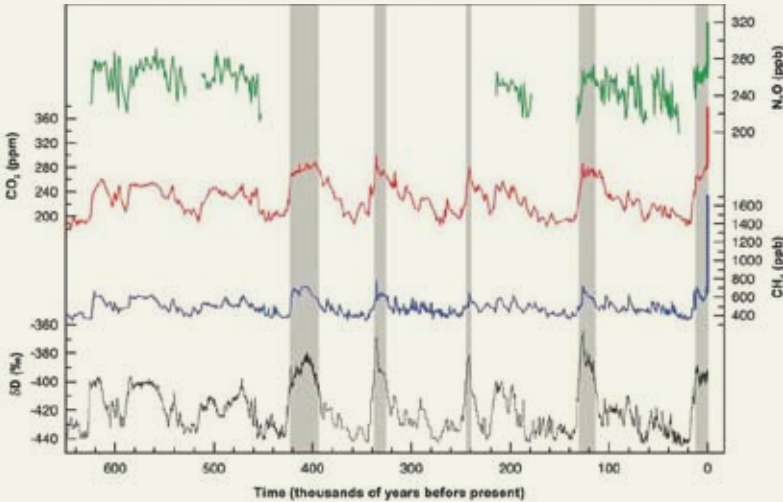
**Tablo-2 - Atmosferdeki doğal sera gazları birikimlerindeki değişimler (IPCC, 2007)**

| Sera Gazları     | Sanayi Öncesi Atmosferik Birikim Değeri, 1750 | Atmosferik Birikim Değeri, 2005 | 1750-2005 Toplam Artış |
|------------------|---|---------------------------------|------------------------|
| CO <sub>2</sub>  | 280 ppm                                       | 379 ppm                         | %35                    |
| CH <sub>4</sub>  | 715 ppb                                       | 1774 ppb                        | %148                   |
| N <sub>2</sub> O | 270 ppb                                       | 319 ppb                         | %18                    |

Antarktika'daki buzullardan alınan örnekler üzerinde yapılan araştırmalar doğrultusunda, son 650,000 yıllık dönemde atmosferdeki sera gazı Şekil 1'de gösterilmektedir. Bu veriler ışığında, CO<sub>2</sub> ve CH<sub>4</sub> gazının atmosfer birikimlerinin son 650,000 yılın ve her üç gazın toplam ısınım zorlamasının ise son 10,000 yılın en yüksek düzeyinde olduğu ortaya konulmaktadır.

Atmosferdeki sera gazlarının birikimlerinde yaşanan bu artış sonunda gözlemlenen başlıca değişiklikler Tablo-3'de özetlenmektedir. Yeni bulgu ve kanıtlara göre, IPCC 2007'de daha kuvvetli bir biçimde yapılan değerlendirmeler dikkate alındığında, 20. yüzyılın ortasından itibaren

**Şekil 1 Son 650,00 yılda sera gazlarındaki değişimler (IPCC,2007)**



<sup>3</sup> Bu bölümde yer alan verilerin kaynağı için IPCC tarafından 2007 yılında hazırlanan 4. Değerlendirme Raporu-AR4'e, türkçe özeti için A'dan Z'ye İklim Değişikliği Başucu Rehberi - Çok Geç Olmadan Harekete Geçmek İsteyenler İçin (REC Türkiye - 2008) bölüm 1.2'ye bakınız.

küresel ortalama sıcaklıklarda gözlenen artışın, büyük olasılıkla, atmosferdeki insan kaynaklı sera gazı birikimlerinde gözlenen artış nedeniyle olduğu ortaya konulmuştur.

Nüfus artışı ve iklim değişikliği ile mücadelede gösterilecek kararlılığa bağlı olarak ekonomi ve teknoloji alanında elde edilen ilerlemeler seçenekleri ile oluşturulan çeşitli senaryolara göre, mevcut politikaların uygulanmaya devam etmesi halinde, küresel sera gazı salımlarında 2000-2030 yılları arasında %25-90 arasında artış beklenmektedir.

Küresel sera gazı salımlarında yaşanacak artışlar sonucunda, küresel ortalama sıcaklık artışının, 2000 öncesindeki artış hızının 2 katına çıkarak her on yılda 0.2oC artabileceği, küresel salımların 2000 yılı itibarı ile sabitlenmesi halinde bile, küresel ortalama sıcaklık artışlarının her on yılda 0.1oC artabileceği öngörülmektedir.

**Tablo 3 – Küresel iklimde gözlemlenen başlıca değişiklikler (IPCC,2007)**

| Sıcaklık   | Yağış Rejimi  | Buzul bölgeleri   |
|--|---|---|
| <p>Sanayi Devrimi'nden itibaren aletli gözlem kayıtlarında yer alan en sıcak 12 yılın 11'i 1995-2006 yılları arasında yaşanmıştır.</p> <p>Küresel ortalama yüzey sıcaklıkları için güncellenen 100 yıllık (1906–2005) doğrusal eğilimin büyüklüğü, 0.74 °C'ye ulaşmıştır (0.74 ± 0.18 °C).</p> <p>Doğrusal ısınma eğilimi, son 50 yıllık dönemde, geçen 100 yıllık dönemin yaklaşık iki katı olmuştur (0.13 °C/10 yıl).</p> <p>Arktik bölgede 19. yüzyıldan 21. yüzyıla ve 1960'lardan günümüze kadar olan dönemdeki ısınma, küresel ortalamaların iki katıdır.</p> <p>20. Yüzyılın ikinci yarısından itibaren aşırı sıcak dalgası olayları sıklaşmaya başlamıştır.</p> <p>Don yaşanan günler ve en soğuk günler sayıları azalmıştır.</p> <p>Okyanus sularının ortalama sıcaklıkları en az 300 m derinliğe kadar ısınmıştır.</p> | <p>1900'den 2005 yılına kadarki dönemi kapsayan yağış gözlemlerine göre; Kuzey ve Güney Amerika'nın doğusunda, Kuzey Avrupa'da, Kuzey ve Orta Asya'da yağış artmış, Sahel, Akdeniz havzası, Güney Afrika ve Güney Asya'nın bir bölümünde ise önemli ölçüde azalmıştır.</p> <p>1970'li yıllardan itibaren tropikler ve subtropiklerde daha şiddetli ve uzun kuraklıklar gözlemlenmiştir.</p> <p>Aşırı yağış ve tropik siklon olaylarında hissedilir artış gözlemlenmiştir.</p> | <p>Permafrost tabakasının yüzey sıcaklığında 1980' den beri gözlenen artış 3°C dir.</p> <p>Kuzey Yarı Küre'de mevsimlik olarak donan toprakların kapladığı en fazla alan 1900 yılından bu yana yaklaşık %7, ilkbaharda %15 azalmıştır.</p> <p>1980'den itibaren ilkbaharda karla kaplı alanlar %5 azalmıştır.</p> <p>Deniz buzlarının kapladığı alanlar her on yıl için ortalama %2.7, yaz aylarında %7.4 azalmaktadır.</p> |



Bu noktada, günümüzdeki mevcut uygulamalar çerçevesindeki en iyimser ve en kötümser senaryolar dikkate alındığında, 2100 yılı sonu itibarı ile küresel ortalama sıcaklıkların, Sanayi Devrimi öncesiyle karşılaştırıldığında, 2.7 ile 5.8oC arasında artabileceği öngörülmektedir. Bölgesel olarak ele alındığında, Kuzey Amerika'nın kuzey bölgelerinde ve Orta Asya'nın kuzeyindeki sıcaklık artışları, küresel ortalamaı %40'tan daha fazla aşabilecektir.

Öngörülen sıcaklık artışlarının, 20. yüzyılda gözlenen değişikliklerden daha büyük olabileceği ve eski iklim verilerine dayanarak, yüksek bir olasılıkla, son 10,000 yılda görülebilecek en büyük sıcaklık artışı olarak kayıtlara geçebileceği düşünülmektedir.

Yağış rejimleri açısından bakıldığında, 21. yüzyılın ikinci yarısına kadar, yağışların, kışın orta ve yüksek kuzey enlemlerde ve Antarktika'da, yazın ise, Güney ve Doğu Asya'da artması beklenmektedir. Bölgesel olarak ele alındığında, Doğu Akdeniz havzası ve Orta Doğu için, yağışlarda, su kaynaklarında ve akımlarda gelecek yüzyıl için önemli azalmalar beklenmektedir. Ayrıca, ortalama yağışlar için bir artışın öngörüldüğü pek çok alanda, yıldan yıla yağış değişkenliği daha da yüksek olabilecektir.

21. yüzyılda küresel ölçekte ortaya çıkabilecek etkiler Tablo-4'de özetlenmektedir.

**Tablo-4 – 21. Yüzyılda yaşanacak iklimsel değişikliklerin olası etkileri (IPCC,2007)**

| Ekosistemler   | Gıda   | Kıyılar   |
|--|--|---|
| <p>Pek çok ekosistemin direnme kapasitesi aşılabilecektir.</p> <p>21. Yüzyılın ortalarından itibaren orman alanları ve okyanusların yutak özellikleri ortadan kalkarak iklimsel değişiklikleri hızlandırabilecektir.</p> <p>Ortalama sıcaklık artışının Sanayi Öncesine göre 2°C'yi aşması halinde bitki ve hayvan türlerinin %30'u yok olabilecektir.</p> | <p>Orta ve yüksek enlemlerde, bölgesel ölçekte, bazı bitki türlerinde sınırlı verim artışı beklenebilecektir.</p> <p>Ancak nüfusun daha yoğun olduğu alçak enlemlerde, kurak ve tropik bölgelerde tarım üretiminin ciddi azalarak açlık tehlikesinin artabileceği öngörülmektedir.</p> | <p>Kıyı erozyonu ve insan kaynaklı baskılar nedeniyle kıyı alanlarındaki riskler şiddetlenebilecektir.</p> <p>2080'li yıllarda, nüfus yoğunluğunun yüksek olduğu alçak konumlu mega deltaalara sahip Asya ve Afrika'da etkiler daha da ciddi hissedilecektir.</p> |
| Su kaynakları  | Sağlık   | Yerleşim alanları   |
| <p>Buzulların yok olması, kar örtülerinin erimesi nedeniyle dünya nüfusunun 1/6'sının tatlı su kaynakları ciddi oranda azalacaktır.</p> <p>2050 itibarı ile yüksek enlemlerde yüzey akışları %30'a varan oranda artarken, Akdeniz de dahil olmak üzere, bazı orta enlemlerde su kaynakları %40'a varan oranda azalabilecektir.</p>                         | <p>Yetersiz beslenme, aşırı hava olayları, salgın hastalıklar milyonlarca insanı etkileyebilecektir.</p> <p>Etkilenme derecesi ise eğitim, halk sağlığı altyapısı ve ekonomik duruma göre farklılık gösterebilecektir.</p>   | <p>Kıyı ve nehir deltalarında kurulu, iklimsel değişikliklerden çabuk etkilenebilecek kaynaklara dayalı ekonomi ve sektörler ile hızlı büyüyen kentler, daha fazla etkilenebilecektir.</p>  |

## 2.3

### Ekonomi Açısından İklim Değişikliği

2005 yılında İngiliz Hükümeti baş ekonomisti Sir Nicolas Stern tarafından hazırlanan “İklim Değişikliğinin Ekonomisi” başlıklı raporda, iklim değişikliğinin etkileri ve ekonomik sonuçları konusunda modeller ve değerlendirmeler yapılarak elde edilen sonuçlar 2006 yılında hükümet ve kamuoyu ile paylaşılmıştır<sup>4</sup>.

Stern Raporu'nda, iklim değişikliği ile mücadele için gerekli güçlü adımların bugün atılması durumunda, iklim değişikliğinin derin etkilerinden kurtulmak için hala zamanımızın olduğu ifade edilmektedir. Ayrıca, güçlü ve erken atılan bu adımların, ekonomik maliyetinin çok ötesinde faydalarının olduğu da belirtilmektedir. Nitekim, ekonomik çalışmalar sonucunda, adım atılmamasının toplam maliyeti ve risklerinin, her yıl ve kalıcı olarak küresel gayri safi hasılların %5'i kadar bir kayıba denk düşeceği belirtilmiştir. Daha geniş etkiler ve riskler dikkate alındığında ise zararın, gayri safi hasılların %20 ya da daha fazlası olabileceği ifade edilmektedir. Raporda, bir diğer yandan, iklim değişikliğinin etkilerini azaltacak adımlar için küresel gayri safi hasılların sadece %1'inin yeterli olacağı sonucu da verilmiştir.

Öte yandan, 2007 yılında IPCC'nin 4. Değerlendirme raporunun yayımlanması ve güncel bilimsel veriler ışığında yaşanan iklimsel değişim sürecinin daha hızlı geliştiği ortaya konmuştur. Bu hızlı değişim sonucunda, iklim değişikliğini kanunlarının arasına alan ilk devlet olan İngiliz Hükümeti de hedeflerini bu doğrultuda güncellemiştir. 2008 yılı Kasım ayında İklim Değişikliği Yasasını Parlamentosundan geçiren ve 1990 yılına göre 2020 yılında %26 sera gazı azaltım hedefi koyan İngiliz Hükümeti, İklim Değişikliği Komitesinin %34 azaltım önerisini, 2009 yılı Nisan ayında kabul etmiştir. Bir diğer yandan Komite, 2009 yılı Aralık ayında gerçekleşen Kopenhag Zirvesi öncesinde küresel işbirliğinin gerçekleşmesi durumunda azaltım hedeflerini %42 olarak revize edilmesini de önermiştir<sup>5</sup>.

Bu yeni gelişmelerin ışığında Sir Nicolas Stern, 2009 yılı Eylül ayında, bazı rapor sonuçlarında farklı veriler kullanmaya başlamıştır. İklim değişikliğine karşı gerekli harcama için ayrılacak küresel gayri safi hasılların %1'i yerine, durumun ciddiyeti ve aciliyeti nedeniyle bu oranın %2 olması gerektiğine dair bir açıklamada bulunmuştur<sup>6</sup>.

**%20;** İklim değişikliğine karşı birşey yapmamanın yaratacağı kalıcı küresel gelir kaybı

**%2;** Bugün birşey yapmak için ayrılması gereken pay.

Stern Raporu'nda ayrıca önümüzdeki yıllarda yaşanabilecek ekonomik zararlara dair veriler de bulunmaktadır. Ancak, bütün rapor ve incelemelerde de belirtildiği gibi, son yıllarda yaşanan felaketler sonucunda benzer zararlar karşımıza çıkmaktadır. Her ne kadar iklim değişikliğinin geleceğine dair geliştirilen senaryolar, en kötü durum senaryoları olarak geliştirilse de, bu senaryolar, yaşadığımız sürecin gelecekte yaşanacak olan sahneleri olarak ele alınabilir. 2009 yılında büyük kayıplar verdığımız sel felaketleri, 2007 yılı yaz aylarında ülkemiz genelinde yaşanan kuraklık belirlenen senaryoların sonuçlarının daha erken yaşandığını göstermektedir. 1968-2006 arasındaki yıllık ortalama tarımsal üretim artışı %1,3 oranına sahip iken,<sup>7</sup> 2007 yılında yaşanan kuraklığın sadece tarımda yarattığı kayıp, 19 tarım ürününde ortalama %19 seviyesindedir. Türkiye Ziraat Odaları Birliği (TZOB) verilerine göre<sup>8</sup> kuraklık zararının ekonomik karşılığı 5 Milyar TL'nin üstünde yer almaktadır. Bu rakam, 2007 yılı Gayri Safi Yurtiçi Hasıla<sup>9</sup> ile karşılaştırıldığında,

<sup>4</sup> Stern Review-The Economics of Climate Change, Sir Nicolas Stern, 2007

<sup>5</sup> Alıntı için bakınız; Tomorrow's Climate: Beyond Peak Carbon , A discussion paper from Tomorrow's Company, Sayfa 16

<sup>6</sup> The Guardian, 11 Eylül 2009 tarihli Jonathan Watts haberi

%0.6 oranında bir kayba denk gelmektedir.. Kuraklığın diğer sektörlerdeki etkileri de dikkate alındığında, bu zararın GSYH'nın %1'inin üstüne çıkabileceği görülmektedir.

**%0.6; 2007** Kuraklığın 19 tarım ürünüde yarattığı kaybın GSMH'ya oranı!

Dolayısıyla, bugün iklim değişikliğine karşı yapılacak her türlü yatırım, aslında yaşadığımız kuraklık ve sel gibi pek çok iklim felaketinin doğuracağı zararın çok daha altında ve daha kalıcı sonuçlar verebilecektir. Dünya çapında her türlü düşük karbon ekonomi uygulaması gerek azaltım gerekse uyum açısından olumlu sonuçlar verirken, ülke düzeyinde bu politikalar da karşılığını bulacaktır.

<sup>7</sup> Türkiye'de Tarım Ve Gıda: Gelişmeler, Politikalar Ve Öneriler, Mayıs 2008, Tüsiad Yayınları

<sup>8</sup> TZOB Kuraklık Raporu, 9 Ağustos 2007

<sup>9</sup> 2007 Gayri Safi Yurtiçi Hasıla değeri 31 Mart 2008 tarihli TÜİK Basın Bülteni, Sayı:57'den alınmıştır.

## 2.4

### Düşük Karbon Ekonomisinin Pazar Büyüklüğü

Geleneksel çevre sektörü, hava kirliliğinden geri dönüşüme kadar bir dizi alt sektörleri içermektedir. Başlangıçta iklim değişikliğinin gündemde olmaması nedeniyle çevre sektörü, yenilenebilir enerji ve gelişmekte olan düşük karbon sektörlerin varlığı olmadan anılıyordu. Ancak, iklim değişikliğinin gündeme gelmesi ve bunun karşılığında iş dünyasının pozisyon alması ile 3 kavram beraber gelişmeye devam etti. Bu raporda kullanılan verilerin kaynağı düşük karbon ve çevre sektörü altında incelendiği için, “Düşük Karbon” tanımı altında çevre sektörü de yer almaktadır.

Düşük Karbon ve Çevre Sektörü ürün ve hizmetleri altında yer alan 3 sektör, Çevre, Yenilenebilir Enerji ve Yeni Düşük Karbon ürün ve hizmetlerinin alt sektörleri Tablo-5 'de verilmiştir.

**Tablo-5 – Düşük Karbon ve Çevre Sektörünün sektörel bileşenleri ve alt sektörleri listesi**

| Yenilenebilir Enerji       | Yeni Düşük Karbon          | Çevre                         |
|----------------------------|----------------------------|-------------------------------|
| RüzgarJeotermal            | Alternatif Yakıtlar        | Hava kirliliği                |
| Fotovoltaik                | Alternatif Taşıt Yakıtları | Çevre Danışmanlığı            |
| Hidro                      | Yeni Enerji Kaynakları     | Çevresel İzleme               |
| Dalga ve Gelgit Enerjisi   | Bina Teknolojileri         | Deniz Kirliliği Kontrolü      |
| Bio kütle                  | Enerji Yönetimi            | Ses ve Vibrasyon Kontrolü     |
| Yenilenebilir Danışmanlığı | Karbon Tutma ve Saklama    | Toprak Kirliliği              |
|                            | Karbon Finansmanı          | Atık Yönetimi                 |
|                            |                            | Su ve Atık Su Arıtma          |
|                            |                            | Geri Dönüşüm ve Atık Yönetimi |

Düşük karbon ekonomisinin bileşeni olan sektörler, temelde arz merkezli yenilenebilir enerji ve verim, tasarruf ya da alternatif çözümler olan, daha çok talep merkezli yeni düşük karbon hizmet ve ürünleri olarak sınıflandırılabilir.

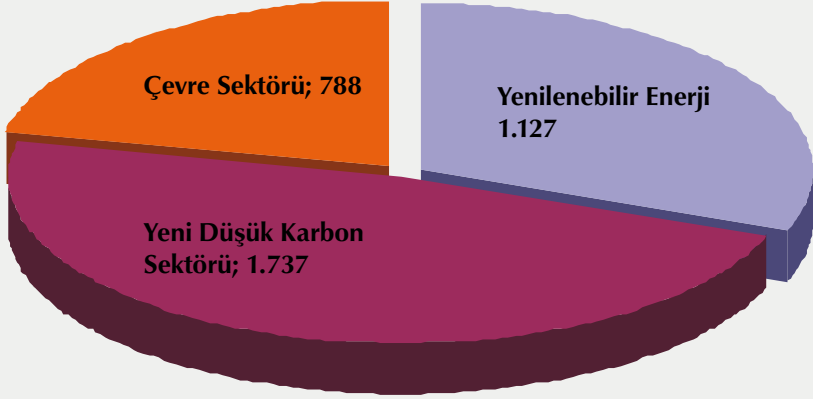
İngiliz Hükümetine bağlı Business, Enterprise Regulatory ve Reform bölümü (BERR) tarafından 2009 yılında yayımlanan çalışmaya<sup>10</sup> göre, düşük karbon ve çevre sektörünün dünyadaki piyasa büyüklüğü 3 Trilyon 651 Milyar Avro'ya ulaşmış durumdadır<sup>11</sup>. Dünya Bankası'nın 2008 yılı toplam gayri safi yurtiçi hâsıla toplamı ile karşılaştırıldığında, düşük karbon ekonomisinin %6 büyüklüğüne ulaşmış olduğu görülmektedir.

<sup>10</sup> Bu bölümdeki detaylar için bakınız; “Low Carbon and Environmental Goods and Services: an industry analysis” BERR – Department For Business Enterprise & Regulatory Reform, 2009

<sup>11</sup> Çevre sektörünü çıkarttığımız durumda, yenilenebilir enerji ve gelişen düşük karbon sektörü toplamı 2 trilyon 684 Milyar Avro'ya ulaşmış durumdadır.

Şekil-2 –2007/2008 için küresel düşük karbon ve çevre hizmet ve ürünleri temel sektörler bazında toplam 3,65 Trilyon Avro'luk pazarın dağılımı<sup>12</sup>

Pazar Büyüklüğü - Milyar Avro

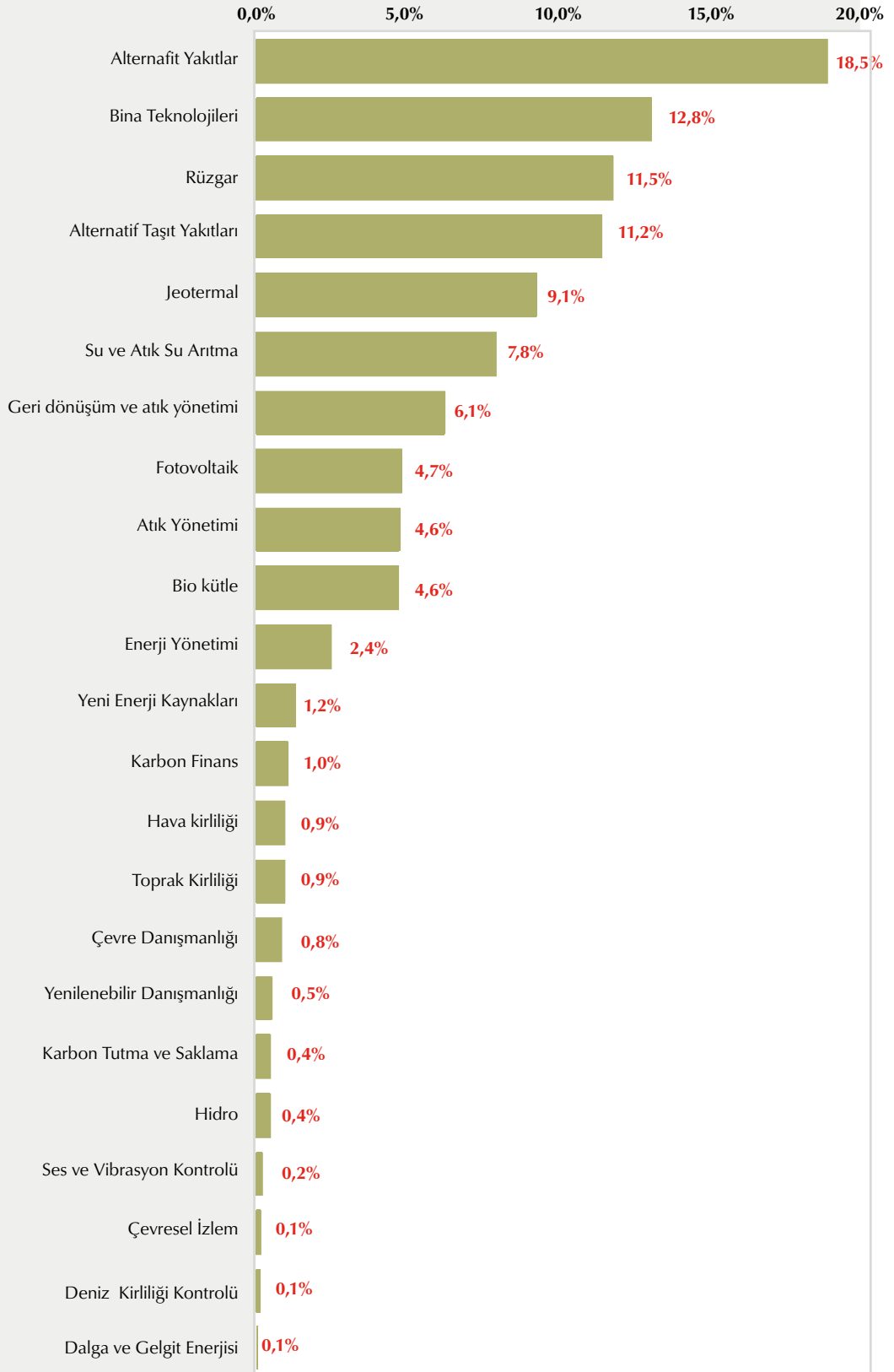


Şekil-2’de verilen ana sektörlerin kırılımının ardından, Şekil-3’de verilen alt sektörler incelendiğinde, pazar büyüklüğü açısından alternatif yakıtlar ve bina teknolojileri alt sektörlerde liderliği alan iki sektör olarak gelişen düşük karbon pazarını temsil ederken, rüzgar alt sektörü ise yenilenebilir enerji sektörünü temsilen 3. sırada yer almaktadır. Tabloda ilginç olan diğer bir nokta ise, düşük karbon ve yenilenebilir enerji alt sektörlerinin çevre alt sektörlerinden daha büyük bir pazar payına sahip olmasıdır. Ayrıca, ülkemizde de son yıllarda gündeme gelen güneş ve rüzgar gibi iki yenilenebilir enerji sektörünün son yıllarda dünya çapında çok ciddi büyümesine rağmen, hala bina teknolojileri gibi yaygın bir sektörün henüz gerisinde olduğudur..

**3,65 Trilyon Avro ;** 2008 itibariyle Düşük Karbon Pazarının büyüklüğü  
**%6 ;** 2008 itibariyle Düşük Karbon Pazarının büyüklüğünün Küresel Gayrisafi Hasılaya oranı!

<sup>12</sup> “Low Carbon and Environmental Goods and Services: an industry analysis” , Tablo 5.5

**Şekil-3 - 2007/2008 için küresel düşük karbon ve çevre hizmet ve ürünleri alt sektörler bazında pazar büyüklüğü<sup>13</sup>**



<sup>13</sup> "Low Carbon and Environmental Goods and Services: an industry analysis", Tablo 5.4

## 2.5

### Düşük Karbon Ekonomisinde Türkiye'nin Yeri

BERR tarafından yaptırılan çalışmada verilen çevre sektörünün de dahil olduğu düşük karbon pazarının büyüklüğü incelendiğinde, Dünya'da bu tanıma giren sektörlerin oluşturduğu pazarın büyüklüğüne dair bir çalışma 2009 yılında yayımlanmıştır. Bu listede ilk 3 ülkeyi ABD, Çin ve Japonya oluştururken, Türkiye yaklaşık 31.8 Milyar Avro ile 22. sırada yer almaktadır.

Aynı yıl içinde Türkiye'nin 106,5 Milyar Avro'ya ulaşan toplam ihracatı ile karşılaştırıldığında, Dünya Düşük Karbon Pazarının 2008 yılında ihracatımızın 36 katından fazla bir büyüklüğe sahip olduğu görülecektir. Sonuç olarak, düşük karbon ekonomisinde Türkiye'nin azımsanmayacak bir pazar potansiyeli bulunmaktadır.

**3,65 Trilyon €;** Düşük Karbon Pazarının 2008 Yılı Pazar Büyüklüğü.  
**104,5 Milyar €;** Türkiye'nin 2008 ihracatı

Tablo-6 - Ülkelerin Düşük Karbon ve Çevre Hizmet ve Ürünleri pazar büyüklük ve payları<sup>14</sup>

| Sıralama | Ülke      | Pazar Büyüklüğü Milyon Avro | Pazar Payı % | Sıralama | Ülke                 | Pazar Büyüklüğü Milyon Avro | Pazar Payı % |
|----------|-----------|-----------------------------|--------------|----------|----------------------|-----------------------------|--------------|
| 1        | ABD       | 754.135                     | 20,61        | 12       | Meksika              | 66.145                      | 1,81         |
| 2        | Çin       | 492.947                     | 13,47        | 13       | Kanada               | 64.970                      | 1,78         |
| 3        | Japonya   | 229.266                     | 6,26         | 14       | Güney Kore           | 59.648                      | 1,63         |
| 4        | Hindistan | 228.727                     | 6,25         | 15       | Endonezya            | 52.576                      | 1,44         |
| 5        | Almanya   | 152.932                     | 4,18         | 16       | Tayvan               | 42.015                      | 1,15         |
| 6        | İngiltere | 127.927                     | 3,50         | 17       | Avustralya           | 36.980                      | 1,01         |
| 7        | Fransa    | 111.361                     | 3,04         | 18       | Arjantin             | 33.468                      | 0,91         |
| 8        | İspanya   | 99.841                      | 2,73         | 19       | Tayland              | 32.449                      | 0,89         |
| 9        | İtalya    | 98.283                      | 2,69         | 20       | İran                 | 32.437                      | 0,89         |
| 10       | Brezilya  | 95.346                      | 2,61         | 21       | Güney Afrika         | 32.281                      | 0,88         |
| 11       | Rusya Fed | 92.577                      | 2,53         | 22       | Türkiye              | 31.790                      | 0,87         |
|          |           |                             |              |          | <b>Dünya Toplamı</b> | <b>3.650.087</b>            | <b>100%</b>  |

### İngiltere'de Düşük Karbon Pazarı;

**Pazar büyüklüğü; 128 Milyar Avro**  
**Çalışan Personel sayısı; 881.300 kişi**  
**Pazarda üretim şirketi; 17.303 adet**  
**Pazarda Toplam Şirket sayısı; 54.835 adet**

<sup>14</sup> "Low Carbon and Environmental Goods and Services: an industry analysis", Tablo-5.3



## 2.6

### Ekonomik Krize Yenilikçi Çözüm: Düşük Karbon Politikaları

Yaşanan iklim krizine ek olarak ortaya çıkan ekonomik kriz ile birlikte, bir kısım hükümetlerin krize karşı geliştirdiği paketler, iklim değişikliğinin çözümü için düşük karbon ekonomisini destekleyen ve bu çerçevede yeşil bir istihdamı da sağlamayı hedefleyen paketler olarak karşımıza çıkmaktadır.

Bu yaklaşımda hem ekonomik krize cevap veren , hem de düşük karbon ekonomisine geçmeyi esas alan adımlar öne çıkmaktadır. Düşük karbon ekonomisinin iklim krizine bir cevap olarak ortaya koyulmasının yanında, bu pazar ekonomilerinin rekabet gücünün artmasına da olanak sağlayacaktır.

UNEP tarafından hazırlanan raporun 2009 yılı Eylül ayında Pittsburg'da gerçekleşen G20 zirvesi için güncellenen özetinde<sup>15</sup>, en gelişmiş 20 ekonominin 13'ünde açıklanan ekonomik canlandırma paketlerinde yeşil ekonomi için destek çıktığı görülmektedir. Güney Kore, açıkladığı paketin %79'unu düşük karbon ekonomisine geçiş için en fazla oranda ayıran ülke olsa da, Çin %34 ile ikinci sırada yer almaktadır.

Türkiye, açıklamış olduğu ekonomiyi canlandırma paketlerinde düşük karbon ekonomisine bir pay ayırmadığı için raporda yer almamaktadır.

**Tablo-7 - G20 Ülkeleri arasında Yeşil Kriz Paketi açıklayan ülkeler**

| Ülkeler      | Paket içinde % Yeşil Pay |
|--------------|--------------------------|
| Güney Kore   | %79                      |
| Çin          | %34                      |
| Avustralya   | %21                      |
| Fransa       | %18                      |
| İngiltere    | %17                      |
| Almanya      | %13                      |
| ABD          | %12                      |
| Güney Afrika | %11                      |
| Meksika      | %10                      |
| Kanada       | %8                       |
| İspanya      | %6                       |
| Japonya      | %6                       |
| İtalya       | %1                       |

(Ekonomik paket içinde % yeşil pay sırasıyla)

<sup>15</sup> Global Green New Deal, An Update for the G20 Pittsburgh Summit, Eylül 2009

## 2.7

### Bölüm Ekleri

#### 2.7.1 Düşük Karbon Ekonomisinde Bir Risk; Karbon Vergileri

Ülkelerin 1990 yılına göre 2020 yada 2050 yılları için hedef koydukları sera gazı azaltım politikalarında düşük karbon ekonomisi hızla gelişirken, yüksek karbonlu ürünlerle rekabet bir sorun haline gelmektedir. Aynı işi gören yüksek karbonlu ürün ya da hizmetin (örneğin elektrik üretiminde termik santral) düşük karbonlu ürün ya da hizmet ile (örneğin elektrik üretiminde yenilenebilir enerji santrali) rekabet gücü sınırlı hale gelmektedir. İklim değişikliğine yol açan yüksek karbonlu ürün ve hizmetlerin maliyetlerinde verdikleri zararın hesaplanmaması hakkaniyet açısından değerlendirilen bir diğer konudur. 2008 yılı itibariyle Dünya’da 3,65 Trilyon Avro’ya ulaşan düşük karbon ekonominin çok daha hızlı büyümesinde yüksek karbonlu ürünlerin sağladıkları iklim değişikliği katkısı ekonomik dönüşümde bir engel teşkil edebilecektir. Bu nedenle, yüksek karbonlu ürün ve hizmetlerin fiyatlarının düşük karbonlu ürün ve hizmetlerle eşitlenmesi amacıyla karbon ayak izi<sup>16</sup> ölçüsünde bir vergi konulması çalışmaları sürmektedir.

Ülke içinde düşük karbon ve yüksek karbon ürün ve hizmetlerin rekabeti nasıl bir sorun ise, küresel düzeyde sorun olacağı da ortadadır. Bu nedenle yüksek karbonlu ürün ve hizmetlerin düşük karbonlu ürün ve hizmetlerle sadece ülke içinde değil, küresel düzeyde de eşitlenmesi gerekmektedir.

Bu konuda **Avrupa Birliği** içinde çeşitli tartışmalar sürmektedir. 2008 yılında Emissions Trading Scheme (EU-ETS) – Salım Ticareti Programı taslağında sera gazı azaltım hedefi almayı kabul etmeyen ülkelerden ithal edilen ürünlerden karbon vergisi alınması önerisi yer almıştır<sup>17</sup>. Nitekim, Fransız Cumhurbaşkanı Nicolas Sarkozy’nin karbon azaltım kurallarına uymayan ülkelere yapılacak ithalatlara dair karbon vergilerini koyma talebini yenilemesi bu tartışmalara bir örnek sayılabilir<sup>18</sup>.

Öte yandan, **Amerika Birleşik Devletleri** Paramentosunda vergi konusu, Amerikan Temiz Enerji ve Enerji Güvenliği Yasa tasarısı ve Amerikan Enerji Güvenliği Sağlama Fonu Yasa tasarısı<sup>19</sup> ile 2009 yılında gündeme gelmiştir. Özellikle Enerji Güvenliği Sağlama Fonu içinde karbon azaltımı politikası olmayan ithal ürünlerde **“karbon eşitleme harcı”** alınması önerisi ile konu ABD Hükümeti gündemine de girmiş durumdadır.

**Avustralya’da** ise, 2007 yılında su bakanlığına bağlı bir iklim departmanı kuran yeni hükümet, öncelikle 2010 yılında uygulanacak mevzuat ve politikalarla ilgili bir White Paper- Beyaz Rapor hazırladıktan sonra tartışmalara başlamış, ardından da Green Paper- Yeşil Rapor’u<sup>20</sup> sunmuştur. Yeşil Rapor’da, 2010 yılı mevzuat hedefleri arasında benzer bir karbon ithalat vergisinin konmasına yer vermektedir.

<sup>16</sup> Karbon Ayakizi birim karbondioksit cinsinden ölçülen, üretilen sera gazı miktarı açısından insan faaliyetlerinin çevreye verdiği zararın ölçüsüdür.

<sup>17</sup> EU carbon trade plans introduce import tax; Ends Europe Report Sayı 21, <http://www.endsoupe.com/eer/21en.pdf>

<sup>18</sup> 10 Eylül 2009; tarihli Financial Times kaynaklı haber.

<sup>19</sup> American Clean Energy and Security Act of 2009 ve America’s Energy Security Trust Fund Act of 2009

<sup>20</sup> Carbon Pollution Reduction Scheme, Green Paper, July 2008, Avustralya Hükümeti, İklim ve Su Bakanlığı, İklim Departmanı

## 2.7.2 Yeşil Kriz Paketi Ülke Örnekleri

Sosyal ve ekonomik göstergeleri de verilen ve ülkemize pek çok açıdan benzeyen gelişmekte olan ülke tanımına uygun Güney Kore ve Meksika ülke örnekleri bu bölümde ele alınmaktadır.

**Tablo-8 – Meksika-Türkiye-Güney Kore ülke karşılaştırmaları<sup>21</sup>**

|   | Meksika       | Türkiye       | Güney Kore    |
|---|---------------|---------------|---------------|
| Ülkelerin Gayri Safi Yurtiçi Hasılası <sup>World Bank</sup> | 1085 Milyar\$ | 794 Milyar\$  | 794 Milyar\$  |
| GSYH dünya sıralaması <sup>World Bank</sup>                 | 13            | 17            | 15            |
| Nüfus   | 107,5 Milyon  | 71,5 Milyon   | 48,3 Milyon   |
| Dünya kişi başı GSYH sıraması <sup>World Bank</sup>         | 46            | 45            | 30            |
| 2005 Sera Gazı salımı dünya sıralaması                      | 10            | 20            | 15            |
| Kişi Başı salım sıralaması <sup>WRI</sup>                   | 64            | 72            | 30            |
| 2008 Düşük Karbon ve Çevre Sektörü Pazar Büyüklüğü          | 66.1 Milyar € | 31.8 Milyar € | 59,6 Milyar € |

## 2.7.3 Güney Kore Yeşil Ekonomi Paketi<sup>22</sup>

2008'in sonlarındaki ekonomik büyüme oranlarındaki düşüş ve işsizliğe ilişkin, 2009 yılı Ocak ayında, Güney Kore Strateji ve Ekonomik Bakanlığı, Yeşil Plan'ını ve Ekonomik Paket'ini açıklamıştır. Plan'ın amacı, 2009-2012 yılları arasında 36 Milyar ABD Doları ayrılarak 960.000 kişiye iş olanağı yaratmak olarak belirlenmiştir. Sadece 2009 yılında çoğunlukla inşaat sektörü olmak üzere 149.000 kişiye iş sağlanması hedeflenmektedir.

Tablo-6. Güney Kore Yeni Yeşil Ekonomi Paketi'nin ana adımlarını belirtmektedir. Yeşil Plan (Ekonomik Paketin), 9 ana projeden oluşmaktadır. Bu projeler, planda desteklendiği şekliyle karbon bağımlılığını ve ekolojik daralmayı azaltacak şekilde bir dizi eylemden oluşmaktadır. Düşük karbon projeleri, raylı sistemin geliştirilmesi ve toplu taşıma, yakıt verimli araçlar ve temiz yakıt kullanımı ile enerji kullanımının azaltımı ve çevre dostu binalardan oluşmaktadır. Sadece bu önlemler, Gayri Safi Milli Hasılanın %1,2'sine denk gelmektedir, bu da Güney Kore'nin zaten raporda bahsedilen G20 ülkelerinin GSMH'lerinin %1'ini düşük karbon stratejilerine ayırmaları gerektiği vurgusuna uygun hareket ettiğini göstermektedir. Güney Kore Planı'nda ayrıca 3 ana proje vardır. Bu projeler su yönetimi ve ekolojik korumayı geliştirmek amacıyla, 4 ana nehrin yeniden yapılandırılması, küçük ve orta büyüklükte barajların yapılması ve ormanların geliştirilmesini içermektedir. Bu girişimi başlatarak, Güney Kore; Yeşil Plan'la GSHM'sinin %3'üne eşit bir harcama yapacağı yükümlülüğünü belirtmektedir.

Yeşil Plan'a ek olarak Güney Kore Hükümeti, güneş, rüzgar ve hidroelektrik enerji santralleri bunlardaki teknoloji geliştirme ve tesis kurumu çalışmalarını da kapsayacak şekilde özel yatırımları çekmek için 72.2 Milyon dolarlık yenilenebilir enerji fonu açıklamayı planladığını da duyurmuştur. Yenilenebilir enerji sektöründeki büyümenin 2018 yılına kadar 3.5 milyon kişiye, ilk projelerle de 2009 yılında 2000 kişiye istihdam yaratması hedeflenmektedir.

<sup>21</sup> Demografik veriler Dünya Bankası 2008 yılı değerlerinden, kişi başı salım sıralaması World Resouce Institute'den alınmış olup, düşük karbon Pazar büyüklükleri için bakınız Tablo-7.

<sup>22</sup> A Global New Green Deal, United Nations Environment Programme, Şubat 2009

**Tablo-9 - Güney Kore Yeni Yeşil Ekonomi Paketi**

| Projeler   | İstihdam | Milyon Dolar |
|--|----------|--------------|
| Toplu taşıma ve raylı sistemin genişletilmesi              | 138,067  | 7,005        |
| Enerji tasarrufu (Kasaba ve okullarda)                     | 170,702  | 5,841        |
| Yakıt verimli araçlar ve temiz enerji                      | 14,348   | 1,489        |
| Çevre dostu yaşam alanları                                 | 10,789   | 351          |
| Nehirlerde iyileştirme                                     | 199,960  | 10,505       |
| Su kaynakları yönetimi (Küçük ve Orta büyüklükte barajlar) | 133,630  | 1,754        |
| Kaynak geri dönüşümü (yakıttan çöpe kadar)                 | 16,132   | 684          |
| Ulusal yeşil bilgilendirme altyapısı                       | 16,196   | 675          |
| 9 Ana projenin toplamı                                     | 3,120    | 270          |
| Yeşil Plan Toplamı   | 702,944  | 28,573       |

(Kaynak; Stateji ve Finans Bakanlığı, Güney Kore Hükümeti )

#### 2.7.4 Meksika'nın İklim Politikaları

Meksika, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesini 1992 yılında imzalayan ilk ülkeler arasındadır. Kyoto Protokolünü ise 1998 yılında imzalamıştır. 2005 ve 2006 yılında iş dünyasına yönelik olarak gönüllü karbon envanteri hesaplamasını başlatmıştır. Böylece sera gazı hesaplama protokolünü hayata geçiren ilk ülke olmuştur. Çevre ve Doğal Kaynaklar Sekreterliği tarafından yürütülen bu çalışma ile firmalar azaltım ve teknolojik programlarını da oluşturmaya başlamıştır. 2008 yılında 2050 yılı sera gazı salım azaltım hedefini duyurmuştur. Ayrıca, atmosferdeki sera gazı salımlarını 2002 yılı miktarının yarısına indireceğine dair ilk gönüllü indirimini açıklamış, ardından 2012 yılı için gönüllü indirim adımı atacağını da duyurmuştur.

Hükümet, 2009-2012 dönemi için İklim Değişikliği Özel Programını hayata geçirmiştir. Program, uzun vadeli iklim değişikliğine karşı mücadele ve sektörel bazda azaltım gibi bir dizi çalışmayı da tanımlamaktadır. Hükümetin programına ek olarak, 2009 yılı Ocak ayında duyurulan ekonomik canlandırma paketi içinde 800 milyon dolarlık çevre paketi ve evlerde enerji verimliliğine kaynak olması için ise 740 milyon dolarlık paketler açıklanmıştır.

Meksika hükümeti, yaşanan iklim felaketlerine karşı uyum için attığı adımlar ve azaltımla ilgili açıkladığı hedefler nedeniyle gelişmiş ülkelere örnek olarak gösterilen bir ülke haline gelmiştir.

#### **Meksika'nın 2009'da iklim ile ilgili adımları;**

**740 Milyon\$ Enerji Verimliliği ve 800 Milyon\$ Çevre için fon açıklayarak 2012 ve 2050 yılları için sera gazı hedeflerinin duyurulması!**

## 2.7.5 Gelişmekte Olan Ülkelerin Azaltım Ve Uyum İçin İki Taraflı Ve Çok Taraflı Fonlar <sup>23</sup>

| Fon Adı   | Toplam (Mil. ABD doları- Kasım 2008) | Amaç | Detay   |
|---|--------------------------------------|------|---|
| Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi Altında  |                                      |      |   |
| GEF-4   | 1.030                                | A    | 2006-2010 dönemi için geçerlidir.   |
| <i>Sustainable Forest Management</i> Sürdürülebilir Orman Yönetimi  | 154                                  | A    | GEF-4 altında toprak kullanımı, toprak kullanımı değişikliği ve ormancılık  |
| <i>Strategic Priority on Adaptation (SPA)</i> - Adaptasyon'da Stratejik Öncelik   | 50                                   | U    | GEF Trust Fund'ın uyum fonu olup kaynakları tamamlanmıştır.   |
| <i>Special Climate Change Fund (SCCF Adaptation)</i> /Özel İklim Değişikliği Fonu                                       | 90                                   | U    | GEF tarafında yürütülen bir fondur.   |
| <i>Least Developed Countries' Fund</i> /Az Gelişmiş Ülkeler Fonu  | 172                                  | U    | GEF tarafında yürütülen bir fondur.   |
| <i>Adaptation Fund</i> /Uyum Fonu   | 400-1.500                            | U    | 2008-2012 aralığı için geçerli olan bir fondur.   |
| 2 Taraflı   |                                      |      |   |
| <i>Cool Earth Partnership (Japan)</i> / Japon-Serin Dünya Ortaklığı   | 10.000                               | U,A  | 2008-2012 dönemi için temiz enerjiye ulaşım ve azaltım projelerine kredileri kapsamaktadır.                                   |
| <i>Climate and Forest Initiative (CFI) (Norway)</i> /İklim ve Orman İniyatifi-Norveç                                    | 2.250                                | A    | 2008-2012 dönemi için bağışlar şeklinde destek vermekte olup, 102 milyon doları Amazon Fonu için harcanmaktadır.              |
| <i>International Window of the Environmental Transformation Fund (ETF- IW ) (United Kingdom)</i>                        | 1.182                                | U, A | 2008-2010 dönemi için olup büyük bir kısmı Dünya Bankasının İklim Yatırım Fonu için kullanılmaktadır.                         |
| <i>Amazon Fund (Brazil)</i> - Amazon Fonu-Brezilya  | 1.000                                | A    | Şu ana kadar Norveç tarafından 102 Milyon Dolar sağlanan ve Brezilya Ulusal Kalkınma Bankası tarafından yürütülen bir fondur. |
| <i>International Climate Initiative (ICI) (Germany)</i> / Uluslararası İklim İniyatifi-Almanya                          | 764                                  | U, A | EU-ETS içindeki kirlilik izinleri ile ilgili satışlardan alınacak paydan finanse edilen bir fondur.                           |
| <i>International Forest Carbon Initiative (IFCI) (Australia)</i> - Uluslararası Orman Karbon İniyatifi -Avustralya      | 129                                  | A    | 2007-2011 dönemi için proje hibeleri sağlayan bir fondur.   |
| <i>UNDP-Spain MDG Achievement Fund - Environment and Climate Change thematic window</i>                                 | 90                                   | U, A | 2007-2010 dönemi için İspanya hükümetince oluşturulan bir fondur.   |
| <i>Global Climate Change Alliance (GCCA) (European Commission)</i> - Küresel İklim Değişikliği Birliği/Avrupa Komisyonu | 76                                   | U, A | 2007-2011 dönemi için hibeler sağlayan, az gelişmiş ve küçük ada devletlerini hedefleyen bir fondur.                          |

<sup>23</sup> Rapor için bakınız World Economic and Social Survey 2009,Promoting Development,Saving the Planet, Birleşmiş Milletler

| Fon Adı  | Toplam (Mil. ABD doları-Kasım 2008) | Amaç | Detay   |
|--|-------------------------------------|------|---|
| Çok Taraflı  |                                     |      |   |
| <i>Forest Carbon Partnership Facility (World Bank)- Orman Karbon Ortaklık Tesisi Dünya Bankası</i>   | 300                                 | A    | 2008-2020 dönemi hibe ve destek programlarını içerir  |
| <i>Global Facility for Disaster Reduction and Recovery (GFDRR)- Afet Azaltım ve Islahı için Küresel Tesis</i>  | 84                                  | U    | 2007-2010 dönemi için yüksek riskli ve düşük-orta gelirli ülkeler için afet hibe desteği verir.   |
| <i>United Nations Collaborative Programme on Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation in Developing Countries (UN-REDD) Birleşmiş Milletler Ormansızlaşmadan ve Ormanların Tahribinden Kaynaklanan Emisyonların Azaltılması Programı</i> | 35                                  | A    | UNDP tarafından yürütülür ve hibe desteği verir.  |
| <i>Climate Investment Funds -İklim Yatırım Fonu;</i>   | 6.340                               |      | 2009-2012 dönemi için geçeri olup Dünya Bankası Tarafından yürütülmektedir.; ABD tarafından fonlanmış İngiltere ve Japonya tarafından desteklenen hibe ve kredi programlarını içerir. Orman Yatırım Fonu, Düşük Ülkeler İçin Yenilenebilir Enerjiyi Geliştirme Fonu, İklim Esneklik Programı gibi paketleri içerir. |
| <i>- Clean Technology Fund- Temiz Teknoloji Fonu</i>   | 4.334                               | A    |   |
| <i>- Strategic Climate Fund- Stratejik İklim Fonu</i>  | 2.006                               | A, U |   |
| <i>Sustainable Energy and Climate Change Initiative (SECCI)- Sürdürülebilir Enerji ve İklim Değişikliği İnsiyatifi</i>   | 29                                  | A, U | Biyoyakıt, yenilenebilir enerji, enerji verimliliği gibi alanlarda hibe ve kredileri içerir.  |

Sources: Adapted and updated from Porter and others (2008); and United Nations, United Nations Framework Convention on Climate Change (2008).

A: Adaptasyon, U: Uyum

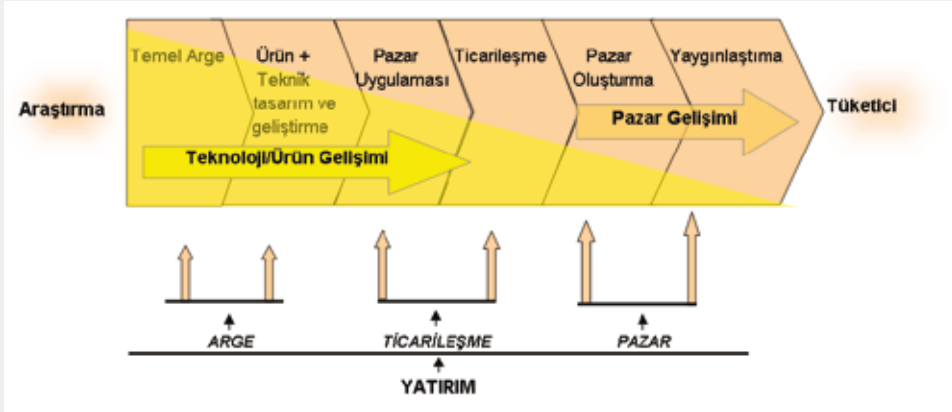
### 3. Düşük Karbon Ekonomisi için Teknolojinin Transferi ve Yaygınlaştırılması

## 3.1

### Teknolojinin Gelişim Süreci

Teknoloji, genel olarak ürün veya hizmetin geliştirdiği, kullandığı ve yaygınlaştırıldığı zincirde iş dünyasının öncelik alanıdır. Basit bir teknoloji mülkiyeti ya da teknoloji kullanımı kendi içinde bilgi (tasarım, üretim, kalite vs.), beceri (teknik destek, uzman) ve altyapı (Ar-Ge laboratuvarı ya da üretim tesisi) gibi bileşenlerden oluşmaktadır. Piyasa açısından bakıldığında, teknoloji iş dünyası için bir hedef değil, değer yaratmak ve finansal ilerlemeyi sürdürmek için bir araçtır. Bu noktada, teknolojinin iklim değişikliğine karşı politikalarda nasıl bir rol alacağını ortaya koymak önemli bir yol gösterici olacaktır.

Şekil 4 - Teknolojik gelişimin temel adımları

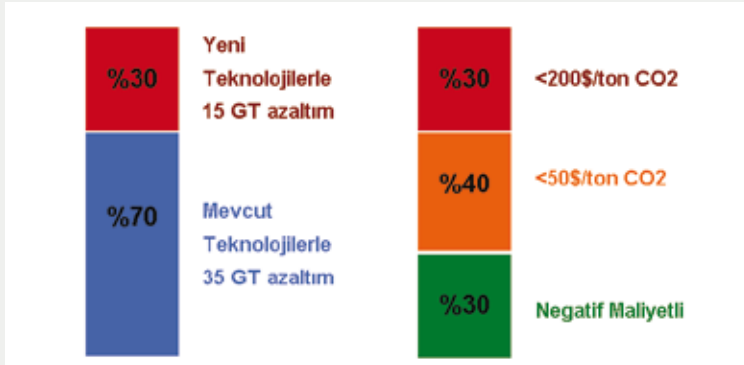


Şekil 5'de verilen teknolojik gelişimin temel basamaklarında da görüleceği gibi bugün için bir araştırma ile başlayacak olan yeni bir ürünün son kullanıcıya kadar ulaşması sırasıyla bir dizi adımdan oluşmaktadır. Böylesi bir süreç, 10 ile 20 yıl gibi bir zaman diliminde tamamlanmaktadır. Öte yandan, bugün teknolojisine sahip olduğumuz bir ürünün yaygın olarak tüketici tarafından kullanılması için daha kısa bir süre gerekmektedir. İklim değişikliği ile mücadelede azaltım ve uyum ile ilgili yeni teknolojilerden başlayarak iş dünyasının yola çıkması, hem çözümün sınırlı zaman süresi içinde sonuca ulaşmasının riski, hem de finansal büyüklüğü açısından en karamsar yaklaşım olacaktır. Öte yandan, yeni teknolojilerin çalışması için süreç içine yayılan bir politikaya paralel olarak mevcut teknolojilerin kullanımı ve yaygın olmayanların ürüne ve hizmete dönüşmesine yarayan politikalar, sürecin farklı katmanlardan oluştuğunun bir göstergesidir. Bu konuda Uluslararası Enerji Ajansı'nın yaptığı çalışma yol gösterici olacaktır.



Uluslararası Enerji Ajansı (UEA) tarafından yapılan bir çalışmaya göre<sup>24</sup>, mevcut teknolojiler referans senaryoda 2050 salımlarına göre 35 Giga Ton CO<sub>2</sub> tasarrufu sağlayabilmektedir<sup>25</sup>. Bu azaltıma ek olarak, 15 Giga Ton'luk CO<sub>2</sub> azaltımı ise yeni teknolojilerin hayata geçirilmesi ile mümkün olacaktır<sup>26</sup>. Maliyet açısından değerlendirildiğinde ise, toplam azaltımın %30'unun negatif-maliyetli olduğu ortaya konmuştur. Toplam azaltımın %40'ünün ise ton başına 50 \$'lık bir maliyetin altında gerçekleşmesi beklenmektedir. Toplam azaltımda geri kalan %30'luk azaltımın ise yeni teknolojilerin keşfi ve geliştirilmesi nedeniyle ton başına 50-200 \$'lık bir maliyetle gerçekleşmesi beklenmektedir (Şekil- 6).

**Şekil- 5 - Uluslararası Enerji Ajansı İklim Senaryosu'na göre 2050 salım azaltımının teknik ve maliyet açısından dağılımı**



UEA tarafından yapılan güncel çalışma aslında teknolojiye ve teknolojinin transferi ve yaygınlaştırılmasına dair detaylı bir bakışa yol açmaktadır. Teknolojinin transferi ve kullanıma sunulması noktasında aşağıda sıralanan soruların cevabının bulunması gerekmektedir.

İlk soru, iklim değişikliği ile mücadelede kullanabileceğimiz ve şu an kullanımda olan teknolojilerin varlığı ve yokluğu olacaktır.

Bu noktada, uluslararası çalışmaların da ortaya koyduğu gibi, bugün sadece gelişmiş ülkeler değil, gelişmekte olan ülkeler de bu konuda adım atabileceği bir dizi teknolojiye sahiptir. Basit bir örnek verilecek olunursa, güneş sıcak su ısıtıcıları açısından Türkiye 2007 yılında 0.7 gigawatt ısı güç kullanım kapasitesi ekleyerek 7.1 gigawatt'lık toplam güçle Çin'in ardından dünya 2.ligini sürdürmektedir<sup>27</sup>. Bu örnekle aslında sadece Türkiye'nin bazı konularda iyi bir role sahip olmaktan da öte, özellikle negatif maliyetli iklim dostu teknolojiler konusunda bir alt yapısının az ya da çok var olduğu görülmektedir. Bu tanıma giren özellikle bina, ulaşım ve endüstride enerji kullanımında verim açısından teknolojik bir sorundan çok, mevcut teknolojinin daha hızlı yaygınlaştırılmasına dair bir sorun olacağı görülmektedir. Dolayısıyla, iklim değişikliğine karşı ülkemizin mevcut ve negatif maliyetli sınıfına giren hali hazırda kullanımda olan teknolojilerinin yaygınlaştırılması gerekmektedir.

Ürün ve hizmetin var olduğu teknolojinin yaygın olarak kullanımının sağlanabilmesi için , ülkelerin iklim değişikliği ile mücadelede sektörel azaltım hedeflerini belirlemesi ve bu çerçevede destekleyen politikaların oluşturulması gerekmektedir. Bu politikalar, mevzuat eksikliğinin

<sup>24</sup> International Energy Agency (IEA), Energy Technology Perspectives 2008, 2008.

<sup>25</sup> Raporda Act Map Scenario olarak geçmektedir.

<sup>26</sup> Raporda Blue Map Scenario olarak geçmektedir.

<sup>27</sup> Renewables Global Status Report 2009 Update, REN21-Renewable Energy Policy Network for the 21st Century

## Türkiye 2007'de güneş ile sıcak su üretim kapasitesinde Çin'in ardından dünya 2.sidir!

giderilmesi, belirli aşamalarla ürün ve hizmetlerin kullanımının özendirilmesi, kamu ihtiyacı ve yoksulların gereksinimleri için bu ürünlerin devlet tarafından satın alınarak<sup>28</sup> ticari bir pazar büyüklüğü oluşturmada eşitleyici adımlar atılması ve son adımda da iklim dostu politikalar için zorunlu hale getirilmesi şeklinde sıralanabilir.

İkincisi ise, teknolojinin mevcut ama kullanımda olmadığı durumlarda yani teknolojinin var olduğu ama sonucunda ürün ya da hizmetin bulunmadığı durumlarda ise (UEA'nın çalışmasından da anlaşılacağı üzere, daha çok 50 USD/ton CO<sub>2</sub> maliyetin altındaki projeler) teknolojinin ürüne dönüşmesi için gerekli olan yatırımın Şekil 5'de verilen aşamalarda gelişmesi gerekmektedir. Bu aşamalardan geçmesi için orta vadede sektör oluşumuna dair iklim hedeflerinin belirlenmesi, mevzuat altyapısının oluşturularak ar-ge ve yenileşimi destekleyen adımların atılması ve ardından da ürünün yaygınlaşmasını sağlayan ilk soruda bahsettiğimiz aşamaların gerçekleşmesi gerekmektedir.

Üçüncü soru ise, teknolojiye sahip olmadığımız ya da teknolojinin ürüne ve hizmete dönüşme noktasından çok daha uzak olduğu ve UEA'ya göre 200 USD/ton CO<sub>2</sub> maliyetin altındaki durumlar için nasıl bir çözüm bulunacağıdır.

Bu soru diğer iki sorudan çok daha fazla uluslararası paylaşım gerektiren, maliyetin daha geniş ölçüde paylaşarak düşürülmesini zorlayan ve siyasi olarak sorunların giderilemesi gerektiği bir alandır. Teknolojinin var olduğu ve sadece ürünün ve hizmetin geliştirilerek pazara sunulması sorunun büyük bir ağırlıkla ülke içinde belli bir oranda çözülmesi durumuna göre farklı bir düzlemde incelenmesi gerekmektedir. Birleşmiş Milletler tarafından hazırlanan Kalkınmayı Desteklemek, Yerküreyi Kurtarmak adlı çalışmanın teknoloji transferi ile ilgili 5. bölümünde bahsedildiği gibi, **teknoloji akışı ticaret, yabancı dış yatırım ve sınırlar ötesi teknolojinin lisanslanması ile mümkündür**. Ticaret ülke içinde pazarın varlığı ve bu pazarın oluşması için gerekli kamu politikaları ile alakalıdır. Yabancı dış yatırımlar ve sınır ötesi teknolojinin lisanslanması, ya da bir başka deyişle teknolojinin ülke içine girmesi farklı bir sorundur.

Ülke içinde sektörel iklim hedefi belirlenmesi, gerekli mevzuat çalışmalarının başlaması, Ar-ge desteği sağlanması, yenileşimin desteklenmesi ile hazır hale gelen ürün ve hizmetin kullanımının özendirilerek ve devlet alımları ile (kamu binaları, okullar ve yoksullar için) pazarın geliştirilmesi ardından zorunluluk getirilmesi, aslında sahip olunmayan teknolojinin ticaret yoluyla gelmesinde kolaylaştırıcı bir etkiye sahip olsa da, burada sürecin bir halkası olan teknolojinin yatırım ya da lisans süreci ile ülkeye girmesinde sorun olarak karşımıza çıkmaktadır.

<sup>28</sup> Amerikan Hükümetinin ekonomik canlandırma paketinde bu şekilde 150 milyar dolar ayrıldı ve sadece 2 milyon yoksul ailenin evi için 5 milyar dolarlık bir pay ayrıldı.

## 3.2

### Teknolojinin Yaygınlaştırılması için Seçenekler

Teknolojinin varlığı ve gelişim süreçlerine göre incelenen süreç, aynı zamanda teknolojinin yaygınlaştırılmasına yönelik çözümleri de ortaya koymaktadır.

Burada kritik olan ilk adım, **teknolojinin ve ürünün mevcut olduğu**, ancak kullanımının ulusal azaltım hedefleri tarafından zorlanmadığı pazar gelişimini sağlamaktır. Ekonomik olarak büyük, ticari olarak girişim değeri olan sürdürülebilir bir pazar yaratılması önemlidir. Pazarın büyüklüğünün sağlanması için kullanımın özendirilmesi ve ileride zorunlu hale getirilmesi ve kamu alımları ile pazarın gelişiminin güçlendirilmesi önemli bir role sahiptir. Yüksek maliyetli olmayan teknolojilerde bile, maliyeti düşürme sürecini hızlandıracak piyasa mekanizmalarına ihtiyaç ortadadır. Bu konuda ülkemiz için verilebilecek klasik örnek, enerji verimliliğidir. Konutlarda ve sanayide enerji verimliliğine dair yapılan çalışmalar, bu alanda salım azaltım hedefine uygun mekanizmalar ile hızla ilerleyebilir. Kullanım teşvikleri, mevzuat sınırlarının genişletilmesi, ön finansman kolaylıkları, kamu satın alımları ile daha köklü bir ilerleme ile sektörün hızla gelişimi ve yeni bir yeşil istihdam potansiyeli, sera gazı azaltımı çerçevesinde gerçekleştirilebilir. Bu yönde atılacak her adım, yatırım sermayesinin zaman içindeki olası risklerini azaltacak, risk maliyetini etkileyecek, özel sektörün sağlıklı adımlar atmasını da sağlayacaktır.

Sadece enerji verimliliğinin ötesinde, aydınlatmada verimlilik, ulaşımda planlama ve verimli yakıt çözümleri ve raylı sistemler ile dünya çapında iddialı olduğumuz güneş su ısıtıcıları da bu kategoride atılacak sektörel adımların örnekleridir.

**Teknolojinin mevcut fakat ürünün olmadığı** sektörler için yukarıdaki sürece benzer bir niteliğe sahip olsa da, piyasa oluşturulması yeterli olmayacak bir adımdır. Bu alanda mevcut teknolojinin ürüne dönüşmesinde bir yenileşim desteğinin ciddi katkısı olacaktır. Kısıtlı bir teknolojik Ar-Ge faaliyeti teknolojinin ürüne dönüşmesine yardımcı olsa da, yenileşim ile ürün ve hizmetler kullanıcıya daha başarılı ve geniş bir şekilde ulaşacaktır. Elektrikli motosikletlerin kullanılabilir durumda olması, otomobil sektöründe bazı firmaların elektrikli araç geliştirme çalışmalarına adım atmış olmaları, ülkemizin 2012 itibariyle hibrid ya da elektrikli araç üretim projeleri potansiyeli açısından önemli bir avantaj elde edebileceğini ortaya koymaktadır. 2012 sonrasında iklim politikalarını da dikkate alan otomotiv sektörü açısından bu adım, ülkemiz içinde önemlidir. Piyasa oluşması burada yenileşim ve Ar-Ge destekleri ile kendini güçlendirecektir.

**Teknolojinin olmadığı** durum ise doğal olarak karşımıza teknoloji transferini ve teknolojik Ar-Ge'yi öne çıkarmaktadır. Bu aşamada maliyetler yüksek görünse de, ülkeler pazar oluşturma, sektörel hedefleri uygulama ile sorunları aşmaktadır<sup>29</sup>. Sorunu aşmanın bir başka yolu ise uluslararası işbirliğinde yer alma ve bu alanda pek çok teknoloji işbirliğinden faydalanma olanağı olmasıdır.

Teknolojiye dair yukarıda verilen bilgiler Tablo-10'da özetlenmiştir.

Sonuç olarak, ekonominin karbona olan bağımlılığını azaltmak için gerekli olan teknolojiyi kullanır hale getiren mevzuat, kamu alımları, Ar-Ge, yenileşim desteği ve uluslararası işbirlikleri ile çeşitli şekillerde çözümlenme imkanları vardır.

<sup>28</sup> Bu sonucu daha iyi anlamak için lütfen Bölüm 3.4 içinde yer alan Fikri Mülkiyet ve Teknoloji Transferi ile Teknolojinin Sınır Ötesi Geçiş Sorunları kısımlarını inceleyiniz.

**Tablo-10 – Teknolojinin Yaygınlaştırılması için Seçenekler**

|             |  |   |   |
|-------------|--|---|---|
| Teknoloji   | Var  | Var   | Yok   |
| Ürün-Hizmet | Var  | Yok   | Yok   |
| Yaygınlık   | Yetersiz   | Yok   | Yok   |
| İhtiyaç     | Piyasa oluşturulması   | İnovasyon   | Ar-Ge, İnovasyon ve uluslararası işbirliği  |
| Aşamalar    | Sektörel iklim hedefi<br>Mevzuatın tamamlanması<br>Kullanımının özendirilmesi<br>Kamu alım desteği<br>Zorunlu hale getirilmesi | Sektörel iklim hedefi<br>Mevzuat çalışmalarının başlaması<br>Ar-Ge desteği (sınırlı)<br>İnovasyon -Yenilik<br>Mevzuatın tamamlanması<br>Kullanımının özendirilmesi<br>Kamu alım desteği<br>Zorunlu hale getirilmesi | Sektörel iklim hedefi<br>Mevzuat çalışmalarının başlaması<br>Ar-Ge desteği<br>İnovasyon -Yenilik<br>Mevzuatın tamamlanması<br>Kullanımının özendirilmesi<br>Kamu alım desteği<br>Zorunlu hale getirilmesi |

## 3.3

### Sonuç

İklim değişikliği ile mücadelede düşük karbon ekonomisine geçiş sürecini, ülkemiz için bir engelden çok, ciddi bir potansiyeli karşımıza çıkarması için bir fırsat olarak görmek gerekmektedir. Düşük karbon ekonomisine geçiş için, sektörel bazda azaltım hedeflerinin belirlenmesi en temel şarttır. Paralel olarak, hedeflerin gerçekleşmesini sağlayacak orta ve uzun vadeli mevzuatın oluşturulması, kamu alım desteklerinin sürece dahil edilmesi, Ar-Ge ve yenileşim desteklerinin ortaya konulması, teknoloji potansiyelinin belirlenerek iş dünyasının da katkı sağlayacağı bir süreç başlatılmalıdır. Bu süreçlerin başlatılmasında mevcut teknolojiler açısından önceliklerin belirlenmesi ve olmayan teknolojiler için de ihtiyaçların tespit edilmesi gereklidir<sup>30</sup>.

Ülkemiz mevcut ürünlerle düşük karbon pazarına sunabileceği çeşitli ürünlere sahiptir. Mevcut düşük karbon ürün ve hizmetlerine ek olarak iddialı bir, ekonomiyi “karbonsuzlaştırma” adımı atması gerekmektedir. Ekonomiyi karbonsuzlaştırma yolunda atılan adımlar ile teknolojik olarak sahip olduğu yetenekleri ürüne çevirebileceği gibi, yeni teknolojilerin de hızla çeşitlenmesini sağlayabilir. Kararlı bir düşük karbon pazarının oluşturulması durumunda, hem kullanıcı iklim değişikliğine karşı mücadelede azaltım ve uyum için pozisyonunu alabilir, hem de ülkemiz ekonomisi yeni duruma teknolojik olarak hızla uyum sağlayabilir. Burada, özel sektörün atabildiği adımların kamunun politikaları ile birleşmesi durumunda teknolojinin gelişmesinin önü açılacak, bu teknolojilerin ürüne dönüşmesi hızlanacak ve teknolojinin sınır ötesi geçişte karşılaştığı engellerin kalkmasına ciddi destek olacaktır. Böylesi bir altyapı, henüz mevcut olmayan teknolojilerin oluşumunda yardımcı olabileceği gibi, uluslararası müzakerelerde de ekonomik-teknolojik konumumuzu güçlendirecektir.

<sup>30</sup> Bu konuda detaylar için IPCC'nin azaltım konularında sıklıkla yer alan Best Available Technologies çalışmalarına, ve “Handbook for Conducting Technology Needs Assessment for Climate Change” Eylül 2009 UNFCC-UNDP çalışmasına bakınız.

## 3.4

### Bölüm Ekleri

#### 3.4.1 Fikri Mülkiyet ve Teknoloji Transferi

##### **Kilit önemdeki konuların özeti, zorluklar:**

- Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Sözleşmesi (BMİDÇS)'nin 2012 sonrası tam ve etkin olarak uygulanmasının sağlanmasında, teknoloji gelişimi ve transferi ile ilgili çalışmaların artırılması esas olacaktır. Ancak, özellikle iklim ile ilgili teknolojilerin transferindeki engeller ve bunların üstesinden gelmek için alınması gereken önlem çeşitliliği konularında anlaşmazlıklar bulunmaktadır.
- Teknoloji transferi ile ilgili hedefler ve yükümlülükler, hem BMİDÇS ve Kyoto Protokolü uyarınca, hem de ticaret bağlamında belirlenmiş olarak mevcuttur. Fakat, bunların uygulanmalarındaki zorluklar, somut problemlerin ve çözümlerin ele alınmasında genel bir söylemin ötesine geçmenin önemini vurgulamaktadır.
- Fikri Mülkiyet, teknoloji transferi için potansiyel olarak hem bir teşvik hem de engeldir. Fikri Mülkiyet'in iklim ile ilgili teknolojilerin transferi konusundaki kesin rolü henüz açıkça belli değildir. İklim ile ilgili teknolojilerin farklı kategorilerindeki fikri mülkiyet haklarının etkileri konusunda kapsamlı bir çalışma yapılmamıştır. Ancak, fikri mülkiyetin iklim ile ilgili teknolojilerin transferi üzerindeki muhtemel olumsuz etkilerini ele almak üzere çağrılar vardır.
- Mevcut Ticaret ile Bağlantılı Fikri Mülkiyet Hakları Anlaşması (TRIPS) esnekliklerinin iklim ile ilgili teknolojilerin transferine olan katkısı önemli olabilir. Dünya Ticaret Örgütü TRIPS Sözleşmesi'nin pek çok hükmü, teknoloji transferine öncü olmak için kullanılabilir. BMİDÇS Taraf Ülkeleri'nden bazıları ve diğer paydaşlar, fikri mülkiyet kurallarının iklim rejimini desteklemesinin sağlanması için ek önlemler alınması gerektiği görüşündedir.

Fikri mülkiyet, diğer yenilikler ve bilgiye erişim planlarıyla ilgili bir dizi önlem de, 2012 sonrası iklim rejimi kapsamında düşünülebilir. Halihazırda tartışılan bazı olasılıklar içinde finansal mekanizmalar ile kamu tarafından fon sağlanan fikri mülkiyet koruması ile ilgili rehberler de bulunmaktadır. Ortaya çıkan diğer konuları ise, iklim ile ilgili yeniliklere ödül olarak verilecek teşvikler, açık ve işbirlikçi yenilikler için kurumsal düzenlemeler olarak sıralanabilir.

##### **Sonuç olarak sunulan görüşlerin özeti:**

- Fikri mülkiyet ve iklim ile ilgili teknolojilerin transferi arasındaki etkileşimin çeşitli yönleri üzerine yapılacak olan derinlemesine bir inceleme, daha üretken ve kanıta dayalı tartışmalar için bir temel sağlayacaktır. Gelişmekte olan ülkeler için iklim ile ilgili en stratejik teknolojiler konusundaki özel bilgiler, bu sektörlerin ve malların patentleriyle ilgili tüm bilinenler ve lisans verme uygulamaları da problemlerin ve çözümlerinin belirlenmesinde yardımcı olabilir. Aynı derecede önemli bir başka konu da teknoloji ve fikri mülkiyet hakları alanında müzakere yapabilecek uzmanlığa duyulan gereksinimdir.
- İklimle ilgili teknolojilerin transferini geliştirmek üzere, mevcut TRIPS esnekliklerinin kullanımı sonuna kadar araştırılmalıdır.
- İklim rejimi çerçevesinde teknoloji transferinin ilerletilmesi için fikri mülkiyet ve diğer teşvik planlarıyla ilgili olası önlemler de araştırılmalıdır. Kyoto sonrası iklim rejiminin teknoloji transferi bileşenini geliştirmek üzere olasılıklar; teknoloji transferi göstergelerine fikri mülkiyet ile ilgili konuların dahil edilmesinden, özel mekanizmalar geliştirilmesine kadar değişmektedir. Bazı özel mekanizmalar, sağlık veya eğitim gibi kamu alanlarında zaten kullanılmaktadır.

### 3.4.2 Teknolojinin Sınır Ötesi Geçiş Sorunları

1972’de Gerçekleşen Birleşmiş Milletler İnsan Çevresi Konferansı’nda çevre ve kalkınma hedeflerine ulaşmak için teknoloji transferinin önemine dair özel bir vurgu yapılmıştır. O tarihten bu yana devam eden teknoloji transferi tartışmaları iklim değişikliğine karşı mücadelede en önemli tartışma alanı olmayı sürdürmüştür. Burada, teknolojinin iklim değişikliği acil sorununu çözmek için geliştirmekte olan ülkelerin de kullanıma açılması, önündeki yasal ve finansal engellerin azaltılması gibi bir tartışma süregelmektedir. International Center For Trade and Sustainable Development tarafından hazırlanan İklim Değişikliği, Teknoloji Transferi ve Fikri Mülkiyet Hakları konulu Temmuz 2008 tarihli değerlendirmesi Bölüm 3.4’de verilmiştir.

Öncelikle patent ve fikri mülkiyet hakları bu alandaki ilk sorunlardan bir tanesidir. Fikri mülkiyet teknoloji transferinde ciddi bir maliyet getirmektedir. Fikri mülkiyet hakkına sahiplik teknoloji transferinde ciddi bir maliyet getirmektedir. Teknoloji transferinin, önündeki böylesi bir engelle geliştirmekte olan ülkelerin iklim sorununu bu maliyet yükü ile çözmesini beklemek mümkün değildir. Diğer yandan, fikri mülkiyet gibi ticari sınırlar, uzman personel dahil olmak üzere şirketlere özel sınırlar da benzer sorunlara yol açmaktadır.

Ancak, yapılan çalışmalar göstermektedir ki, teknoloji transferi konusunda sorunlar aşılamayacak, çözümsüz sonuçlar doğuracak bir noktada değildir. Bu konuda fotovoltaik, biyoyakıt ve rüzgar enerjisi konusunda yapılan çalışmalar ilginç sonuçlar vermiştir<sup>31</sup>. Örneğin, fotovoltaik konusunda geliştirmekte olan ülkeler, bir çok firmanın pazara girmesi neticesinde gevşek bir pazar hakimiyeti ile karşılaşmıştır. Nitekim Çin ve Hindistan pazara girerek rekabet edebilmektedir. Benzer şekilde, biyoyakıtlarda fikri mülkiyet hakları mevcut teknolojiye ulaşmakta bir sorun değildir. Brezilya, Malezya, Güney Afrika ve Tayland gibi ülkelerdeki gelişmeler bunu göstermektedir. Türkiye’nin özellikle ethanol üretiminde Dünyada 2007 yılında 11. sırada olması bunun bir göstergesidir<sup>32</sup>.

**Düşük karbon ekonomisinde alternatif taşıt yakıt  
altsektöründe, Türkiye bioetanol üretiminde  
2007’de dünyada 11. sıradadır!**

Öte yandan, rüzgar enerjisi için benzer şeyleri söyleyememekteyiz. Rüzgar türbini üretimi oldukça sınırlı bir şekilde gerçekleşmekte olup, 2008 yılında MW sınıfında en büyük 6 üretici, dünya üretiminin %70’ini karşılamıştır<sup>33</sup>. Çin’de üretim yapan firmalar ile ilgili çalışmalar göstermektedir ki, yabancı firmaların çok azı teknoloji transferi gerçekleştirmiştir. Bu süreçte sınırlı teknoloji ile Çinli firmalar 600-750 kW kapasitede türbin üretirlerken büyük üreticiler MW sınıfında ürünleri piyasaya sürmektedir. Ancak, Çin’in 2020 için 30 GW hedefini rüzgar enerjisinde koyması ile bu süreç hızla gelişmektedir.

İşte, bu noktada asıl sorulması gereken, düşük karbon teknolojilerinin edinilmesinde anahtar rolün ne olduğudur. Bu konudaki engellerin giderilmesine yönelik uluslararası anlaşmaların zorlanması ve değiştirilmesi için çaba sarfedilmesinde fayda vardır. Ancak, sektörlerle ilgili pazar ve/veya iklim hedeflerinin belirlenmesi neticesinde güçlü bir pazarın oluşturulması durumunda teknolojinin sınır ötesi geçişine dair sorunlar hızla çözülmektedir. Bu durumda, geliştirmekte olan ülkeler için düşük karbon ekonomisinde teknolojiyi bir maliyeti olarak görmesi ağır bir fatura olacaktır.

**Sektörlerle ilgili pazar ve/veya iklim hedeflerinin  
belirlenmesi neticesinde “güçlü bir pazarın oluşturulması”  
durumunda teknolojinin sınır ötesi geçişine dair sorunlar  
hızla çözülmektedir.**

<sup>31</sup> Detaylar için bakınız; World Economic and Social Survey 2009 “Promoting Development, Saving the Planet” UN-2009 sayfa:127-129

<sup>32</sup> Renewable Fuels Association, ethanol industry statistics <http://www.ethanolrfa.org/industry/statistics/>

<sup>33</sup> Emerging Energy Research, 2008 Wind Turbine Market Share





## 4. Düşük Karbon Ekonomisi için Maliyet ve Finansman Yaklaşımı

İklim değişikliği ile mücadelede atılacak adımların maliyetinin nasıl karşılanacağı ile bu maliyetin nasıl ve kimin tarafından finanse edileceği iç içe geçmiş bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Maliyet ve finansman sorunu aynı zamanda piyasa merkezli çözüm ve kamusal finansman tartışmasını da getirmektedir.. Bu noktada, salım sınırlamaları, salım ticareti ya da karbon vergileri gibi piyasa merkezli çözümlerin sürecin hızlanmasında yeterli katkı sağlamadığı yönündeki tartışmalara dikkat edilmelidir. Özellikle piyasa koşullarının bu yatırımları belirlemesi, hedeflere ulaşamaması durumunda ciddi bir sorun olarak karşımıza çıkacaktır. Sadece sınırlayarak ticarete yol açma ve karbon vergileri ile piyasa oluşturma ise iş dünyası açısından da bir risk oluşturmaktadır. Fiyat değişkenliği, geleceğe yönelik projeksiyonlarda yatırım riskini ortaya çıkartmaktadır. Bu riskin azaltılmasında ise karşımıza mevzuatlarla desteklenmiş kamusal finansman çıkmaktadır. Nitekim yeşil ekonominin canlanması ve gerekli pazarın oluşturulması için Yeşil Alım olarak adlandırılan kamu, okullar ve düşük gelirli için yapılacak satın alımlar kamusal desteğe örnek olarak verilebilir.

Bu bölümde maliyet ve finans kavramları ayrı başlıklar altında incelenmiştir.

### 4.1

#### Düşük Karbon Piyasasında Maliyet Tartışması

Düşük karbona geçişte karbon azaltımının maliyeti (abatement cost) temel bir tartışmadır. Karbon Azaltım Maliyeti ile iklim dostu teknolojinin bir mevcut teknolojinin maliyet farkının sera gazı salım farklarına oranı, karbon azaltım maliyetini vermektedir<sup>34</sup>.

Bölüm-3'de incelendiği gibi, Uluslararası Enerji Ajansı tarafından hazırlanan "İklim Senaryosu" çalışmasında karbon azaltım maliyet kavramı, negatif maliyetli, düşük maliyetli ve yüksek maliyetli karbon azaltım projeleri olarak tanımlanmıştır. Söz konusu çalışmada, Düşük maliyetli projeler, CO<sub>2</sub> azaltımı için ton başına ortalama maliyeti 0-50 \$ arasında olan projeler, CO<sub>2</sub> azaltımı için ton başına ortalama maliyeti 50-200 \$ arasında olan projeler ise yüksek maliyetli olarak tanımlanmıştır.

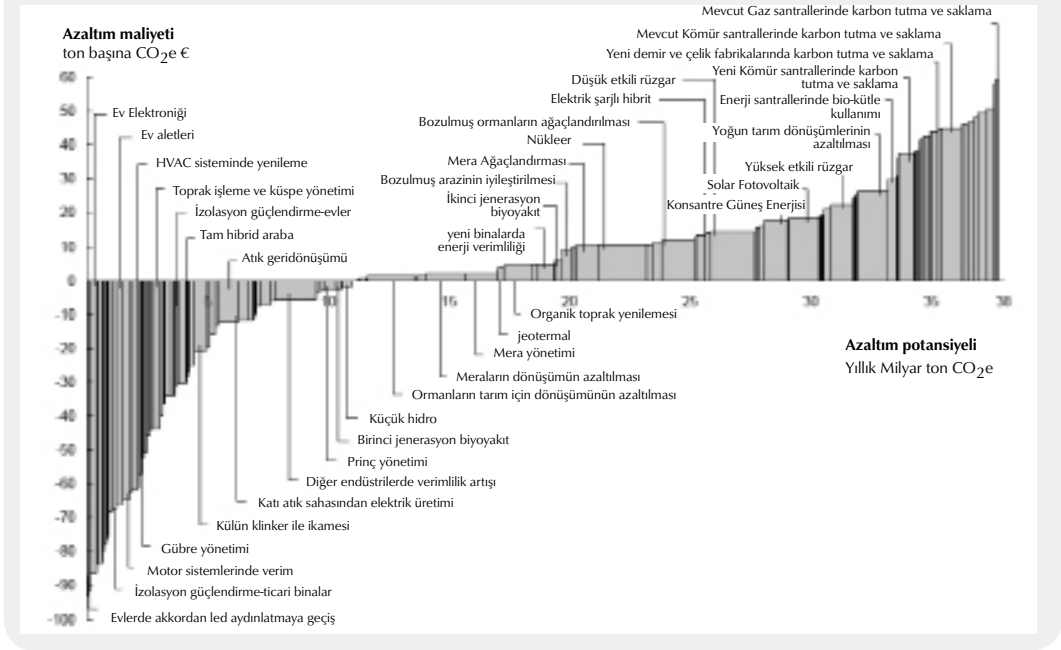
McKinsey&Company'nin bu konuda yaptığı benzer bir çalışma ise 2009 yılında yayınlanmıştır<sup>35</sup>. Bu çalışma kapsamında Şekil-6'da verilen grafik ile iklim değişikliği ile mücadelede uygulanabilecek önlemler, azaltım potansiyelleri ve maliyetleri özetlenmiştir. Çalışma kapsamında toplumsal maliyet olarak adlandırılabilir olan vergiler, devlet destekleri ya da finansal maliyetler dikkate alınmamıştır. Sonuçlar sadece teknik maliyetler değerlendirilerek sunulmuştur. Ayrıca, küresel sera gazı salımlarının 2030 yılı itibariyle 1990 yılı seviyesine göre %35 oranında azaltım potansiyeline sahip olduğu da belirtilmiştir. Bütün hükümetlerin birarada mevcut önlemleri ortaya koymaları durumunda azaltım potansiyelinin 2030 yılı itibariyle %70'e ulaşacağı da belirtilmiştir. Ayrıca çalışmada, azaltım için eylemlerin 10 yıllık bir gecikmeyle başlaması durumunda ise atmosfer sıcaklığının iklim değişikliği ile mücadelede geri dönüşü olmayan nokta olan 2oC eşik değerinin altında tutulmasını imkansız hale getireceği de belirtilmiştir. Azaltımın maliyetinin ise 2030 yılı itibariyle yıllık 200-350 Milyar Avro seviyesinde olacağı da vurgulanmıştır. Bu da küresel gayri safi hasılanın %1'inden az olan bir maliyeti ortaya koymaktadır.

<sup>34</sup> Formül aşağıda verilmiştir; Karbon Azaltım Maliyeti= [Düşük Karbonlu Alternatifin Toplam Maliyeti]-[Referans teknolojinin Toplam Maliyeti] [Referans Teknolojinin sera gazı salımı] -[Alternatif teknolojinin sera gazı salımı]

<sup>35</sup> Pathways to Low-Carbon Economy, Version 2 of the Global Greenhouse Gas Abatement Cost Curve, McKinsey&Company - 2009



Şekil-6 – 2030 yılı referans senaryosuna göre küresel sera gazı azaltım maliyet eğrisi<sup>16</sup>



Şekil-6'da verilen toplam 38 Gigaton'luk azaltım, enerji verimliliği, düşük karbonlu enerji üretimi, tarım ve ormancılık gibi sektörlerden elde edilen azaltımlardan oluşmuş bir indirim olup 60 €/ton CO<sub>2</sub>e maliyeti altındaki projelerden oluşmaktadır. Bunun dışında 60-100 €/ton CO<sub>2</sub>e maliyette ayrıca 5 Gigaton, kullanım alışkanlıklarının değişmesi ile 4 Gigaton olmak üzere 9 Gigatonluk bir azaltım potansiyeli de bulunmaktadır.

Tablo-11 – Toplam Azaltım Potansiyeli Dağılımı

| Azaltım Potansiyeli | Azaltım Alanı           |
|---------------------|-------------------------|
| 14 Gigaton          | Enerji verimliliği      |
| 12 Gigaton          | Enerji üretimi          |
| 12 Gigaton          | Tarım ve ormancılık     |
| 5 Gigaton           | Kritik Teknolojiler     |
| 4 Gigaton           | Davranış Değişiklikleri |

Bugün için küresel azaltım potansiyelleri ile 1990 yılına göre %30 azaltım yapmamız mümkündür. Bu azaltımın %30'u da negatif maliyetli ve genelde enerji verimliliği projeleridir!

Negatif maliyetli projeler arasında ön yatırım maliyeti en düşük olan projeleri, enerji verimliliği çalışmaları oluşturmaktadır. Bu alanda atılacak adımların önünde teknik ve mali bir engel bulunmamaktadır. Buradaki en önemli engel, tüketici ya da iş dünyasının yapacağı yatırımın birkaç aylık yada yıllık kullanım ile maliyetinin karşılanacağı konusunda farkındalık eksikliğidir.

**Enerji verimliliği projeleri sera gazı azaltımı açısından negatif maliyetli projeler olup adım atma konusunda ne teknik, ne de mali bir engel bulunmamaktadır.**

İşte bu noktada, doğru politikalarla şekillendirilmiş negatif maliyetli azaltım projeleri, az bir ön yatırım ve çabuk yatırım geri dönüşü ile ciddi bir potansiyel oluşturmasından da öte, düşük ve yüksek maliyetli azaltım projelerinin ihtiyaç duyacağı daha yüksek ön yatırımlar için de kaynak yaratacağı ortadadır.

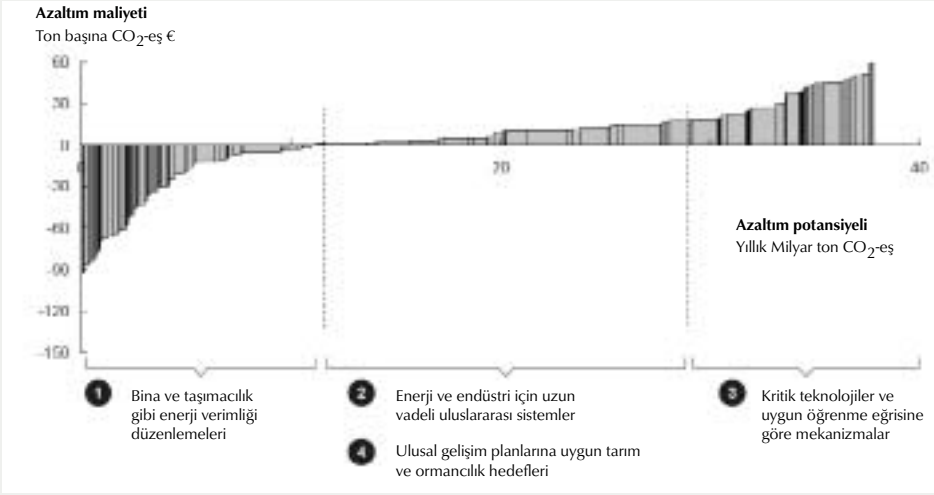
<sup>36</sup> McKinsey&Company, 2009McKinsey&Company - 2009

## 4.2

### Maliyet Matrisi

Uluslararası Enerji Ajansı çalışmasına bezner bir şekilde, teknolojiye atıfta bulunan diğer bir çalışma Şekil-7’de verilmiştir.

Şekil-7 – McKinsey&Company 2009 iklim senaryosu



Şekil-7’de verildiği gibi, burada da karşımıza enerji verimliliği (1) ile öne çıkan negatif maliyetli azaltım çalışmaları, enerji-endüstri (2), tarım-ormancılık (3) sektörlerinde yapılabilecek genelde düşük maliyetli azaltım çalışmaları ve yeni teknolojileri (4) kapsayan yüksek maliyetli çalışmalar olarak üç kısma ayrılmaktadır. Bu durumda Tablo-12’de görülen bir maliyet matrisi karşımıza çıkacaktır.

Tablo-12 – Azaltımda farklı maliyet durumlarına göre değerlendirme matrisi

| Maliyet     | Negatif Maliyetli<br>0 €/CO <sub>2</sub> -e ‘dan az | Düşük Maliyetli<br>60 €/CO <sub>2</sub> -e ‘dan az | Yüksek Maliyetli<br>60-100 €/CO <sub>2</sub> -e |
|-------------|---|--|---|
| Teknoloji   | Var   | Var  | Yok   |
| Ürün-Hizmet | Var   | Yok  | Yok   |
| Yaygınlık   | Sınırlı   | Yok  | Yok   |
| İhtiyaç     | Piyasa oluşturulması                                | İnovasyon  | Ar-ge, inovasyon ve uluslararası işbirliği      |

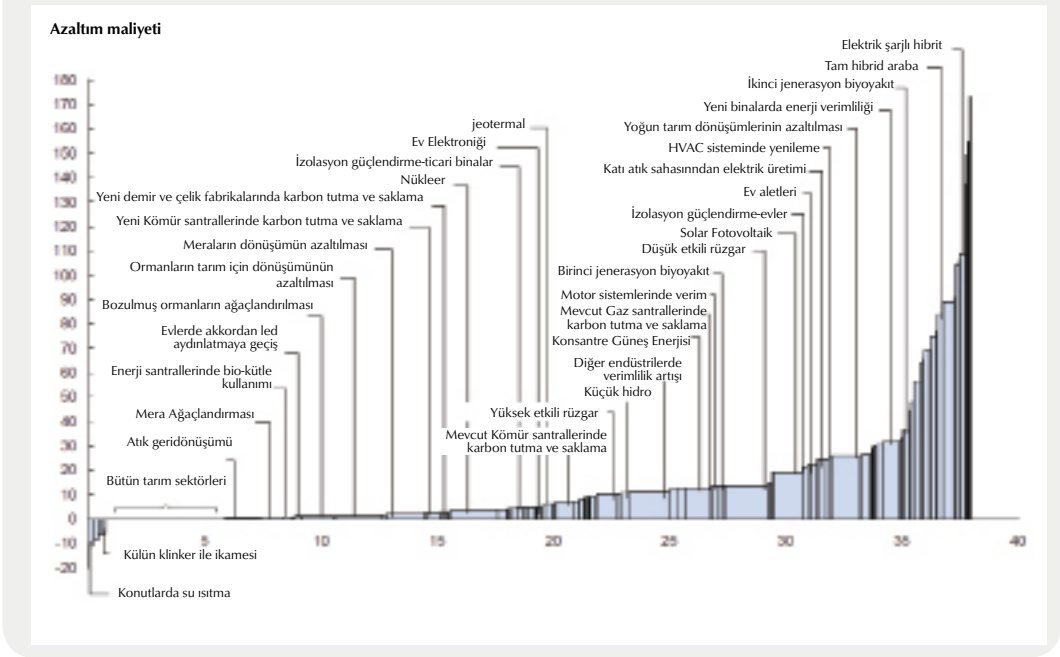
## 4.3

### Düşük Karbon Ekonomisinin Finansmanı

Düşük karbon ekonomisinin maliyeti konusunda yürütülen çalışmalarda, sadece salım sınırlanması ve karbon ticaretinin önünün açılması gibi piyasa bazlı yaklaşımların sürecin gelişimi açısından yetersiz ve yavaş olduğuna dair tartışmalar sürmektedir. Öte yandan, piyasa temelli adımların kamusal finansman ve mevzuat ile güçlendirilmiş kamusal politikalar ile finanse edilmesi ise, sürecin başarılı ve sağlıklı olması açısından önemlidir.

Bir önceki bölümde incelenen teknik maliyet içinde vergiler, destekler ve ön yatırımın finansal maliyeti gibi harcamalar hesaba katılmamıştır. Dolayısıyla, maliyetin finansmanı kurulan yapıya göre farklılıklar gösterecektir. Örneğin, sadece pazarın kendi iç dinamikleri ile şekillenecek bir gelişme zaman alacak, pazara dair öngörülerin net olmaması nedeniyle yatırımcı için bir risk maliyeti oluşacaktır. Bu maliyetler, yeterli teşviklerin ve pazarın gelişmesine yönelik mevzuatların eksikliği ile daha da yükselecektir. Bir teknolojinin finansmanında ortaya çıkan en önemli kavram ise karbon azaltımı-ilk yatırım ilişkisidir.

Şekil-8 - McKinsey&Company Sera Gazı azaltım çalışmalarının sermaye yoğunluğu



Mevcut senaryolar kapsamında kullanılan teknolojiler yerine düşük karbon teknolojilerinin tercih edilmesi durumunda karbon tasarrufu için bir miktar yatırım maliyeti oluşacaktır. Bu farkın, düşük karbon teknolojilerinin uygulanması sonucunda elde edilecek karbon tasarrufuna oranına karbon azaltımı yatırım sermaye yoğunluğu denmektedir<sup>37</sup>.

Azaltım sermaye yoğunluğu formülüne göre yapılan hesaplamalar, ilk yatırım-azaltım ilişkisini koyma açısından daha farklı bir analiz ortaya koymaktadır. Nitekim Şekil-8'de, ulaşım ve yapı sektöründe azaltımlar için yapılacak yatırımların azaltım sermaye yoğunluğu yüksek görünse de, ürünün bütün yaşam döngüsünü dikkate alan ve Şekil-6'da verilen azaltım maliyetleri düşük gerçekleşmektedir. Atık sektörünün hem azaltım maliyeti hem de düşük yatırım ile tam bir kazan-kazan azaltımı olduğu görülmektedir. Enerji sektörü azaltım maliyeti yüksek görünse de, ön yatırım sermaye yoğunluğunun getirdiği azaltım ile öne çıkmaktadır.

<sup>37</sup> Formülü aşağıda verilmiştir; Azaltım Sermaye Yoğunluğu=[Düşük karbon teknolojisi yatırım maliyeti]-[Referans teknolojinin yatırım maliyeti] / [Referans teknolojinin CO<sub>2</sub> salımı]-[Düşük karbon teknolojinin CO<sub>2</sub> salımı]

Dolayısıyla, Bölüm 4.1’de özetlendiği gibi, negatif maliyetli projeler her ne kadar yüksek karbon azaltımını kullanım ömrü boyunca elde ettiği toplam tasarrufla gerçekleştirse de, sadece ön yatırım açısından bakıldığında bazı çalışmalarda düşük azaltım sermaye yoğunluğu, bazılarında ise ortalama azaltım sermaye yoğunluğu kaynaklı bir finansal yük getirmektedir. Bu açıdan, gerek tasarruf yoluyla elde edeceği kazanımı finanse etmek için tüketicinin kendini finanse etmesini özendirmek ve bunu kolaylaştıran destek ve mevzuatları sağlamak, paralelinde ise kamunun mevzuat ve satın almalar yoluyla pazarı büyütmesi neticesinde oluşacak risksiz ortam ile yatırımcının finansmanını sağlamak güçlü bir alternatif olarak görülmektedir.

Düşük maliyetli karbon azaltım projelerinde ise kamunun rolü daha öne çıkmaktadır. Yatırım için uygun altyapının oluşmasında mali destekler, mevzuat ile yönlendirmeler daha güçlü bir role sahip olmakta, azaltım sermaye yoğunluğunu indirerek ön yatırımı kolaylaştırmaktadır. Yüksek maliyetli azaltım projeleri ise, kamunun desteğini gerektirmekte ama yeterli olmamaktadır. İşte burada uluslararası işbirlikleri, yani ikili ve çoklu mekanizmalar ciddi rol oynamaktadır. Gelişmekte olan ülkelerin azaltım ve uyum için iki taraflı ve çok taraflı finansal mekanizmaları ile ilgili bilgiler tablo olarak Bölüm 2.7.5’de verilmiştir.

## 4.4

### Sonuç

Düşük karbon ekonomisine geçişin iklim değişikliği sorununun çözümünde önemli bir rol oynadığı bu günlerde, maliyet ve finansman sorununun çözümünde tarafların katılımı ile, tüketici, yatırımcı, kamu ve uluslararası işbirliği öne çıkmaktadır. Ayrıca, maliyet ve bunun finansmanı da tek başına incelenmek yerine, zorluk ve fırsatlar açısından incelenmelidir.

Öncelikle maliyet-fayda analizi yapılarak ülke için belirtlenecek olan sektörel azaltım hedeflerini de kapsayacak bir yol haritasının, iş dünyasının risk maliyetlerini de düşüreceği unutulmamalıdır.

Kısa vadede düşük karbon çözümlerine dair ürün ve hizmetlerden negatif maliyetli projelerin tüketicinin önceliği haline getirilecek gerekli destek ve mevzuat oluşturulmalı, kamunun ön finansmanı özendirilerek yeşil krediler ve kamu satın alımları sağlanmalıdır. Özel sektör de mutlaka bu alandaki yatırımlarında negatif maliyetli çözümlerle önemli adımlar atacaktır. Unutulmamalıdır ki, bu ürünler ve hizmetler, tüketici tarafından kullanılacaktır. Burada tüketici, bireyler dışında kamu ve özel sektörün de olduğu unutulmamalıdır. Dolayısıyla, tüketici motivasyonu arttıran ve engelleri ortadan kaldıran politikalar süreci hızlandıracaktır

Bu noktada, finansmanı yüksek kaynak gerektiren maliyetli projelerin hayata geçirilmesi kolay olmayan bir yöntem olsa da, kamu ve özel sektörün kapsamlı bir işbirliği ve uluslararası düzeyde işbirliği ile atılacak adımlarla hayata geçirilebilir. Böylesi bir işbirliği ile uluslararası süreçlerde aktif rol alarak, elde edilebileceği kaynaklarla ülkemiz sanayisinin güçlendirilmesi de sağlanabilecektir.

**Tablo 20 – Finansman Matrisi**

| Azaltımda payı       | %30  | %40                                     | %30                                       |
|----------------------|--|---|---|
| Maliyet              | Negatif maliyetli  | 0-60 €/CO <sub>2</sub> -e               | 60-100 €/CO <sub>2</sub> -e               |
| Sektör               | Enerji Verimliliği   | Enerji-Endüstri<br>Tarım-Ormancılık     | Yeni Teknolojiler                         |
| Finansman kaynakları | Tüketici Finansmanı<br>Yatırımcı Finansmanı<br>Kamu Finansmanı | Yatırımcı Finansmanı<br>Kamu Finansmanı | Kamu Finansmanı<br>Uluslararası Finansman |
| Finansman            | Tüketici Finansmanı<br>Yatırımcı Finansmanı<br>Kamu Finansmanı | Yatırımcı Finansmanı<br>Kamu Finansmanı | Kamu Finansmanı<br>Uluslararası Finansman |

## 5. Düşük Karbon Ekonomisinde Tedarik Zinciri Çözümleri

Özel sektörün faaliyetleri hem kurumsal düzeyde hem de ürün ve hizmet (üretimden-tüketime) düzeyinde sera gazı salımına neden olmaktadır..Bir ürünün üretiminden tüketiciye ulaşması ve kullanımı ardından bertaraf edilmesine kadar rol alan bu hizmetin tedarik zinciri olarak ayrıca incelenmesi gerekmektedir..

Düşük karbon ekonomisine geçiş ile birlikte, dünyada pek çok şirket iş süreçlerini yeniden değerlendirirken, faaliyetlerini ve ürünlerini “karbonsuzlaştırma” amacıyla yenilikçi girişimler de başlatılmaktadır. Bu yeni süreç, iklim değişikliği ile mücadelede şirketleri düşük karbonlu yeni iş fırsatlarına yöneltirken, aynı zamanda iklim kaynaklı risklere karşı önlem almalarını ve verimlilik artışı ile üretim maliyetlerini düşürmelerini de sağlamaktadır. Bu bölüm kapsamında sürecin yönetimi hakkında geliştirilen yeni kavramlar ve risk yaklaşımı ele alınacaktır.

### 5.1

#### Karbon Yönetiminde Yeni Yaklaşımlar

Karbon Ayakizi (Carbon Footprint): Bir ürün ya da hizmetin hammaddeden bertarafına kadar bütün süreçleri kapsayan tüm yaşam döngüsü boyunca oluşan toplam karbondioksit eşiti(CO<sub>2</sub>e) sera gazlarının miktarıdır. Farklı sera gazlarının “küresel ısınmaya olan etkileri” de farklılık göstermektedir; bu da küresel ısınma potansiyeli (GWP-Global Warming Potential) olarak tanımlanmaktadır. Küresel ısınma potansiyeli, atmosferde ısıyı tutma kapasitesi olarak ifade edilmektedir. Örneğin, metan gazı, atmosferde en çok bulunan gaz olan CO<sub>2</sub>'ye göre 21 kat daha fazla ısı tutma kapasitesine sahiptir. Bu katsayılar aracılığıyla, sera gazı salımları “CO<sub>2</sub> eşdeğeri (CO<sub>2</sub>e)” olarak belirtilebilir. Farklı sera gazlarının farklı küresel ısınma etkilerini ifade eden “karbon ayakizi” genellikle “CO<sub>2</sub> eşdeğeri ” gram ya da ton olarak ifade edilmektedir.

Yaşam Döngüsü Analizi (Life-Cycle Assesment-LCA); Bir ürün ya da hizmetin yaşam döngüsü boyunca çevreye olan etkisinin değerlendirilmesidir. Yaşam döngüsü analizinin hedefi, ürün ya da hizmetlerin çevresel performansını karşılaştırmak ve en az yük getireni seçebilmektir. Örneğin, farklı bir coğrafyadan ithal edilen ürünün etkilerinin o ülkede üretilen ürünün etkileri ile karşılaştırılmasına olanak sağlamaktadır.

Şekil-9'da kutu içecek için hizmetin hammaddeden bertarafına kadar bütün süreçleri kapsayan yaşam döngüsü verilmektedir. Yaşam döngüsü boyunca, ürünü sağlayan firmanın hammadde tedariki ve üretiminden kaynaklı salımı, ürünün taşınması, depolanması ve satışı ile bunlar için ayrılan yapının salımı ile bu organizasyonu sağlayan şirketin iç kaynaklı salımları da yer almaktadır. Ayrıca, şirketin dışında, tüketicinin kullanımı kaynaklı ve ürünün bertarafı kaynaklı salımlarda yaşam döngüsü içinde yer almaktadır.

## Şekil-9 – Kutu içeceğin tedarik zinciri ve değer zincirinde karbon kaynakları



Küreselleşme sürecinde ürünlerin gelişimi, çeşitlenmesi, üretimin yayılması ve pazarın coğrafi sınırlarının gelişmesiyle birlikte süreçler nitel ve nicel olarak artmıştır. İklim değişikliği ile beraber yaşam döngüsü analizlerine karbon ayak izi çalışmaları da eklenmiştir.

Üretim alanlarının ve tedarik zincirine dair süreçlerin coğrafi olarak yayılması bir taraftan küresel düzeyde gelişmeyi sağlarken, diğer yandan iklim krizine olumsuz katkıda bulunmuştur. Carbon Trust<sup>38</sup> tarafından 2008 yılında yapılan çalışmada yer aldığı üzere, küresel ekonomi mevcut büyüme eğilimini sürdürmesi durumunda 2008 yılı itibarıyla 387 ppm olan karbondioksit konsantrasyonu dahil toplam sera gazlarının karbon eşiti konsantrasyonları 433 ppm'den, 2100 yılında 1000 ppm'e ulaşması beklenmektedir. Bu durumda, bugün için bilim dünyasının 2°C kritik sıcaklığına ulaşılmaması gereği uyarısı geride kalacaktır.

Bu anlamıyla iklim değişikliği ile mücadelede tedarik zinciri önemli bir role sahiptir. Öte yandan, Avrupa Birliği, Avustralya, ABD gibi ülkelerin salım ile ilgili mevzuatlarında başlayan yeni düzenlemeler ve mevzuat hazırlık belgelerinde yer alan öneriler ile tedarik zinciri özelinde ithal ürünlere karbon gümrük vergisi konulması gibi güncel gelişmeler gündemdedir. Bu da iş dünyası için bir risk oluşturabilir.

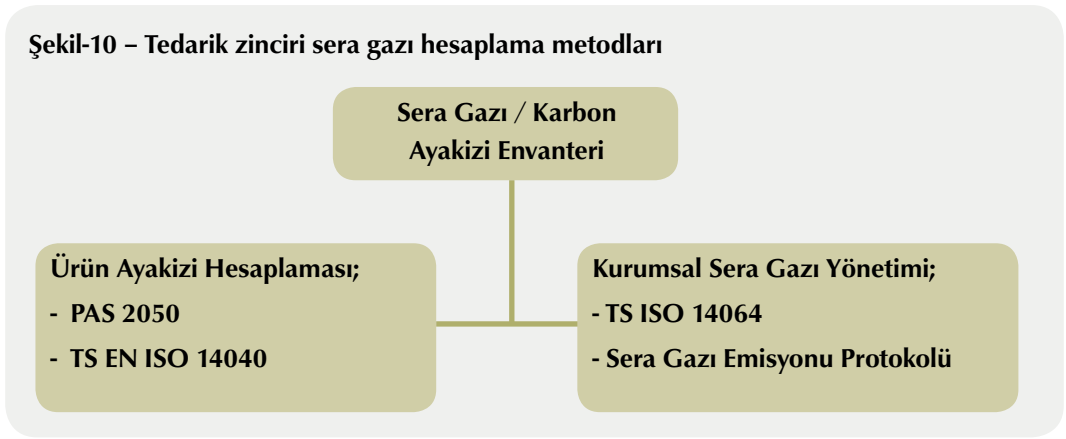
<sup>38</sup> Climate Change- a business revolution, Carbon Trust, 2008

## 5.2

### Uygulama için Metodoloji

Tedarik zincirinde karbon ayakizi hesaplama ve yaşam döngüsü analizlerinin belirli bir standartta yürütülebilmesi için geliştirilen çalışmalar aşağıda yer almaktadır. Uluslararası alanda ortak uygulanabilecek metodolojilerin yanında, bu alanda Kanada, Yeni Zelanda, Meksika, Avustralya, Çin gibi ülkeler de kendi uygulama metodolojilerini oluşturmaktadır. Hükümetlerin dışında da geliştirilen metodolojiler ile firmalar ürünlerinin karbon etiketlemesi aracılığıyla kurumsal envanterlerini ilgili bakanlıklara vermeye başlamaktadır.

Şekil-10 – Tedarik zinciri sera gazı hesaplama metodları



**Sera Gazı Protokolü** (The Greenhouse Gas Protocol); Dünya Doğal Kaynaklar Enstitüsü (World Resource Institute -WRI) ve Sürdürülebilir Kalkınma için Dünya İş Konseyi (World Business Council for Sustainable Development-WBCSD) tarafından geliştirilen Protokol ile kurumlar ve proje seviyesinde sera gazı salımı hesaplanması hedeflenmektedir.

**Halka Açık Şartnameler** (Publicly Available Specification -PAS2050); "Carbon Trust", BSI British Standards Institute ve Birleşik Krallık Çevre, Gıda ve Köyişleri Bakanlığı tarafından geliştirilen PAS 2050, çok geniş sektör ve ürün kategorilerinde uygulanabilecek, ürün ve hizmetlerin yaşam döngüsü süresince oluşan karbon salımlarının ölçülebilmesi amacıyla geliştirilmiştir. PAS 2050 uygulamalarına dair İngiltere'deki bazı örnekler Tablo-14'de verilmiştir.

Tablo-14 – İngiltere'de PAS 2050 uygulama örnekleri

| Girişim   | Perakendeci              |
|---|--------------------------|
| Havayolu taşımacılığı etiketlemesi ve havayolu taşımacılığının azaltılacağı taahhütleri | Marks & Spencer Tesco    |
| Karbon etiketlemesi   | Tesco (Birleşik Krallık) |



**TS EN ISO 14040;** Çevre yönetimi – Hayat boyu değerlendirme – İlkeler ve çerçeve ile ilgili bu standart 2007 yılından bu yana ülkemizde yürürlükte olup, yaşam döngüsü hesaplamalarında kullanılan kaynaklardandır.

**TS ISO 14064;** ISO tarafından kabul edilen ISO 14064 (2006) standardı esas alınarak ve TSE Teknik Kurulu'nun 05 Haziran 2007 tarihli toplantısında Türk Standardı olarak kabul edilerek yayımlanmış olup 3 bölümden oluşmaktadır;

**Bölüm 1:** Sera Gazı Salımlarının İşletmeler Seviyesinde Hesaplanmasına ve Rapor Edilmesine Dair Kılavuz ve Özellikler .

**Bölüm 2:** Sera Gazı Salım Azaltımlarının veya İyileştirmelerinin Proje Seviyesinde Hesaplanmasına, İzlenmesine ve Rapor Edilmesine Dair Kılavuz ve Özellikler.

**Bölüm 3:** Sera Gazı Beyanlarının Doğrulanmasına ve Onaylanmasına Dair Kılavuz ve Özellikler.

Kurumsal sera gazı salımı çeşitli kapsam (scope) tanımları üstüne kurulmuştur. 3 kapsama ayrılan bu hesaplama seviyeleri aşağıda tanımlanmıştır;

#### **Kapsam-1 : Doğrudan Salımlar**

- Kurumun kendi elektrik ve ısıtma ihtiyacı için enerji üretimi
- Acil durum jeneratörlerinde kullanılan yakıt
- Kimyasal/fiziksel işlemler doğrudan salım

#### **Kapsam-2: Dolaylı Salımlar**

- Dışarıdan satın alınana elektrik ve ısınma kaynaklı salımlar

#### **Kapsam-3 : Dış Salımlar, kurum faaliyetleri sonucu olan ve kurum tarafından sahip olunmayan ve kontrol edilmeyen salımlardır.**

- Satın alınan ürünün yada hammaddenin salımı
- Taşımacılıkta kullanılan yakıtın salımı
- Ürün ve hizmetin satışı sırasındaki salımlar
- Çalışanların iş seyahatleri kaynaklı salımlar

Yukarıda verilen kapsam tanımları ışığında yapılan hesaplamalar, firmaların alanlarına göre çeşitlilik göstermektedir. Tedarik zinciri uzadıkça zorluklar ve değerler çeşitlenmektedir. Kapsam-1 her kurum için hesaplaması kolay iken, Kapsam-3 daha kurumsal bir organizasyonu gerektirmektedir. Ayrıca, tedarik zinciri geniş olan, örneğin bir perakende sektörü için Kapsam-3'ün boyutu çok büyüktür.

Şekil-11'de verilen bir perakende zinciri üyesi olan Walmart'ın 3 kapsamda tedarik zinciri değerleri verilmektedir. Bu örnekte görüleceği gibi, uzun ve kapsamlı tedarik zincirinde Kapsam-3'de yapılacak küçük bir indirim, Kapsam-1'in büyüklüğü ile karşılaştırılabilecek bir azaltım anlamına gelecektir.

Şekil-11 – Tedarik zincirinde bir firmanın kapsam 1,2 ve 3 salımları grafiği



Tedarik zincirinde ürün ve hizmet yada kurumsal sera gazı azaltımına dair detaylı örnekler Bölüm 5.5’de verilmiştir.

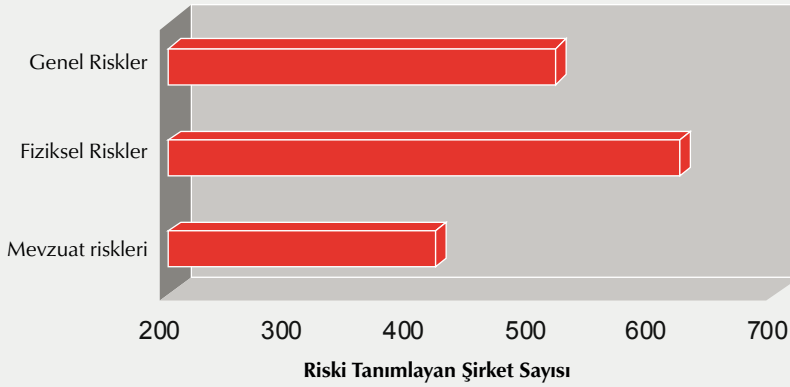
## 5.3

### Risk mi, Fırsat mı?

İklim değişikliği ile ilgili mevzuat düzenlemeleri her ne kadar iş dünyasında bugün için bir risk olarak görülse de, uyum ve azaltım dahil olmak üzere bütünsel iklim değişikliği stratejilerinin geliştirilmesi bu riski azaltacak bir ekonomik fırsatı oluşturacaktır.

Carbon Disclosure Project (CDP) tarafından yapılan son çalışmada<sup>39</sup> 2,318 firmadan 634'ü sorulara cevap vererek 3 temel alanda riskleri tanımladı. 3 ana alanda verilen bu risklerin dağılımı Şekil-12'de verilmiştir.

Şekil-12 – Tedarik Zincirinde Risk Farkındalığı



Genel, fiziksel ve mevzuat alanında. Tablo-15'de sıralanan riskler, bu konuda pozisyon alan şirketlerin süreçte ne düzeyde ilgi gösterdiğini ortaya koymaktadır. Burada sıralanan risklerle, iş dünyasının bir düzeyde bilim dünyasının ortaya koyduğu verilerin irdelendiği, hükümetlerin iklim değişikliğine karşı mücadele süreçlerinin takip edildiği ve tüketicilerin bu noktada alacağı pozisyonun ön görüldüğü görülmektedir.

Tablo-15 – Tedarik zincirinde konusunda şirketlerce tanımlanan ham riskler

| Mevzuat riskleri                 | Fiziksel Riskler                     | Genel Riskler                     |
|----------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|
| Sınırlama ve Ticaret             | Aşırı İklim Olayları                 | Tüketici Talepleri                |
| Enerji Karbon Vergisi            | Değişen Sıcaklık ve Yağış Kalıpları  | Kaynak Kıtlığı                    |
| Genel Düzenlemeler               | Seller ve Deniz Seviyesinde Yükselme | Kaynak/işletme Maliyetleri Artışı |
| Zorunlu Teknolojik Gereklilikler | Tedarik Garantisi                    | Firma Bilinirliği                 |
| Diğer                            | Hastalıklar                          | İklim Kaynaklı                    |
|                                  | Diğer                                | Diğer                             |

<sup>39</sup> Supply Chain Report 2009, Carbon Disclosure Project

Bu konuda ilgili raporda yer alan Dell firmasının açıklaması özetleyici olacaktır:

*“Hastalıklar, susuzluk ve kitlesel nüfus kaymaları ayrıca iklim değişikliğinin potansiyel etkileridir. Aşırı iklim olayları ve iklim değişikliği tesislerimizde ısınma ve soğutma ihtiyacını etkileyebilir ve enerji sıkıntıları, elektrik kesintileri ve tedarikinde düzensizlik ile elektrik ve petrol fiyatlarına katkıda bulunabilir. Benzer etkiler küresel tedarikçilerin ve müşterilerin finansal istikrarına tesir edecektir.”*

Şimdiye kadar tanımlanan riskler, aslında bu konuda adım atılmaması halinde karşılaşımla olasılıkları yüksek risklerdir. Genel anlamda, iklim ile ilgili risklerin gerçekleşmesine yönelik “azaltım maliyetleri”, gerçekleşme sonucunda oluşan “gerçekleşme maliyeti” ile karşılaştırıldığında, 10 kat gibi daha az bir maliyet olduğu görülecektir. Stern Raporu’nda ortaya konulduğu gibi, bu konuda hiç bir adım atmamanın maliyeti gayri safi hasıla açısından %20 gibi bir kayba denk gelse de, alınacak önlemlerin maliyeti %2 mertebesindedir<sup>40</sup>.

Düşük karbon ekonomisine geçiş süreci sektörel olarak ciddi bir fırsatı barındırmaktadır. Gerek atılan adımların yaratacağı kazanç, gerek oluşan pazarın ihtiyacı olan düşük karbon ürün ve hizmetlerini karşılamının yaratacağı ekonomik istikrar önemli bir fırsat olacaktır.

Dolayısıyla tedarik zincirinde karbon ayak izinin hesaplanması ve azaltımına yönelik adımlar aslında 4 temel alanda fayda sağlamaktadır;

- 1- Finansal Fayda;** Düşük karbonlu ürün, düşük enerjili ürün ve düşük maliyetli üründür. Kozmetik ve sağlık ürünleri zinciri Boots firması yaptığı tedarik zincirinde karbon azaltım çalışması ile 10.000 tondan fazla karbondioksit salımı azaltmış ve 1 milyon Pound’dan fazla tasarruf sağlamıştır.
- 2- Personel memnuniyeti;** Personelin bu süreçte rolü önemlidir ve bu adımların hayata geçirilmesinde insiyatifleri belirleyicidir. Onlar için de doğru olanın yapıldığını bilirler. Şirket bünyesinde kabul gören olumlu adımlar iklim değişikliğine karşı adım atmak isteyen çalışanların da memnuniyetini arttıracaktır.
- 3- Müşteri talebi;** Tüketiciler ve iş dünyası size soru sorar, yapılanlara ilgi duyar. Boots’un yaptığı çalışmaya müşterilerinin %65’i olumlu bakmış, tedarikçiler ile güçlü işbirliği sağlamıştır.
- 4- Risk Yönetimi;** Tedarik zincirinin kırılması ve gelecek mevzuat tehditlerinden korunma. Tedarikçilerin ürünü sağlamasında düşük karbon politikaları nasıl tedarik zincirinin ilk halkasını güçlendirecekse, müşterinin de iklim dostu ürünler ile buluşması ve diğer ürünlerin satın alımı ve kullanımı kaynaklı karbondioksit salımının azaltılması, tedarik zincirinin kırılması riskini ortadan kaldıracaktır. Bu adımlar ile küresel tedarik zincirinde 2010-2011 yılı itibariyle karşımıza çıkacak karbon vergileri, karbon gümrük vergileri, enerji vergileri gibi mevzuatlara karşı hazırlıkları da sağlayacaktır.

2007 yılında TNT firmasının kendi karbon ayakizi hesaplarında binalarında kullanılan ısınma ve elektrik ihtiyacından kaynaklı salımlar %17’ye denk düşmektedir. Bu nedenle yönetim yeni binaların düşük salımlı yada sıfır salımlı olması gibi bir istekte bulunmaktadır. Bunu ise “karbon ayakizimize olumlu katkı yaparken, aynı zamanda maliyetlerde azaltım ve çalışanlar için daha iyi bir çevre sunacaktır” şeklinde açıklamaktadır. TNT’nin bu sözleri aslında fırsatların iklim değişikliğine karşı mücadele etme yanında maliyetlerde azaltım ve çalışanlara daha sağlıklı bir çevre sunmak olduğu görülecektir.

<sup>40</sup> Bakınız dipnot 4 ve 6.

Sonuç olarak, tedarik zincirinde ürünün ve ürün yaşam döngüsünün karbon ayakizini tespit ederek bunlar üstünde çalışmalar yapma, hiçbirşey yapmamanın risklerini ortadan kaldırırken, yaratılan ekonomik büyüme sürdürülebilir tedarik zinciri altyapısı kazandıracaktır.

**Sonuç olarak, tedarik zincirinde ürünün ve ürün yaşam döngüsünün karbon ayakizini tespit ederek bunlar üstünde çalışmalar yapma, hiçbirşey yapmamanın risklerini ortadan kaldırırken, yaratılan ekonomik büyüme sürdürülebilir tedarik zinciri altyapısı kazandıracaktır.**

## 5.4

### Sonuç

İklim değişikliği tedarik zincirinde gerek müşteri, gerekse sağlayıcı için bir sürdürülebilirlik sorunu olduğu ortadadır ve bu alanda mevzuat kaynaklı, fiziksel zararlar ve genel riskler olmak üzere çeşitli riskler vardır. Dünyada hızla gelişen tedarik zincirinde düşük karbon ekonomisi uygulamaları kurumsal düzeyde ve ürün düzeyinde sera gazı salım hesaplarını, azaltımını getirirken, ürün ve hizmet kaynaklı sera gazları hesaplamalarında yaklaşım, artık, yaşam döngüsünü dikkate almaktadır.

Bu risklerden ve sera gazı azaltımı ile yakalanacak çeşitli faydalardan ülkemizde tedarik zinciri, uygulamaları arasındaki ilişkileri görmemek oldukça risklidir. Ülkemiz ekonomisi küresel tedarik zincirinde bir role sahiptir ve hem kendi sürdürülebilirliği, hem de küresel sürdürülebilirliği dikkate almak zorunda olduğu, yeni mevzuatların hayata geçmesi ile bir aciliyet göstermektedir.

İş dünyası açısından sürdürülebilir bir tedarik zinciri politikası, dünyaya uyumlu bir düşük karbon ekonomisi için atılacak adımlar, genel yaklaşımlar ve örnekler üstünden şöyle değerlendirilebilir,

- 1- Türkiye’de özel sektör, gelişen bu kavramlara karşı tedarik zincirinde işbirliği yaparak kendi uygulama ve kurallarını oluşturmaktadır.
- 2- Bu çalışmalar neticesinde, iş dünyasının çalışmaları geliştirilmeli, ülkemiz özel sektörü bu alanda pozisyonunu almalıdır.
- 3- Oluşan işbirlikleri ve standartlar neticesinde mevzuata yönelik olarak gerekli öneriler yapılmalı, işleyişin hükümet desteği ile kanunlar düzeyinde de desteklenir hale getirilmesi sağlanmalıdır.

## 5.5

### Şirketlerin Tedarik Zincirinde Sera Gazı Azaltım Örnekleri

#### 5.5.1 UPS<sup>41</sup>

UPS, bu konudaki stratejileri gereği hizmet zincirinin pek çok aşamasında çeşitli ilerlemeler kaydetti;

1 ton ürünü 1 mil taşımak için gerekli olan enerjinin 1990 yılına göre %45 azaltılması için çalışmalarını sürdürmektedir.

Kullanımda maliyet ve sera gazı artışına neden olan eski konteyner, uçak, filo araçları ve yakıt sistemlerini değiştirmeye devam etmektedir. Nitekim, UPS filo rengi olarak, bu amaçla yıkamadan kaynaklı maliyetleri düşürmek için özel bir kahverengi boya kullanmıştır.

Taşımacılıkta planlama konusunda yapılan çalışmalar ile 2008 yılında 3 milyon ton sera gazı salımından tasarruf edilmiştir. Uzun mesafelerde raylı taşımacılık 4 kat daha az enerji yoğun olduğu için, raylı taşımaya ağırlık verilmektedir.

Çalışma mekanlarının tasarımlarında aydınlatma, yenilenebilir enerji kullanımı ve ulaşım kriterlerine dikkat edilerek iklim dostu uygulamalara yönelinmektedir.

Ürün ve hizmetlerdeki yenikler dışında, atılan adımlar neticesinde firma ihtiyaçlarına uygun yenilik ve Ar-Ge çalışmalarına başlamış, müşterilerinin karbon envanteri hesaplarına dair destekler de vermeye başlamıştır.

#### 5.5.2 TESCO<sup>42</sup>

Dünyanın 3. büyük perakende satış şirketi olan Tesco, 2006 yılında bu konu ile ilgili kurumsal karar alarak planlarını uygulamaya başlamıştır. Başlangıçta 3 amaç tanımlanmıştır:

- Tesco'nun doğrudan karbon envanterini hesaplamak ve ölçmek,
- Geleceğe yönelik düşük karbon ekonomisine geçme çalışmalarını başlatmak için tedarikçilerle çalışmak,
- Müşterilerin bilgiye sahip olarak çevresel tercihlerini yapma imkanı vermek.

Bu ilkeler eşliğinde başlayan kurumsal çalışma neticesinde firma öncelikle doğrudan karbon salımına dair ilk envanteri 2007 yılı Ocak ayında açıklamıştır. İlk envanter ardından Tesco hedeflerini açıklamıştır;

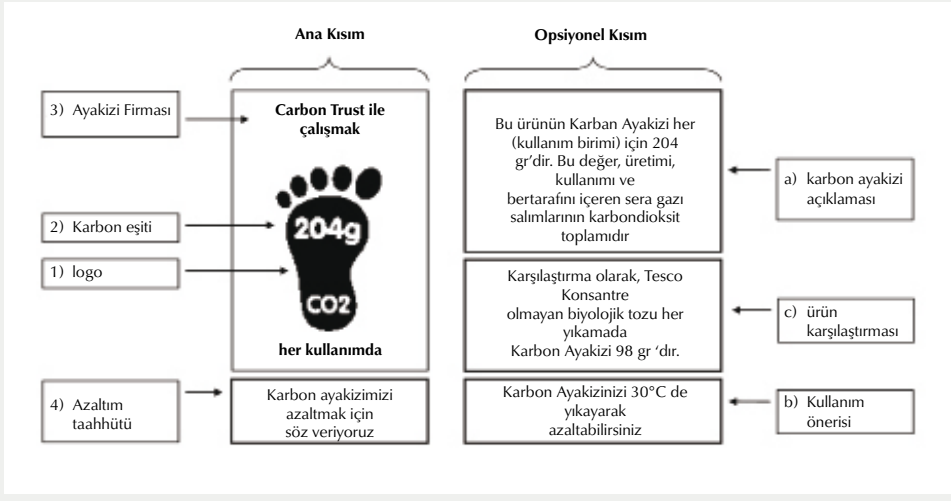
- 2006 yılı referans olmak üzere, 2020'de mevcut binaların salımlarını yarıya indirmek,
- Yine 2006 yılı referans olmak üzere, her ürünün dağıtımında salımları 2012'ye kadar yarıya düşürmek,
- 2020'de yapılacak yeni mağazalarda 2006'da yapılanların salımlarının yarısına ulaşmak.

Kurumsal envantere paralel olarak ürün yaşam döngüsü salımını hesaplama çalışmalarına başlamıştır. İlk aşamda bu konuda müşterilerden aldığı tepkilerden onların da azaltımın bir parçası olmak istediği görülmüştür. Olumlu tepkiler karşısında Ocak 2007'de ilk yıl için 3 ürün kategorisinde 20 ürünün hesaplamalarına başlanmıştır. Bu ürünlere ait hesaplamalar 2008 yılından itibaren ürünlerin üstünde Şekil 13'de bir benzeri olan etiketleme yöntemi ile tüketicilerin bilgisine sunulmuştur. Bu süreç Şubat 2009'da 100 ürünün etiketlenmesi ile devam etmektedir.

<sup>41</sup> Sustainable from the Beginning, Eylül 2009, UPS

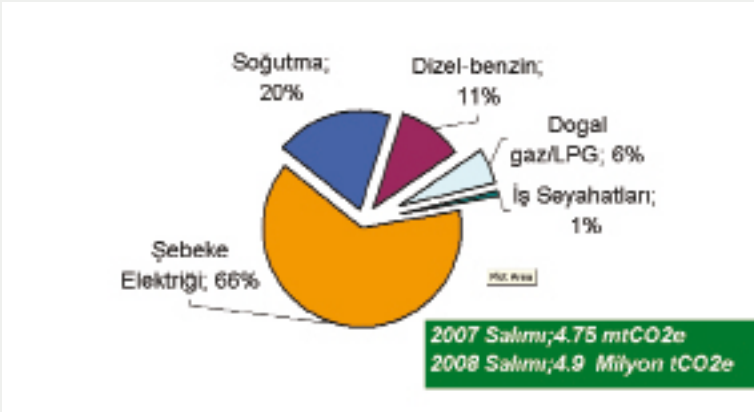
<sup>42</sup> Detaylı bilgi için bakınız: Working With Tesco, 2 Temmuz 2009 raporu ve TESCO Kurumsal Sorumluluk Raporu

Şekil 13 – Karbon Etiketİ Örneği



Tesco'nun, yeni açılan mağazalarla birlikte satış alanı 2008 yılında %16.4 büyümüştür. Program sayesinde salımlar bu düzeyde artmayarak sadece %3.7 artmıştır. Satış alanındaki gelişime rağmen sera gazı salımındaki sınırlı artış, uygulamalar sonucunda azaltımla sağlanmış, böylece %10.9 azaltıma gidilmiştir. Sera gazı salımlarında 2008'de %66 paya sahip olan şebeke elektriliğinde 2006'ya göre 2007'de %12.1, 2008 yılında ise %9.1 tasarrufa gidilmesinin önemli bir payı mevcuttur.

Şekil 14 – 2008 - 2009 Dönemine ait Tesco grubunun salım kaynakları



Küresel düzeyde de uygulamalarını sürdüren Tesco, Türkiye mağazalarında da örnek uygulamalarını sürdürmüştür. Yeni tri-jenerasyon tesisi ile %16 sera gazı salımı azaltımı sağlanırken; tekrar kullanılabilir alışveriş poşetleri, 7,000 çocuğun iklim konusunda eğitim alması gibi çalışmalarda eklenmiştir.

TESCO, 2006 yılında üst yönetimin ilkesel kararı ile envanterini çıkartarak elde ettiği verilerle belirlediği hedefler çerçevesinde salımlarını azalttığı gibi; çeşitli tasarruflarla kaynaklarda optimizasyona gitmiş, sosyal sorumluluk projeleri ve süreci müşteri ve sağlayıcı uyumuna dikkat ederek büyümesinde düşük karbon ekonomisine hem kurumsal salım, hem ürün salımı açısından başarılı adımlar atılmıştır.





## ●●● Şekiller Ve Tablolar Dizini

|  |    |
|--|----|
| Şekil-1 Son 650,00 yılda sera gazlarındaki değişimler (IPCC,2007)  | 12 |
| Şekil-2 –2007/2008 için küresel düşük karbon ve çevre hizmet ve ürünleri temel sektörler bazında toplam 3,65 Trilyon Avro'luk pazarın dağılımı | 18 |
| Şekil-3 - 2007/2008 için küresel düşük karbon ve çevre hizmet ve ürünleri alt sektörler bazında pazar büyüklüğü                                | 19 |
| Şekil-4 - Teknolojik gelişimin temel adımları  | 27 |
| Şekil-5 - Uluslararası Enerji Ajansı İklim Senaryosu'na göre 2050 salım azaltımının teknik ve maliyet açısından dağılımı                       | 28 |
| Şekil-6 – 2030 yılı referans senaryosuna göre küresel sera gazı azaltım maliyet eğrisi   | 36 |
| Şekil-7 – McKinsey&Company 2009 iklim senaryosu  | 37 |
| Şekil-8 - McKinsey&Company Sera Gazı azaltım çalışmalarının sermaye yoğunluğu  | 38 |
| Şekil-9 – Kutu içiçeğin tedarik zinciri ve değer zincirinde karbon kaynakları  | 42 |
| Şekil-10 – Tedarik zinciri sera gazı hesaplama metodları   | 43 |
| Şekil-11 – Tedarik zincirinde bir firmanın kapsam 1,2 ve 3 salımları grafiği   | 45 |
| Şekil-12 – Tedarik Zincirinde Risk Farkındalığı  | 46 |
| Şekil-13 – Karbon Etiketleri Örneği  | 51 |
| Şekil-14 – 2008 - 2009 Dönemine ait Tesco grubunun salım kaynakları  | 51 |
|  |    |
| Tablo-1 – İklim Değişikliği alanında bilimsel -siyasi kronoloji  | 11 |
| Tablo-2 - Atmosferdeki doğal sera gazları birikimlerindeki değişimler (IPCC, 2007)   | 12 |
| Tablo-3 – Küresel iklimde gözlemlenen başlıca değişiklikler (IPCC,2007)  | 13 |
| Tablo-4 – 21. Yüzyılda yaşanacak iklimsel değişikliklerin olası etkileri (IPCC,2007)   | 14 |
| Tablo-5 – Düşük Karbon ve Çevre Sektörünün sektörel bileşenleri ve alt sektörleri listesi  | 17 |
| Tablo-6 - Ülkelerin Düşük Karbon ve Çevre Hizmet ve Ürünleri pazar büyüklük ve payları   | 20 |
| Tablo-7 - G20 Ülkeleri arasında Yeşil Kriz Paketi açıklayan ülkeler  | 21 |
| Tablo-8 – Meksika-Türkiye-Güney Kore ülke karşılaştırmaları  | 23 |
| Tablo-9 - Güney Kore Yeni Yeşil Ekonomi Paketi   | 24 |
| Tablo-10 – Teknolojinin Yaygınlaştırılması için Seçenekler   | 31 |
| Tablo-11 – Toplam Azaltım Potansiyeli Dağılımı   | 36 |
| Tablo-12 – Azaltımda farklı maliyet durumlarına göre değerlendirme matrisi   | 37 |
| Tablo-13 – Finansman Matrisi   | 40 |
| Tablo-14 – İngiltere’de PAS 2050 uygulama örnekleri  | 43 |
| Tablo-15 – Tedarik zincirinde konusunda şirketlerce tanımlanan ham riskler   | 46 |



## 7. Kaynaklar

- Scaling up in a downturn? , World Economic Forum, Ocak 2009
- A'dan Z'ye İklim Değişikliği Başucu Rehberi - Çok Geç Olmadan Harekete Geçmek İsteyenler İçin (REC Türkiye - 2008)
- IPCC 4th Assesment Report (FAR), 2007 (Türkçe özeti için A'dan Z'ye İklim Değişikliği Başucu Rehberi - Çok Geç Olmadan Harekete Geçmek İsteyenler İçin (REC Türkiye - 2008) bölüm 1.2'ye bakınız.)
- Stern Review-The Economics of Climate Change, Sir Nicolas Stern, 2007
- Tomorrow's Climate: Beyond Peak Carbon , A discussion paper from Tomorrow's Company,
- Türkiye'de Tarım Ve Gıda: Gelişmeler, Politikalar Ve Öneriler, Mayıs 2008, Tüsiad Yayınları
- TZOB Kuraklık Raporu, 9 Ağustos 2007
- Low Carbon and Environmental Goods and Services: an industry analysis, BERR – Department For Business Enterprise & Regulatory Reform, 2009
- Global Green New Deal, An Update for the G20 Pittsburgh Summit, Eylül 2009
- EU carbon trade plans introduce import tax; Ends Europe Report Sayı 21
- Carbon Polution Reduction Scheme, Green Paper, July 2008, Avustralya Hükümeti, İklim ve Su Bakanlığı, İklim Departmanı
- A Global New Green Deal, United Nations Environment Programme, Şubat 2009
- World Economic and Social Survey 2009,Promoting Development,Saving the Planet, Birleşmiş Milletler
- International Energy Agency (IEA), Energy Technology Perspectives 2008, 2008.
- Renewables Global Status Report 2009 Update, REN21-Renewable Energy Policy Network for the 21st Century
- Handbook for Conducting Technology Needs Assesment for Climate Change”, UNFCC-UNDP, Eylül 2009
- Renewable Fuels Association, Ethanol industry statistics <http://www.ethanolrfa.org/industry/statistics/>
- Emerging Energy Reasearch, 2008 Wind Turbine Market Share
- Pathways to Low-Carbon Economy, Version 2 of the Global Greenhouse Gas Abatement Cost Curve, McKinsey&Company - 2009
- Climate Change- a business revolution, Carbon Trust, 2008
- Supply Chain Report 2009, Carbon Disclosure Project
- Sustainable from the Beginning, Eylül 2009, UPS
- Working With Tesco, 2 Temmuz 2009 raporu ve TESCO Kurumsal Sorumluluk Raporu

## Kurucular Kurulu



**BÖLGESEL ÇEVRE MERKEZİ**  
REC Türkiye



İklim Platformu Sekreteryası  
5. Gazeteciler Sitesi, Nilüfer Sokak,  
A20/1 Blok No:3, 34335 Akatlar / İstanbul  
tel: +90 212 324 50 25  
faks: +90 212 324 55 43  
[www.iklimplatformu.org](http://www.iklimplatformu.org)  
[iklimplatformu@rec.org.tr](mailto:iklimplatformu@rec.org.tr)