

## KARBON (SERA GAZI) MUHASEBESİ

### CARBON (GREEN HOUSE GAS) ACCOUNTING

Doç.Dr. Süleyman UYAR\*

Dr. Emre CENGİZ\*\*

#### Öz

Bu çalışmanın amacı küresel iklim değişikliğini önlemede bir araç olarak ortaya çıkan karbon piyasası işlemlerini tanıtmak ve bu sistemin muhasebe uygulamalarında meydana getireceği değişimler hakkında bilgi vermektir. Karbon piyasası işlemlerinin her geçen gün artmakta ve birçok işletmenin bu konuda yükümlülükleri bulunmaktadır. Atmosfere bırakılan karbon salımının serbest piyasa dinamikleri ile çözülebileceğinin varsayıldığı bu sistemde, karbon hak ve yükümlülükleri ortaya çıkmaktadır. Muhasebe sistemi açısından havaya salınan karbondioksit miktarının takip edilmesi ve kayıt altına alınması gerekmektedir. Muhasebe standartlarında konu ile ilgili düzenleme yapılmalı, mevcut sistemde ihtiyaç duyulan hesaplar açılmalı ve işletme bütçeleri içerisinde karbon bütçesine yer verilmelidir.

**Anahtar Sözcükler:** Karbon Salımı, Karbon Muhasebesi

#### Abstract

The study aims to introduce carbon Exchange processes as an emerging tool for preventing global climate change and give information about the changes that the system will occur in the accounting practices. Carbon exchanges processes increase day by day and many enterprises have obligations about this matter. In this system where there is an assumption that carbon emission that is released to atmosphere can be solved with free market dynamics, there are carbon rights and obligations emerging. According to the accounting system, the amount of carbon dioxide that is released to air should be tracked and reported. The arrangements should be

\* Akdeniz Üniversitesi Alanya İşletme Fakültesi

\*\* Akdeniz Üniversitesi ALTSO MYO

made about the subject in the accounting standards, the necessary accounts in the actual system should be arranged and the carbon budget should have take place in the master business budget.

**Keywords:** Carbon Emission, Carbon Accounting

## 1. Giriş

Günümüzde insanların en büyük arzusu sağlıklı bir ortamda uzun yıllar yaşamak ve güzel yaşam standartlarına sahip olmaktır. Sürekli olarak daha rahat yaşama arzusu çevresel kaynakların bilinçsiz tüketilmesine ve kirlenmesine neden olmaktadır. Bunun sonucu olarak ortaya çıkan karbon salınımı ve küresel ısınma çeşitli çevresel felaketleri beraberinde getirmektedir. Bu tür küresel sorunlar herkesi olduğu gibi muhasebecileri ve muhasebe sistemini de ilgilendirmektedir. Muhasebe sistemi açısından karbon ayak izlerinin takip edilmesi ve kayıt altına alınması gerekir. Karbon salınımının ölçüsü olan karbon ayak izi; enerji tüketen bir faaliyetin ortaya çıkardığı karbondioksit (CO<sub>2</sub>) miktarıdır.

Küresel iklim değişikliğini engellemede bir araç olarak ortaya çıkan karbon piyasası işlemleri her geçen gün büyümektedir. Karbon piyasalarını özellikle Avrupa Birliği (AB) ülkelerinin temiz enerjiye yönelik yatırımlarında önemli bir proje ve finansman tekniği olarak kullanılmaktadır. Küresel iklim değişikliğinin bu hızla devam ettiği varsayıldığında yakın bir gelecekte söz konusu piyasanın en büyük emtia piyasası olması kaçınılmazdır. Örneğin, 2020 yılında bu piyasaların 3,1 trilyon dolarlık piyasa hacmine ulaşması beklenmektedir.

Muhasebe uygulamasında çevresel sorunlar daha fazla dikkate alınmaya başlanmıştır. Örneğin çevre muhasebesi ve çevre denetimi ve karbon (sera gazı) muhasebesi bu uygulamalardan bazılarıdır. Özellikle karbon muhasebesi, muhasebe ve finansman konusunda çalışanlar için çok eski sayılmayan bir kavramdır. Karbon muhasebesinin temelini havaya salınan karbondioksit miktarının izlenmesi ve kayıt altına alınarak sonuçların raporlanması oluşturur. Muhasebe uygulamaları ve maliyet muhasebesinin bir ayağı olarak çevre muhasebesi içinde karbondioksit salınımı takip edilebilir. Mamul ve hizmetlerin karbon ayak izlerinin belirlenmesinde maliyet muhasebesi kuralları uygulanabilir. Hesap planı oluşturulurken

bu konuyla ilgili ihtiyaç duyulan hesaplar açılabilir, söz konusu işlemler kayıtlanabilir ve işletme bütçeleri içerisinde karbon bütçesine yer verilebilir. Bu bağlamda çalışmanın amacı; karbon piyasalarını ve bu piyasaların muhasebe uygulamalarına yansımalarını açıklamaktır

## 2. Kyoto Protokolü

Son yıllarda iklimde yaşanan sert ve anlamsız değişimler insanların aklına “küresel ısınma mı var veya iklimler artık değişiyor mu?” sorusunu getirmektedir. İklimlerin değiştiği bir gerçek, eğer değişmemiş olsaydı hala buzul çağını yaşıyor olmaz mıydık? Fosil kökenli yakıtların kullanımındaki artışa bağlı olarak çevrenin kirleniyor olması buna bağlı anormal iklim değişikliklerini beraberinde getirmektedir. Örneğin 1990-2000 yılları arasında hava kaynaklı doğal afetlere bağlı olarak yaklaşık 600.000 kişi hayatını kaybetmiş, toplam yarım trilyon dolara yakın maddi kayıp meydana gelmiştir (Kayhan, 2011, 2-4).

Fosil yakıtların kullanımdan kaynaklanan karbondioksit salımı (emisyonu) her geçen gün artmaktadır. Örneğin Avrupa’da üretilen bir otomobil kilometre başına ortalama 163 gram karbondioksit gazı üretmektedir. Bunun 2012 yılına kadar 120 grama düşürülmesi hedeflenmiştir (Aytulun, 2011). Karbon salınımına bağlı olarak ortaya çıkan küresel iklim değişikliğinin; daha sıcak günlerin yaşanması, ağır ve fazla miktarda yağışlar, kuraklık artışı, yoğun tropikal kasırgalar ve deniz suyu seviyesinin yükselmesi gibi olumsuz etkiler oluşturması beklenmektedir. Bu bağlamda küresel iklim değişikliğinin aşağıdaki sorunları beraberinde getireceği tahmin edilmektedir (Kayhan, 2011, 15; Tunahan, 2010, 199):

- Tropikal kasırgaların sayısı ve kuvveti artabilir,
- Meteorolojik karakterli doğal afetlerin (don, ani ve kuvvetli yağış, dolu, yıldırım, fırtına, çığ, vb.) sayısında ve kuvvetinde artış olabilir,
- Kuraklıklara bağlı olarak tarımsal faaliyetler zarar görebilir,
- Sıcaklıklara bağlı olarak orman yangınları artabilir,
- İklimsel etkiler nedeniyle çeşitli sağlık problemleri yaşanabilir,
- Soğutma ve ısıtma gibi konfor sıcaklıklarını sağlayarak sağlıklı kalabilmek amacıyla yüksek enerji tüketimi oluşabilir,
- Buzulların erimesiyle yükselecek deniz seviyesi kıyı ve düşük kotlu bölgelerde sıkıntı oluşturabilir,

- Okyanus akıntılarının karakteristiğinde meydana gelecek değişiklik iklimlerin özelliklerini değiştirebilir,
- Atmosferdeki aşırı kirlenmeye bağlı olarak oluşacak asit yağmuru şeklindeki kimyasal kirlilik tarımsal faaliyetlere zarar verebilir,
- Toprak ve yer altı sularının kimyasal yapısı bozulabilir.

2005 yılında Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (United Nations Framework Convention on Climate Change – UNFCCC) çerçevesinde iklim değişikliğine küresel bir tepki olarak Kyoto Protokolü gündeme gelmiştir. 188 ülke, Avrupa Birliği ve Türkiye'nin taraf olduğu bu protokole göre insan kaynaklı karbon salım miktarının 2008–2012 yılları arasında 1990'daki seviyesine göre en az % 5 oranında azaltılması amaçlanmıştır. Bu protokol ile işletmeler finansal performansları yanında çevresel duyarlılıkları konusunda da yükümlülük altına girmişlerdir. Karbon salınımının azaltılması amacıyla çeşitli alternatif mekanizmalar geliştirilmiştir. Bu mekanizmalardan birisi de; Uluslararası Salım Ticareti Sistemi'nin kurulmasıdır. Bu sistemde ülkeler uluslararası karbon kredisi piyasalarında ticaret yapabilmektedirler. Üretim fazlası kredisi olan ülkeler bu kredileri; salım sınırlaması olan ülkelere azaltım şartları çerçevesinde satış yapabilmektedirler (Ratnatunga ve Balachandran, 2009, 333-334).

### 3. Karbon Salımı ve Ticareti

Küresel iklim değişikliğini önleme konusunda karbondioksit salanlara yüksek oranda ceza verilmesi, ek vergi konulması veya temiz enerji kaynaklarına yapılacak yatırımların teşvik edilmesi gibi bir takım uygulamalar yapılmaktadır. Son yıllarda ise küresel iklim değişikliğinin yine serbest piyasa sistemine dayalı uygulamalarla ortadan kaldırılabileceği varsayımı üzerine dayanan uluslararası bir sistem ortaya çıkmıştır. Bu sistem genelde karbon salımı ve ticareti olarak adlandırılmaktadır. Kyoto Protokolü ile gündeme gelen mekanizmalardan belki de en önemlisi olan karbon salımı ve ticareti ilk olarak Kanadalı İktisatçı Dales tarafından önerilmiştir. Karbon salımı ve ticareti; “bir alıcının karbon azaltımına yönelik taahhüt ettiği hedeflerini yerine getirmede kullanacağı ve belli bir miktarda karbon salımı indirimi yapma hakkını ifade eden “krediler” karşılığında, başka bir tarafa ödeme yapması ile ortaya çıkan alım sözleşmeleri” olarak tanımlan-

maktadır (Lecocg ve Capoor, 2005, 11; Tunahan, 2010, 200). Başka bir ifade ile karbon salım ticareti; ülkeler ve firmaları, karbon azaltım taahhütlerine yönelik faaliyetleri sonucunda, azalttıkları her bir tona eş değer karbon için, ticareti de yapılabilen, “Karbon Tahsisatı” veya “Karbon Kredisi” olarak adlandırılan karbon haklarıdır. Buna göre salım hedefi belirlenmiş bir ülke, salım hedefi belirlenmemiş gelişmekte olan bir ülke ile işbirliğine giderek, o ülkede karbon salımını azaltmaya yönelik projeye dahil olabilir ve karşılığında da elde edilen karbon azaltımı, söz konusu gelişmiş ülkenin Kyoto taahhüdünden düşülebilir. Böylece ilgili ülke, hem başka ülkede karbon salımını azaltıp kendi salımını telafi etmekte hem de gelişmekte olan ülkelerde temiz teknoloji transferi ve sürdürülebilir kalkınmanın teşvikini sağlamaktadır.

Şekil 1’den de görüldüğü gibi karbon salımı iklim değişikliğinin beraberinde getirdiği dışsal faktörler ile karbon pazarlarının oluşmasını sağlamıştır. Karbon piyasalarında ortak bir standardın olmayışı ve şeffaflığın ve kayıt sistemlerinin eksikliği bazı çevreci gruplar tarafından eleştirilmektedir. Ancak, son yıllarda sertifika sahipliklerinin izlenmesi ve geliştirilen sertifikaların bağımsız denetçiler denetiminde düzenlenmesi gibi uygulamalar, karbon varlıklarının likiditesi ve şeffaflığı açısından önem kazanmıştır. Bu süreçte geliştirilen karbon kayıt sistemi ile; sertifikaların satışının ve sahipliklerinin izlenmesi, bilgi paylaşımı ile piyasaların etkinliğinin artırılması ve mükerrer sayımın önüne geçilmesi amaçlanmaktadır. Karbon kayıt sistemleri iki kategoride sınıflandırılabilir (Çevre ve Orman Bakanlığı, 2011):

- Karbon salımı izleme kayıt sistemlerinde, satın alan şahıs veya işletmelerin salım miktarları ve azaltımları izlenir, referans değerler belirlenir ve karbon salımı azaltımının hesabı tutulur.
- Karbon sertifika muhasebesi kayıt sisteminde ise sertifika, tahsis ve denkleştirmelere ilişkin işlemleri raporlanır, yeni emtialar ve değiştirilebilir varlık sınıfları oluşturulur.

Şekil 1: Karbon Pazarları



Kaynak: (Çapalov, 2011, 10)

Bir ülkede kurulması gereken karbon salım ticaretine göre; işletmelerin atmosfere salılabilecekleri karbondioksit miktarı sınırlandırılmaktadır. Eğer işletmeler sınırdan daha az karbon salırlarsa, satış için üretim fazlası kredi kazanmaktadır. Eğer sınırdan daha fazla karbon salımı yaparlarsa, sınırdan daha az karbon yapmış işletmelerden kredi satın alabilmektedirler. Bu uygulama AB Karbon Salım Ticaret Sistemi (EU ETS) olarak 1 Ocak 2005'te faaliyete geçmiş olup dünyadaki ilk uluslararası karbondioksit salımı ticaret sistemidir. Bu sistem global karbon piyasası işlemlerinin yaklaşık % 70'ini gerçekleştirmektedir. Tüm AB ülkelerindeki toplam karbondioksit salımının yaklaşık yarısına yakınından sorumludur. 11.500'den fazla kuruluş ile 2,200 milyon ton karbona denk gelen işlemleri kapsamaktadır. Bu sistem ile AB ülkeleri için karbon salım sınırları belirlenmiş ve her birine belirli bir kredi değeri verilmiştir. Kredilerin toplam değeri belirlenen üst sınırı aşmadığı sürece toplam salım belirlenen seviye ile sınırlandırılmış olmaktadır (Avrupa Birliği, 2005; Hamilton vd. 2008, 6; Ratnatunga ve Balachandran, 2009, 348).

Karbon salım ticareti; "Üst Sınır ve Ticaret", "Anahat ve Kredi" ve "Karbon Denkleştirme" olmak üzere üç şekilde uygulanmaktadır (United Nations, 2002, 9; Yamin, 2005, 86; Tunahan, 2010, 203-204).

Üst Sınır ve Ticaret sisteminde belirlenmiş bir zaman dilimi içerisinde-

deki toplam salım miktarı belirlenir. Bu toplam değer daha sonra kaynaklardan çıkan karbon salım hakkı ve tahsisat olarak kirleticilere tahsis edilir. Taahhüt dönemi boyunca her katılımcı gerçekleşen salımını izler ve hesaplar. Dönem sonunda gerçekleşen salıma eşit miktarda tahsisat düzenleyici otoriteye teslim edilir. Bu eşleştirmeyi yapamayanlar ellerinde fazladan tahsisat bulunan kaynaklardan tahsisat satın alabilirler.

*Anahat ve Kredi* sisteminde karbon salımına ilişkin sabit bir üst sınır belirlenmemiştir. Bu sistemde katılımcılar ticarete başlamadan önce tahsisat alamamakta; karbon birimlerini, salım azaltıcı projeleri onayladıktan sonra kazanmaktadırlar. Bu süreçte öncelikle düzenleyici tarafından her bir katılımcı için anahat belirlenmektedir. Taahhüt dönemi sonunda düzenleyici otorite, yapılan salımlar ile anahat hesaplarını karşılaştırmakta; gerçekleşen salımları anahatından düşük olan katılımcılar aradaki fark kadar birim kazanmaktadır. Bu birimler daha sonra serbestçe alım satıma konu olmaktadır. Gerçekleşen salımları anahatını aşan katılımcılar ise taahhütlerini yerine getirmek için fazla salımlarına eşdeğer karbon birimini satın almak zorundadırlar.

*Denkleştirme* sisteminde bir yerde salınan karbon miktarı başka bir yerden satın alınmaktadır. Böylece atmosferde aynı miktarda karbon miktarının yutulması/hapsedilmesi ile nötrleştirme yapılmış olmaktadır. Başka bir ifade ile bir işletme, ortaya çıkardığı karbon salımına karşılık aynı miktarda ancak başka bir yerdeki karbon tasarrufu sağlayan projelerden karbon sertifikaları satın alır. Bu sistem daha çok işletme bünyesinde karbon salımı azaltım önlemlerinin ekonomik ve teknik gerekçelerle karlı olmaması durumunda kullanılmaktadır.

Karbon salımı ve ticareti sisteminin işleyişi sürecinde en önemli sorun iklim değişikliğinin ekonomik maliyetlerinin ölçülmesidir. Bu ölçüm için “karbon sosyal maliyeti” (social cost of carbon) olarak adlandırılan bir hesaplama yöntemi kullanılmaktadır. Karbon sosyal maliyeti; 100 yıl veya daha uzun bir süre için atmosfere salınan her ek bir ton karbonun iklim değişikliği üzerinde oluşturduğu etkinin net bugünkü değeri olarak hesaplanmaktadır. Bunun maliyeti ortalama 1 ton karbon için 43 dolardır (Tunahan, 2010, 200; Watkiss ve Downing, 2008, 86).

#### 4. Karbon Piyasası Türleri

Yukarıda da açıklandığı gibi karbon piyasası işlem hacmi özellikle Kyoto Protokolü'nün 2005 yılında onaylanmasından bu yana katlanarak artmıştır. Bu piyasaların en büyüğü; uyum, risk yönetimi, arbitraj, nakit oluşturma ve kar elde etme amacıyla AB Karbon Salım Ticaret Programı kapsamında yapılan tahsis ve türev işlemleridir. Karbon piyasasının ikinci en büyük alanı ise spot, vadeli işlem ve opsiyon işlemlerinin yapılabildiği Sertifikalandırılmış Karbon Salımı Azaltımı (CER) ikincil piyasasıdır. Söz konusu piyasalarda işlem hacmi 2005'te 10 milyar dolar iken 2008'de 126 milyar dolara çıkmıştır. Bu rakamın 2020 yılında yaklaşık 3.1 trilyon dolar olması beklenmektedir (Caapor ve Ambrossi, 2009; Amin ve Khan, 2010, 3).

Karbon piyasasının net bir tanımını yapmak kolay değildir. Çünkü bu piyasada tek bir mal, tek bir sözleşme veya tek bir alıcı- satıcı grubu ile ifade edilen işlemlerden bahsetmek mümkün değildir. Buna rağmen yine de bir tanım yapmak gerekirse karbon piyasası; bir veya birkaç tarafın başka bir tarafa belli bir miktar karbon salımı kredisi karşılığında ödeme yaptığı piyasalardır şeklinde tanımlanabilir (Sing, 2009, 48; Tunahan, 2010, 206). Karbon piyasası mallara göre, zorunluluğa göre, sözleşme şekline göre ve hacme göre karbon piyasaları olmak üzere dört farklı şekilde gruplanabilir:

**Mallara Göre Karbon Piyasası:** Bu piyasa, proje esaslı ve tahsisat esaslı olarak iki gruba ayrılmaktadır. Proje esaslı karbon piyasasında alıcı, karbon azaltım projelerinden oluşan salım kredilerini satın almaktadır. Tahsisat esaslı karbon piyasasında ise, bir düzenleyici otorite tarafından oluşturulan ve tahsis edilen salım tahsisatları satın alınmaktadır. Bu sistemde, karbondioksit salımına sebep olan her kaynak; belirli bir dönemde salacağı karbon miktarını "tahsisat" veya "kredi" şeklinde sınırlamaktadır. Bu taahhüde giren kaynaklar, salımlarını; teknolojilerini geliştirerek, başka ülkelerdeki karbon salımını azaltan projelere finansal destek vererek ya da kendilerine tahsis edilen daha az miktarda salım yapan başka kaynaklardan karbon satın alarak azaltabilirler. Diğer taraftan, ilgili dönemde kendisine izin verilen miktardan daha az karbon salımı yapan kaynaklar ise ellerindeki karbon kredi veya tahsisatlarını salım azaltımını başaramayanlara satabilirler. Böylece bir piyasası oluşan karbon, küresel bir para birimi gibi ticareti yapılabilen bir emitia haline dönüşmüştür (Tunahan, 2010, 206).

**Zorunluluğa Göre Karbon Piyasası:** Bu piyasalar zorunlu ve gönüllü olmak üzere iki kısma ayrılmaktadır. Zorunlu piyasalar; Kyoto protokolüne dayanan ve bu sözleşme ile yükümlülük altına giren piyasa katılımcılarının yer aldığı piyasalardır. Gönüllü karbon piyasaları ise bu sözleşmeye dayanmayan ve genellikle küçük çaplı projeler için oluşturulmuş, sadece bağımsız bir denetçi tarafından değerlendirilen, doğrulanan karbon azaltımı projelerinden ortaya çıkan ve standart olmayan karbon azaltım birimlerinin işlem gördüğü piyasalardır. Gönüllü karbon piyasası işlemlerinin önemli bir kısmı Şikago İklim Borsası (Chicago Climate Exchange) ve çeşitli tezgahüstü piyasalarda (Over The Counter) gerçekleştirilmektedir (Hamilton vd., 2008, 17; Tunahan, 2010, 207). Şikago İklim Borsası ile ilgili detaylı bilgiye <http://www.chicagoclimatex.com> adresinden ulaşılabilir.

**Sözleşme Şekline Göre Karbon Piyasası:** Bu piyasalar spot, future ve opsiyon işlemlerini içermektedir. Karbon spot ticareti ağırlıklı olarak AB ülkeleri içerisinde yapılmaktadır. Avrupa İklim Borsası (The European Climate Exchange) spot ticaret hizmeti sağlamakta olup Avrupa karbon piyasası işlem hacminin yaklaşık % 85'ini, future işlemlerinin de yaklaşık % 86'sını tek başına gerçekleştirmektedir. Piyasada 1000 salım tahsisatı 1 lota karşılık gelmektedir ve minimum fiyat değişimi 0.01 Euro olarak belirlenmiştir. Tahsisatların satıcının hesabından alıcının hesabına takas merkezi vasıtasıyla aktarılması suretiyle fiziki olarak ödeme yapılmaktadır (Hamilton vd., 2008, 6; Daskaladis vd., 2008, 7; Tunahan, 2010, 207).

**Hacme Göre Karbon Piyasaları:** Bu piyasalar toptan ve perakende olarak adlandırılmakta olup toptan karbon piyasaları genellikle milyon ton karbon kredisinden daha büyük işlemleri içermekte; perakende karbon piyasalarında ise nispeten küçük çaplı karbon ticareti yapılmaktadır (Tunahan, 2010, 208).

## 5. Karbon Muhasebesi

1980'li yıllardan önce muhasebecilerin temel sorumluluğu salt işletmenin finansal tablolarının hazırlanması ve bunların raporlanması olarak görülmüştür (Kestigian, 1991, 20). 1980'li yıllarda sosyal muhasebe kavramı ortaya çıkmış, özellikle; şirketlerin ölçemediği ancak bireylere, topluma

ve çevreye etkisi olan dışsal maliyetlerin hangi şekilde finansal tablolara yansıtılacağı konusu önemli sorun olarak görülmeye başlanmıştır (Beer ve Friend; 2006, 549-550; Mathews, 1997, 490). Tüm toplumun etkilendiği doğal çevreye yansıyan bir olayın da kayıt altına alınması ve raporlanması gerektiği konusunda son yıllarda fikir birliği oluşmaya başlamıştır. Bu konuda zorunlu olmamakla birlikte birçok kurumsal işletme eskiden beri çeşitli çalışmalar yapmakta ve bunu finansal tablolarına yansıtmaktadırlar. Bireyler de büyük kurumların çevresel sorunları göz ardı etmeyeceği ve konu ile ilgili çalışmalar yapacağı beklentisi içindedirler (Holland, 2004, 407-408; Park ve Abdeen, 1994, 26). Toplum için yapılacak bu tür sosyal sorumluluk faaliyetleri ek maliyetler yaratsa da, hesap verme sorumluluğu ve şeffaflık günümüz işletme yönetiminin temel unsuru haline gelmiştir (Brown ve Fraser, 2004, 28).

Çevre muhasebesi anlayışının yaygınlaşması ve yukarıda ayrıntılı olarak açıklanan karbon salımı ve ticareti sisteminin gelişmesi karbon salımı ve tutulma muhasebesi (carbon emission and sequestration accounting) kavramını ortaya çıkarmıştır. Karbon muhasebesi; en basit anlatımla bir kurumun faaliyetine ilişkin ayrıntılı verilerin toplanması, karbon izdüşümünün başka bir ifade ile karbon salımının hesaplanması ve salım faktörlerini hesaba katarak bu rakamın karbondioksit eşdeğerine dönüştürülmesidir. Bu bağlamda kurumun faaliyetlerinden kaynaklanan karbon salımının hesaplanması ve muhasebesinin yapılması gerekmektedir. Karbon salımı hesaplama kapsamına giren 6 farklı gaz bulunmaktadır. Bunlar; kaynağı fosil yakıtlarının yakılması olan karbondioksit (CO<sub>2</sub>), kaynağı çöp toplama alanları ve hayvanlar olan metan (CH<sub>4</sub>), kaynağı gübre ve kanalizasyonlar olan nitratoksid (N<sub>2</sub>O), kaynağı kimyasal soğutucular olan hidroklorokarbonlar (HF), kaynağı alüminyum ve yarı iletkenlerin imalatı olan peflorokarbonlar (PFC) ve kaynağı elektrik dağıtım ekipmanının izolasyonu olan sülfür hexaflorid (SF<sub>6</sub>) dir.

Çevresel sorunların muhasebe sistemine alınması konusunda çevre muhasebesi uygulamalarının her geçen gün yaygınlaştığı görülmektedir. Maliyet muhasebesi ve buna dayalı çevre muhasebesinin amacı gerçek maliyeti saptamak, mamul fiyatlamasını doğru olarak belirlemek, işletmenin ileriye dönük kararlarına temel teşkil etmek, işletmeyi rakiplerine göre

avantajlı kılmaya çalışmak ve çevresel maliyetleri muhasebe sistemine dahil etmektir. Bilindiği gibi enerji, işletmelerin giderleri içerisinde önemli bir yer tutmaktadır. Bu bağlamda çevre muhasebesi sisteminde sanayinin karbondioksit salımının takip edilmesi gerekmektedir. Bunun için mamul ve hizmetlerin karbon ayak izinin belirlenmesinde maliyet muhasebesi kurallarının uygulanması yerinde olacaktır (Aytulun, 2011).

Karbon ayak izi küçültme çalışmaları, kalite çemberine benzeyen bir model çerçevesinde uygulanabilir. İlk safhada karbon ayak izi küçültmek için yapılacak çalışmalar planlanır ve kimler tarafından, ne zaman, nasıl yapılacağı kararlaştırılır. İkinci safhada planlanan çalışmalar belirlenen sürelerde uygulanır. Üçüncü safhada denetim çalışmaları devreye girer ve uygulamaların etkinlikleri ölçülür. Son olarak bulgu ve sonuçlar değerlendirilerek raporlanır (Eren, 2009).

Karbon maliyet ve yönetim muhasebesi konusunda yapılan çalışmaların sayısı yok denecek kadar azdır. Freedman ve Jaggi (2005) tarafından yapılan çalışmada Kyoto Protokolünü imzalamış ülkelerde faaliyet gösteren işletmelerin kirlilik ve karbon salımı ile ilgili muhasebe bilgilerinin açıklanması; protokolü imzalamamış ülkelerde faaliyet gösteren işletmelerin açıklamaları ile karşılaştırılmıştır. Bu amaçla, çevre kirliliğine yol açan endüstrilerde faaliyet gösteren 120 işletmenin yıllık raporları, çevresel raporları ve internet sayfaları incelenmiştir. Çalışmadan elde edilen sonuca göre protokolü imzalamış ülkelerdeki işletmelerin diğer ülkelerdeki işletmelere kıyasla daha fazla bilgi beyan ettikleri sonucuna ulaşılmıştır. Bu beyan ile işletmelerin büyüklükleri arasında da pozitif bir ilişki vardır. İşletmeler büyüdükçe yıllık raporlarında çevre ile ilgili açıklamalar artmaktadır.

2005 yılında Uluslararası Muhasebe Standartları Kurulu (UMSK) Kyoto Protokolü çerçevesinde AB Karbon Salım Ticareti Sistemi'nde kullanılacak muhasebe sistemi için bir çalışma başlatmıştır. Sonuçlandırılmayan bu girişim, Cook (2008) tarafından ele alınmıştır. İlgili çalışmada karbon salım ticareti sisteminde mevcut muhasebe standartlarının muhasebecilere zorluk çıkaracağına altını çizilmiş ve UMSK'nın bu konuda yeni adımlar atması gerektiği savunulmuştur. Karbon salım ticareti sistemi ve diğer ticaret mekanizmaları için maliyet fayda analizleri ile karbon muha-

sebe teknikleri Lohmanna (2008) tarafından ele alınmıştır. Kundu (2006) da karbon ticaretinin finansal yönlerini incelemiştir. Callon (2009) karbon ticaret sistemlerinin düzenlenme şekli ve ölçüm araçlarının devlet veya teknolojinin de müdahalesi ile birlikte birçok uyumsuzluğa yol açabileceğini düşünmektedir.

Karbon ticaretinin maliyet yönetimine ve yönetim muhasebesi teorisine etkisini ve uygulamayla olan ilişkisini inceleyen ilk çalışma Ratnatunga ve Balachandran (2009) tarafından yapılmıştır. Bu çalışmada karbon muhasebesi, stratejik maliyet yönetimi ve stratejik yönetim muhasebesi bağlamında bir bütün olarak incelenmiş ve Sertifikalı Yönetim Muhasebecileri Enstitüsü tarafından düzenlenen sempozyumların sonuçlarına değinilmiştir. Karbon muhasebesi sistemi, karbon ticaret piyasasının sağlıklı işlemini sağlamalıdır. Bu sistemde en büyük sorun tutulan karbonun seviyesinin doğru ölçülmesi ve bu seviyenin karbondioksit üreten faaliyet nedeniyle ortaya çıkan gazın salımından kaynaklanan küresel ısınma potansiyeli ile denkleştirilmesidir. Karbon salımı ve tutulma muhasebesi sistemine olan güven, karbon tutulma faaliyetlerine olan yatırım ve büyümeyi hızlandıracaktır. Sistemin detaylı gereksinimleri Kyoto Protokolü çerçevesinde sürekli olarak geliştirilmektedir. Karbon yutakları tarafından oluşturulan karbon kredilerinin salım ticaretinde kullanılabilmesi için karbon salımı ve tutulma muhasebesi standardının bu sözleşme ile uyumlu olması gerekir (Ratnatunga, 2007, 9-10).

Çevresel alanda birçok akreditasyon yaklaşımı farklı ölçüm birimlerine sahiptir. Bu ölçüm yaklaşımlarının karbon maliyet hesaplamalarına belirli bir etkisi olacağı kaçınılmazdır. Herhangi bir çalışmayı veya yaklaşımı kesin olarak kabul etmek doğru bir yaklaşım olmasa da, yaşam seyri maliyetleme tekniklerini kullanan bir karbon maliyet muhasebesine ihtiyaç duyulduğu açıktır. Bu muhasebe sistemine göre kayıtlarda sadece ürün veya hizmetleri satış noktasına getiren maliyetler yer almamalı ve aynı zamanda mamulün üretilmesinde veya hizmetin sağlanmasından önce veya sonra oluşan karbon maliyetleri de yer almalıdır (Ratnatunga ve Balachandran, 2009, 340). Bu tür maliyetler Tablo 1’de gösterilmektedir.

**Tablo 1: Karbon Maliyetleri**

<i>Etkin Karbon Maliyet Yönetimi ile Maliyet Azaltım Alanları</i>	<i>Satış Öncesi Çevresel Etki</i>	<i>Satış Sonrası Çevresel Etki*</i>
<b>Hammadde</b>	Üretim Artığı	Atık Depolama Alanı
<b>İşgücü Girdisi</b>	Onarım ve Bozuk Ürünlerde Harcanılan Zaman	Geri Dönüşülebilir Bileşenleri Ayırmak için Harcanan Zaman
<b>Geleneksel Genel Giderler</b> (Elektrik, Kira, Pazarlama, Ulaşım, Yönetim, Amortisman, Satış Sonrası Servis Maliyetleri vb.)	Bütün bu genel gider kalemleri, işletmenin net karbon salan veya net karbon tutan olup olmamasına göre karbon salımı üzerinde bir etkisi vardır. Alternatif enerji kaynakları vb. kullanılarak karbondioksiti azaltmak için yapılan teknikler çevresel genel gider kategorisindeki gösterilen karbon kredi maliyetlerini etkileyecektir.	
<b>Çevresel Genel Giderler</b>		
Düzenleyici Maliyetler	Emisyon Standartlarının Karşılanması	Çevresel Kirlenmenin Neden Olduğu Dava Maliyetleri
Atık Yönetimi	Üretim Atığı	Atık Depolama Alanı
Geri Dönüşüm	Bu maliyetler, bileşenlerin üretim öncesi safhada doğru olarak tasarlanmasıyla azaltılabilir. Bu tür tasarım maliyetleri, ürünün hayatı boyunca ya da yaşam seyri maliyetlemeyle amorti edilmelidir.	
Tasarım Maliyetlerinin Amortismanı		
Karbon Kredileri	Bu işletmenin net karbon salan veya net karbon tutan olup olmamasına göre maliyet veya gelir olabilir.	İşletmenin net karbon salan veya net karbon tutan olup olmamasına göre karbon kredilerinin satın alınması/satışı.
<b>Finansman Maliyetleri</b>		
Envanter Bulundurma Maliyeti	Bu maliyetler; sermaye, hatalı sevk, demode olma, bozulma, stok yönetimi ve sigortayı kapsamaktadır.	Bu maliyetler; hatalı sevk, demode olma, stok yönetimi ve sigorta gibi garanti kapsamında geri dönen ürün maliyetlerini kapsamaktadır.
Borçlu Maliyetleri	-	Bu maliyetler, sermaye ve şüpheli alacaklar riskini kapsamaktadır.
Karbon Vergisi	Bu vergi; işletmenin net karbon salan veya net karbon tutan olup olmamasına göre ek bir maliyet veya gelir kalemi olabilecektir.	

\*Bu satış sonrası çevresel maliyetler, tahmini değerler kullanılarak ürün maliyetlerine eklenebilir

Kaynak: (Ratnatunga ve Balachandran 2009, 341).

Önceleri daha çok değer zinciri analizi (Shank ve Govindarajan, 1992) ve hedef maliyetleme (Ewert ve Ernst, 1999) gibi açılardan ele alınan maliyet ve yönetim muhasebesi artık etkin karbon yönetimi çerçevesinde değerlendirilmektedir. Örneğin, karbon maliyet ve yönetim muhasebesi konusunda 2003-2007 yılları arasında 31 farklı sempozyum (Avustralya (8), Kanada (4), Hindistan (1), Çin (1), Lübnan (2), Filipinler (1), Papa Yeni Gine (2), Endonezya (4), Sri Lanka (4), Malezya (2), Singapur (1) ve Birleşik Arap Emirlikleri (1)) gerçekleştirilmiştir (Ratnatunga ve Balachandran, 2009, 349). Bu sempozyumlar ve çalışmalar genel olarak incelendiğinde aşağıdaki sonuçlara ulaşmak mümkündür (Ratnatunga ve Balachandran, 2009, 343):

- İşletmenin faaliyetlerinin etkinlik ve verimliliği değerlendirilirken sadece ekonomik etkinliğe değil karbon kullanım etkinliğine de önem verilmelidir. Karar alma sürecinde finansal ve finansal olmayan karbon salım ölçüleri dikkate alınmalıdır.
- Risk yönetimi açısından işletmenin karbon stratejisinin nakit akışına ve firma imajına etkileri belirlenmelidir.
- Kurumsal yönetim anlayışı çerçevesinde karbon yönetim girişimleri finansal raporlamaya dahil edilmeli ve hesap verebilirlik ve şeffaflık konuları genişletilmelidir.
- Üretim, pazarlama, lojistik faaliyetleri, sermaye yatırımları ve insan kaynakları yönetiminden kaynaklanan gelecekteki karbon ayak izleri denetim sürecine dahil edilmelidir.
- Toplam kalite yönetimi anlayışında karbon etkinliği kalite denkleminin bir parçası olarak görülmelidir. Karbon etkinliğinden sağlanan karlar sendikaların talepleri doğrultusunda kullanılabilir.
- Kağıt tüketiminin azaltılması amacıyla işletmenin tüm faaliyetlerinde elektronik sisteme öncelik verilmelidir. Sipariş işleme, depolama, ulaşım, kredi kontrolü ve envanter kontrolünde karbonla ilgili maliyetler hesaplanmalıdır. Satın alma veya imal etme kararları alınırken alternatiflerin değerlendirilmesi sürecinde karbon emisyonuna önem verilme-

lidir. Ekonomik analizle birlikte oran analizi kullanılarak tedarik zinciri faaliyetlerinde etkin karbon yönetimi değerlendirilmesi yapılmalıdır.

- Üretim sürecinde yalın üretim teknikleri kullanılmalı, tam zamanında üretim anlayışı hayata geçirilmeli, makinelerde daha az enerji ve daha az malzeme kullanılmalı ve zaman kaybının en aza indirilmesi için daha fazla dikkat gösterilmelidir.
- Maliyet kontrolü açısından yalın muhasebe anlayışı tercih edilmelidir. Karbon emisyon maliyetlerinin azaltılması için gerekli önlemler alınmalı, geriye dönük maliyetleme yöntemlerine öncelik verilmelidir. Maliyetler sınıflandırılırken karbon maliyetleri; direkt, endirekt, sabit ve değişken giderler olmak üzere sınıflandırılmalıdır. Endirekt maliyetler dağıtılırken salım endirekt genel giderlerinin ürün ve servislerle ilişkisini belirlemek amacıyla “karbon maliyet etkenlerinin” kullanımına yönelik bir faaliyet tabanlı maliyetleme yöntemi kullanılmalıdır.
- Yeni ürün geliştirme sürecinde karbon salım hedeflerini tutturarak ürün ve hizmetler tasarlanmalı, bu özellik ön plana çıkarılmalı ve ürün ve hizmetlerin yeniden tasarımı aşamasında hedef maliyetleme kullanılmalıdır. Ürün geliştirme stratejileri açısından mevcut karbon farkındalığı olan müşterilerin marka sadakatini korumak amacıyla karbon verimliliği yeni ürün tasarımlarına artı özellik olarak dahil edilmelidir.
- Ürün yaşam seyri maliyetleme açısından ürünleri daha karbon dostu haline getirmek, tasarım maliyetleri ve karbon salımını azaltmak için işçilere gerekli eğitimler verilmelidir.
- İnsan kaynakları yönetimi açısından alt kademedeki üst yönetime kadar karbon yaşam stili belirlenmelidir. Düşük karbon ayak izi faaliyetleri desteklenmeli, etkin karbon yönetiminde sürekli gelişimin sağlanması için en uygun kurum kültürü oluşturulmalıdır. Bu bağlamda çalışanlara, kurumun karbon ayak izini düşürmek, etkin karbon yönetimine katılımı sağlamak amacıyla kaynak ve sorumluluk verilmeli ve yetkilendirme yapılmalıdır.
- Tüm pazarlama stratejilerinde sistematik olarak karbon etkisi dikkate alınmalıdır. Pazarlama yönetimi açısından karbon verimliliği ürün farklılaştırma bir pazarlama karması değişkeni olarak görülmeli, maliyet stratejilerinde etkin karbon yönetimine odaklanılmalıdır. Kar-

bon salımının düşürülmesi için müşterilerin katılımının sağlanması konusunda müşterilerin ödemek isteyeceği artan fiyat (karbon bilinci) belirlenmelidir. Pazara nüfuz etme stratejisi olarak mevcut ürünlerin karbon verimliliği bir özellik olarak kullanılmalı ve bu ürünler karbon bilinci olan mevcut müşterilere satılmalıdır. Maliyetlerin çok üzerinde fiyat ödemek isteyen karbon bilinci yüksek müşteriler hedef kitle haline getirilmelidir. Marka sadakatini arttırmak için karbon bilinci düşük olan müşterilere satılan ürün ve hizmetlerin karbon maliyetleri sindirilmelidir. Ancak zorunlu karbon maliyetlerinin ve vergilerinin yüksek fiyatlar olarak müşteriye yansması enflasyonun yükselmesine neden olabilir.

- Müşteri karlılık analizi yapılırken müşteri karlılıkları karbon kullanımına göre sınıflandırılmalıdır. Müşteriler karbon bilinçlerine göre coğrafi, demografik ve psikolojik olarak ayrılmalıdır.
- Reklamlar karbon etkisi düşük olan ürünlerin satışını teşvik edecek şekilde artırılmalı, buna karşın seyahat sıklığı karbon salımını düşürmek için en az seviyeye indirilmelidir. Ulaşım zamanını düşürmek ve sonucunda karbon salımının azaltılması amacıyla yeni ulaşım modelleri oluşturulmalı, araçlarda mümkünse biyolojik yakıtlı olanlar tercih edilmelidir.
- Karbonla ilgili yatırımların borç veya öz kaynaktan hangisi ile finanse edileceğine karar verilmelidir. Eğer karbonla ilgili yatırımların finansmanı izole edilirse karbon ağırlıklı ortalama sermaye maliyetinin hesaplanması için işletmenin karbonla ilgili öz sermaye maliyeti ve borcu hesaplanmalıdır.
- Rüzgar, biokütle, güneş, jeotermal, nükleer ve temiz kömür gibi alternatif enerji varlıklarına yapılan yatırımlar ile bu yatırımların sağlayacağı vergi indirim fırsatları değerlendirilmelidir.
- Karbon yatırımlarının değeri tespit edilirken karbonla ilgili işlerdeki stratejik yatırımların ve operasyonların gelecekteki beklenen nakit akışlarının net bugünkü değeri hesaplanmalıdır.
- İşletmenin performansının değerlendirilmesi sürecinde kullanılan dengeli ölçüm kartına (Balance Score Card) karbon odaklı finansal ve finansal olmayan anahtar performans göstergeleri dahil edilmelidir.

- İşletmenin ekonomik katma değeri hesaplanırken karbon gelir ve gideri dikkate alınmalıdır. Etkin karbon yapısına sahip varlıklara yapılan yatırımların maliyeti bu varlıklardan elde edilen gelirden çıkarılmalıdır. Eğer karbonla ilgili net gelir, yatırımlar ve sermaye maliyeti izole edilebilirse ayrı bir karbon ekonomik katma değeri hesaplanabilir.

### 6. Karbon İşlemlerinin Muhasebesine İlişkin Örnek Uygulama

Karbon işlemlerinin muhasebeleştirilmesine ilişkin uygulama aşağıdaki örnek ile açıklanabilir.

**Örnek:** Tekstil sektöründe faaliyet gösteren bir üretim işletmesi Kyoto protokolü çerçevesinde karbon salım ticareti yaparak sera gazı salımını kontrol etmek istemektedir. Bunun için 01.01.2011 tarihinde Salım Ticaret Borsası'ndan 31.12.2011 tarihine kadar kullanılmak üzere 1.000 ton sera gazı salımına eşdeğer salım hakkı satın almıştır. Bunun için toplam ton başına 10 TL ödemiş olsun. B işlemin yapılabilmesi için 50 TL komisyon bedeli ayrıca ödenmiştir.

Satın alınan bu hakkın bize göre THP çerçevesinde 180-Gelecek Aylara Ait Giderler hesabında takip edilebilir. Dönem sonunda tahsisatın kullanılan kısmı envanter çalışmasında giderleştirilebilir. Başka bir bakış açısına göre satın alınan tahsisat hak olarak değerlendirilebilir. Bu durumda maddi olmayan duran varlık olarak kabul edilip 260- Haklar hesabı kullanılabilir. Tahsisatın çevrenin kirletilerek kullanılan kısmı amortisman uygulaması ile giderleştirilebilir.

#### a) Birinci Yol (Dönem Ayrıcı Hesaplarda Muhasebeleştirme)

Madde No	-01.01.2011-	Borçlu Tutar	Alacaklı Tutar
1)	180 Gelecek Aylara Ait Giderler	10.000	
	653 Komisyon Giderleri	50	
	102 Bankalar		10.050
	(1.000 Ton Sera Gazı Tahsisatı Alımı)		

## b) İkinci Yol (Haklar Hebasında Muhasebeleştirme)

Madde No	-01.01.2011-	Borçlu Tutar	Alacaklı Tutar
1)	260 Haklar 653 Komisyon Giderleri 102 Bankalar (1.000 Ton Sera Gazı Tahsisatı Alımı)	10.000 50	10.050

Söz konusu işletme dönem sonunda yaptığı envanter çalışması sırasında ilgili dönemde 900 ton sera gazı salımı yapmıştır. Buna göre toplam 9.000 TL (900x10 TL) değerindeki tahsisat gidere dönüşmüş olur. Bunu ilgili dönemin üretim maliyetine yansıtmak gerekir. Bu gider doğrudan Haklar hesabından düşülerek yapılabileceği gibi haklarda meydana gelen tükenme paylarını görebilmek açısından 268- Birikmiş Amortisman hesabı vasıtasıyla da yapılabilir.

## a) Birinci Yol

Madde No	-31.12.2011-	Borçlu Tutar	Alacaklı Tutar
2)	730 Genel Üretim Giderleri 180 Gelecek Aylara Ait Giderler (900 Ton Sera Gazı Tahsisatı Kullanımı)	9.000	9.000

## b) İkinci Yol

Madde No	-31.12.2011-	Borçlu Tutar	Alacaklı Tutar
2)	730 Genel Üretim Giderleri 268 Birikmiş Amortismanlar (260 Haklar) (900 Ton Sera Gazı Tahsisatı Kullanımı)	9.000	9.000

İşletme, 31.12.2011 tarihine kadar kullanmadığı 100 tona eşdeğer sera gazı tahsisatını tahsisat noksanı olan başka bir işletmeye satmıştır. Ton başına tahsisatın fiyatı ilgili borsada belli olduğundan satışın aynı bedel üzerinden yapıldığı varsayılmıştır.

a) Birinci Yol (Dönem Ayrıcı Hesaplarda Muhasebeleştirildi İse)

Madde No	-31.12.2011-	Borçlu Tutar	Alacaklı Tutar
1)	102 Bankalar 180 Gelecek Aylara Ait Giderler (100 Ton Sera Gazı Tahsisatının Satışı)	1.000	1.000

b) İkinci Yol (Haklar Hebasında Muhasebeleştirildi İse)

Madde No	-31.12.2011-	Borçlu Tutar	Alacaklı Tutar
1)	102 Bankalar 260 Haklar (100 Ton Sera Gazı Tahsisatının Satışı)	1.000	1.000

## 7. Sonuç

Karbon salınımı ve bunun sonucu olarak ortaya çıkan küresel ısınma çeşitli çevresel felaketleri beraberinde getirmektedir. Bu etkileri en aza indirmek amacıyla oluşturulan karbon sistemleri ve piyasa işlemleri muhasebecileri ve muhasebe sistemini yakından ilgilendirmektedir. Karbon salımı ve ticareti sisteminin gelişmesi karbon salımı ve tutulma muhasebesi kavramını ortaya çıkarmıştır. Bu bağlamda sistemin işleyişi sürecinde bir karbon maliyet muhasebesine ihtiyaç duyulduğu açıktır. Ancak bu konuda yapılan çalışmaların sayısı yok denecek kadar azdır. UMSK 2005 yılında karbon muhasebesi konusunda bir ön çalışma yapmış ancak herhangi bir sonuç elde edilememiştir.

Çevresel etki ve karbon salımı nedeniyle genel muhasebede kayıt sistemi ve bunun mali tablolara yansıtılmasında; maliyet muhasebesinde maliyetlerin saptanması ve bunun mamullere uygun şekilde dağıtılmasın-

da; yönetim muhasebesinde ise geleceğe yönelik karar alma ve bütçeleme sürecinde değişiklikler olması beklenmektedir. Karbon işlemlerinin izlenmesi ve kayıtlanmasında tekdüzen muhasebe sisteminde varlık ve kaynak hesaplarından uygun olanlar veya boş olan 8 numaralı hesap sınıfı kullanılabilir. Ayrıca konuyla ilgili TMS ve TFRS kapsamında uluslararası çalışmalara paralel yeni düzenlemelerin yapılması ve TMSK, TÜRMOB MÖDAV ve MUFAD gibi kuruluşların konuyla ilgili eğitim çalışması, panel ve konferans düzenlemeleri yerinde olacaktır (Kaya, 2006, 199).

### **Kaynakça**

Altuğ, A.M. (2008). “Çevre Kalitesi ve Çevre Muhasebesi”, **Marmara Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi**, 14, 1 (2008).

Amin M., Khan A. (2010). **Türkiye’nin Ormanlık Sektörü ve Karbon Piyasası Raporu**. [y.y.] : [yayl.y]

Avrupa Birliği (2005). **Questions and Answers on Emissions Trading and National Allocating Plans**, Mart.

Aytulun A. (2011), “Karbon Muhasebesi” [erişim tarihi: 20.05.2011 <http://malibulusma.org/makaleler/73-karbon-muhasebesi.html>]

Beer, P. D., Friend, F. (2006), “Environmental Accounting: A Management Tool for Enhancing Corporate Environmental and Economic Performance”, **Ecological Economics**, 58 (2006) : 548–560.

Brown, J., Fraser, M. (2004), “Social and Environmental Accounting: How Are You Approaching It? Part 1: The Stakeholder-Accountability and Critical-Theory Approaches”, **Chartered Accountants Journal**. (2004) : 24-28.

Caapor K., Ambrossi P. (2009). **State and Trends of the Carbon Markets 2009**. Washington : The World Bank.

Callon, M. (2009). “Civilizing Markets: Carbon Trading between in Vitro and in Vivo Experiments” **Accounting, Organizations and Society**. 34 (2009) : 535–548.

Çapalov L. (2010). **Karbon Yönetimi**. İstanbul : Mavi Consultants.

Çevre ve Orman Bakanlığı, (2011), “Gönüllü Karbon Piyasalarında Kayıt Sistemleri”, CITL&ITL, [erişim tarihi: 15.03.2011 <http://www.karbon.kayit.cob.gov.tr/Karbon/AnaSayfa/CITLITL.aspx?sflang=tr>.]

Cook, A. (2009), “Emission Rights: From Costless Activity to Market Operations”, **Accounting, Organizations and Society**. 34 (2009) : 456–468.

Daskaladis G., Psychoyios D., Marcellos R.N., (2008), **Modeling CO2 Emission Allowance Prices and Derivatives: Evidence from the European Trading Scheme**. Social Science Resource Network.

Eren A. (2009), “Şirketler İçin Karbon Ayak İzi Küçültme Reçetesi – 2009” **Yeşil Ekonomik Konferansı**, 20-21 Haziran 2009, İstanbul Bilgi Üniversitesi’nde sunulan bildiri.

Ewert, R.- Ernst, C. (1999), “Target Costing, Co-Ordination And Strategic Cost Management” **The European Accounting Review**, 8,1 (1999) : 23–49.

Hamilton K.[ ve öte...] (2008). **Forging a Frontier: State of the Voluntary Carbon Markets 2008**. [y.y.] : [yayl.y.]

Holland, L. (2004), “Experiences From A Student Programme Designed To Examine The Role Of The Accountant in Corporate Social Responsibility”, **International Journal of Sustainability in Higher Education**, 5, 4, (2004) : 404-416.

**Karbon Piyasasının Durumu ve Eğilimler Raporu 2008/2009** (2009). Dünya Bankası : Washington DC..

Kaya, U. İşletme Doğal Çevre İlişkilerinin Mali Tablolar Aracılığıyla Raporlanması ve **Denetimi**. Ankara : SPK

Kayhan M. (2011). “Küresel İklim Değişikliği ve Türkiye”, [erişim tarihi: 13.04.2011 <http://www.eyd. cevreorman.gov.tr/kureselisinma/kureseliklimdegisimiveturkiye.pdf>]

Kestigian, M. (1991). “The Greening of Accountancy”, **Australian Accountant**, 61, 8 (1991) : 20-28.

Kundu, D. (2006). “Financial Aspects of Carbon Trading” **The Chartered Accountant**. (April 2006) : 1496-1500.

Lecocq F., Capoor K. (2005). **State and Trends of the Carbon Markets**. Washington : The World Bank.

Lohmann, L. (2009). “Toward a Different Debate in Environmental Accounting: The Cases of Carbon and Cost–Benefit” **Accounting, Organizations and Society**. 34 (2009) : 499–534.

Martin, F. M., Jaggi, B. (2005). “Global Warming, Commitment To

The Kyoto Protocol, And Accounting Disclosures By The Largest Global Public Firms From Polluting Industries” **The International Journal Of Accounting**, 40 (2005) : 215– 232.

Mathews, M. R. (1997). “Twenty-Five Years Of Social And Environmental Accounting Research Is There A Silver Jubilee To Celebrate?” **Accounting, Auditing & Accountability Journal**. 10, 4 (1997) : 481-528.

Park, J., Abdeen, A. M. (1994). “Are Corporations Improving Efforts At Social Responsibility”, **Business Forum**. 19, 3-4 (1994) : 26-30.

Ratnatunga, J. (2007), “An Inconvenient Truth about Accounting” **Journal of Applied Management Accounting Research**. 5, 1 (2007) : 1-20.

Ratnatunga, J., Balachandran, K. (2009), “Carbon Business Accounting: The Impact of Global Warming on the Cost and Management Accounting Profession”, **Journal of Accounting, Auditing and Finance**, 24, 2 (2009) : 333-355.

Shank, J. K., Govindarajan, V. (1992), “Strategic Cost Management: The Value Chain Perspective”, **Journal of Management Accounting Research**, 4 (1992) : 179-197.

Singh G., (2009). **Understanding Carbon Credits**. India : Aditya Books.

Tunahan H., (2010). “Küresel İklim Değişikliğini Azaltmanın Bir Yolu Olarak Karbon Finansmanı” **Muhasebe ve Finansman Dergisi**. 46 (2009).

United Nations, (2002). **an Emerging Market for the Environment: A Guide to Emission Trading**. Denmark : UN Publications.

Watkiss P., Downing T.E., (2008), “The Social Cost of carbon: Valuation Estimates and Their Use in United Kingdom Policy”, **The Integrated Assessment Journal**, 8, 1 (2008).

Yamin F., (2005), **Climate Change and carbon Markets: A Handbook of Emission Reduction Mechanism**, London.

Copyright of Mali Cozum Dergisi / Financial Analysis is the property of Istanbul Serbest Muhasebeci Mali Musavirler Odasi and its content may not be copied or emailed to multiple sites or posted to a listserv without the copyright holder's express written permission. However, users may print, download, or email articles for individual use.