



DÜNYA'DA VE TÜRKİYE'DE KARBON TİCARETİ VE KARBON MUHASEBESİ
UYGULAMALARI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

A RESEARCH ON CARBON TRADE AND CARBON ACCOUNTING
APPLICATIONS IN THE WORLD AND TURKEY

Cennet GÜRBÜZ¹, Özlem Nilüfer KARATAŞ ARACI², İsmail BEKÇİ³

Öz

Sanayi devriminden bu yana, küreselleşmeyle birlikte hızla gelişen sanayi ve ticaret daha fazla doğal kaynak ve enerji ihtiyacını beraberinde getirmiştir. Bu ihtiyaçlar karşılanırken birçok ekolojik problem ortaya çıkmıştır. Bunlardan en vahimi küresel ısınmaya bağlı olarak iklim değişikliğidir. İklim değişikliğinin en önemli sebebi sera gazı emisyonlarının atmosferde birikmesidir. Dolayısıyla iklim değişikliği ve küresel ısınmanın önüne geçebilmek için başvurulabilecek mücadele yöntemlerinden en önemlisi, bu gazların emisyonlarının azaltılmasıdır. Bu bağlamda, mücadelenin uluslararası boyutta yapılabilmesi için bazı anlaşmalar imzalanmaktadır. Bu anlaşmaların sonuçlarından bir tanesi karbon ticaretidir. Bu ticaret, işletmelerin karbon emisyonlarının ölçülmesi, kayıt altına alınması, finansal raporlarda yer alması ve ayrıca maliyetlerinin hesaplanması ve kontrol edilmesi ihtiyaçlarını doğurmıştır. Böylelikle karbon muhasebesi ortaya çıkmıştır. Bu çalışmada Dünya'da ve Türkiye'de karbon ticareti boyutları ele alınmış ve karbon muhasebesinde yer alan farklı uygulamalar örneklerle açıklanmıştır.

Anahtar Kelimeler: İklim Değişikliği, Karbon Ticareti, Karbon Piyasaları, Karbon Muhasebesi.

Abstract

Since the Industrial Revolution, the rapidly growing industry and trade with globalization has brought more natural resources and energy needs. Many ecological problems have arisen while meeting these needs. The worst of these is climate change due to global warming. The most important reason for climate change is the accumulation of greenhouse gas emissions in the atmosphere. Therefore, the most important way to combat climate change and prevent global warming is to reduce emissions of these gases. In this context, some agreements are signed for the internationalization of this struggle. One of the results of these agreements is carbon trade. This trade has led to the need to measure and record the carbon emissions of enterprises, to include them in financial reports and also to calculate and control their costs. Thus, carbon accounting emerged. This study dealt with the

¹ Milli Eğitim Bakanlığı, cnntgrbz01@gmail.com

² Dr. Öğr. Üyesi, Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, onkaraci@mehmetakif.edu.tr

³ Prof. Dr., Süleyman Demirel Üniversitesi, ismailbekci@sdu.edu.tr

size of the carbon trade in the world and Turkey and is situated in carbon accounting is explained with examples of different applications.

Keywords: Climate Change, Carbon Trade, Carbon Markets, Carbon Accounting.

1. GİRİŞ

Doğa, insanoğlunun var olduğundan beri her türlü ihtiyacını karşılamak için emrindedir. Ancak insanoğlunun doğal kaynaklara hiç tükenmeyecek gibi muamele etmesi ve kirletmesi doğal atmosferik dengede olumsuz değişimlere yol açmıştır. İlerleyen yıllarda, Türkiye'nin de yer aldığı enlemlerde, sıcaklık artışı; yağış rejiminde değişimler, deniz suyu seviyesinde yükselmeler ve toprakta yer alan su seviyesinin azalması beklenmektedir. Hükümetler arası İklim Değişimi Paneli (IPCC)'nde ...2030 senesi için Akdeniz'de su seviyesinde 12-18 cm arasında bir yükselme olacağı tahmin edilmektedir. Küresel iklim değişikliklerinin ülkemizde Akdeniz ikliminin özelliğinde anomaliler oluşturabileceği, yağış miktarlarında düşüşe ve dolayısıyla kuraklık artışına, temiz su temini sorunlarına, yanın riskinin artmasına, zirai alanların ve tarım rekoltesinin düşmesine neden olabileceği öngörmektedir (Özmen, 2009: 44-45).

Bu değişikliklerin sonuçlarından sadece insanoğlu değil tüm ekosistem ve dolayısıyla global ekonominin yapı taşı olan işletmeler de etkilenecektir.

İklim değişikliğinin işletmeler üzerinde meydana getirdiği etkilerin, bazıları gelir, bazıları ise maliyet olarak işletme bütçelerine yansımaktadır. Genel olarak, iklim değişikliğinin işletmeler üzerinde meydana getirdiği etkiler aşağıdaki şekilde sıralanabilmektedir (Aliusta vd., 2016:383);

- Tarım ürünlerinde yaşanan üretim sıkıntısına bağlı olarak artan maliyetler,
- Nehir ve kanal taşımacılığının azalması sonucu diğer ulaşım yollarının tercih edilmesi ve artan yakıt ihtiyacı
- Hava kirliliğine bağlı olarak artan sağlık harcamalarının sağlık sektörü, özellikle ilaç sektörü gelirlerine katkısı,
- Sıcaklık değerlerindeki değişimler nedeniyle mevsimlerin daha soğuk ya da daha sıcak geçiyor olmasının ısınma ve soğutma sektöründe faaliyet gösteren işletmelere olan ihtiyacı artırması
- Doğal afetlerin artışına bağlı olarak sigorta sektöründe meydana gelen aşırı zararlar,
- Karbon ticareti, karbon vergisi gibi ulusal ve uluslararası iktisadi tedbirlerin işletme kârlarına etkisi.

Yukarıda sayılan sebepler bu etkilerin sadece bazılarıdır. Bu yüzden ülkeler ve işletmeler, bu değişikliklere ayak uydurabilmek ya da sonuçlarının zararlarını en aza indirgeyebilmek için çeşitli uluslararası protokoller ve anlaşmalara taraf olmaktadır. Bu protokol ve anlaşmalar; "Kyoto Protokolü", "Paris Antlaşması", "Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi", "Viyana Sözleşmesi" ve "Montreal Protokolü"dür. Bahsi geçen protokol ve anlaşmalar taraflarına bazı yükümlülükler yüklemektedir ve bu yükümlülüklerin bir de mali boyutu söz konusudur. Bu mali boyutun ölçülmesi ve kayıt altına alınması gerekliliği çevre muhasebesi kavramının önemini ortaya çıkarmıştır. Çevre muhasebesi, geleneksel muhasebe uygulamalarının olumsuz etkilerini ortadan kaldırmak için araştırmalar yaparak, çevresel maliyet ve gelirleri ayrı ayrı tanımlamakta ve ölçerek raporlanması ve kontrolünü sağlamaktadır (Aarons, 1995: 2).

İklim değişikliğinin en önemli sebeplerinden bir tanesi atmosfere salınan ve özellikle enerji ihtiyacının karşılanması sırasında ortaya çıkan CO₂ gazıdır. Bu ihtiyaçtan kaynaklanan işletme giderlerinin sürekli artış göstermesi, ürün maliyetlerindeki payının artması, müşterilerde gelişen çevre bilinci, sürdürülebilir kalkınma kavramının önemini farkına varılması, enerji maliyetlerindeki artış, Kyoto Protokolü sonucu ortaya çıkan karbon

ticareti ve buna bağlı gelişen karbon piyasaları ve tüm dünyada yaygınlaşan karbon vergileri (Aliusta, 2014:31), atmosfere salınan karbonların kayıt altına alınıp izlenmesi, raporlanması ve kontrol edilmesi gerekliliğini ortaya çıkarmıştır (Uyar ve Cengiz, 2011: 48). Böylelikle çevre muhasebesinin bir alt dalı olarak karbon muhasebesi kavramı literatüre girmiştir. Ancak karbon muhasebesi uygulamaları ile ilgili henüz uygulamada tam anlamıyla birlik sağlanmış değildir. Bu çalışmanın amacı öncelikle karbon muhasebesinin ortaya çıkma sebepleri olan karbon ticareti, karbon piyasaları açıklık getirip sonrasında uygulamada ve literatürde yer alan muhasebe uygulamalarını örneklerle açıklayarak ortak bir muhasebe dilinin oluşması için önerilerde bulunmaktır.

2. LİTERATÜR TARAMASI

2.1. Karbon Ticareti ve Karbon Piyasaları

Karbon ticareti ve karbon piyasası ile ilgili dünya literatüründeki akademik çalışmaların bazıları aşağıdaki gibidir;

Baron ve Bygrave (2002), henüz organize bir karbon piyasasının var olmadığı yıllarda OECD için hazırladıkları “Towards International Emissions Trading: Design Implications For Linkages isimli çalışmalarında özellikle sanayileşmiş ülkelerin sera gazı emisyon taahhütlerinden kaynaklanan serbest ticaretin ülkeler arasında birbirine bağlanması ve ortak bir piyasa aracılığıyla yapılması gerekliliğini savunmuşlardır. Bu durumun gelişmiş sera gazı azaltma seçenekleri, piyasa likiditesinde artış, maliyetlerin düşürülmesi gibi birçok faydasının olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca o yıllarda yerel olarak sürdürülen sera gazları ticaretinin nasıl birbirine bağlanması gerektiği ve Kyoto Protokolü altında büyük ve uluslararası bir ticaret sisteme dönüştürülüp dönüştürülemeyeceği sorusuna cevap aramışlar ve ortak bir piyasa kurulması gerektiği sonucuna varmışlardır.

Montagnoli ve Vries, 2010 yılında “Carbon Trading Thickness and Market Efficiency adıyla yayımladıkları çalışmalarında Avrupa Birliği Emisyon Ticaret Sisteminde karbon ticaretinin yoğunluğu ve verimliliği üzerine bir araştırma yapmışlardır. Araştırmalarında iki dönemi ele almışlardır. İlk dönem olan 2005–2007 yılları arasında, ticaretin verimsiz ve sık yapılmadığı sonucuna varılmıştır. İkinci dönem olan 2008 – 2009 periyodunda ise tam tersi bir durum olduğu görülmektedir. Çalışmaya göre, birinci dönem olan öğrenme ve deneme döneminden sonraki yıllarda piyasa olgunlaşma belirtileri göstermektedir.

Perdan ve Azapagic (2011), “Carbon Trading: Current Schemes And Future Developments adıyla yayımladıkları makalelerinde dünyadaki zorunlu emisyon ticareti planlarını kapsamlı bir şekilde ele almışlardır. Emisyon ticaretinin, coğrafi ve sektörel olarak genişleme eğilimi, gelecekteki gelişmeler olarak belirlenmiştir. Makaleye göre, genişlemenin gerçekleşebilmesi için önemli teknik düzenlemeler ve farklı ticaret sistemlerinin uyumlantırılması gerekmektedir ve bunun için; politik destek ve istikrarlı bir ekonomik ortam gereklidir. Sonuç olarak, Kyoto sonrası taahhütlerin yerine tam anlamıyla getirilememesi ve olumsuz çevre politikaları, karbon ticareti için belirsiz bir geleceğe işaret etmektedir.

McAfee (2016), “Karbon Fix” adlı kitapta yer alan bölümünde karbon ticaretinin, orman yangınlarını önleyip önlemediği ve bu konudaki yardımları arttırap arttırmadığı sorusuna yanıt aramıştır.

Cong ve Lo (2017) “Emission Trading and Carbon Market Performance In Shenzhen, China isimli çalışmalarında Shenzhen'in emisyon ticareti planının piyasa performansını değerlendirmiştir. Volatilité derecesini tahmin etmek için alım satım kayıtları kullanılmış, getiri oranının beklenen risk ile negatif ilişkili olduğu bulunmuştur. Ayrıca çalışmada, ticaret hacmindeki kurtosis değerinin aşırı derecede yüksek olduğu sonucuna ulaşılmış, piyasa verimliliğinin ve piyasa bozulmalarının giderilmesi için önlemler alınması gereğine vurgu yapılmıştır.

Schneider & Theuer (2018) "Environmental Integrity Of International Carbon Market Mechanisms Under The Paris Agreement" adlı makalelerinde, uluslararası karbon piyasası mekanizmalarının çevresel bütünlük risklerini ve bunları Paris Anlaşması ile aşmanın yollarını tanımlamış ve sınıflandırmıştır. Özellikle ülkelerde politika yapıcılaraın çevresel bütünlüğü teşvik etmek için çeşitli uygulamalarda bulunması gereki̇i savunulmuştur.

Karbon ticareti ve piyasası ile ilgili Türkçe literatür taranlığında konuya ilgili yapılan çalışmalar bazları aşağıdaki gibidir;

Uzar ve Akkaya (2010), çalışmalarında, Kyoto Protokolü sonrası piyasa mekanizmalarını, dünyada faaliyet gösteren karbon borsalarını ve faaliyetlerini incelemektedirler.

Çelikkol ve Özkan (2011), çalışmalarında, karbon ticareti ile ilgili oluşturulan ulusal ve uluslararası programlar, spot ve türev ürünler olarak tezgâh üstü piyasalar ve borsalarda işlem gören emisyon ticaretini incelemektedirler.

Bayrak (2012), çalışmasında Kyoto Protokolü'nün piyasa temelli finansman kaynakları ve Türkiye'de düşük karbon ekonomisi geçiş süreci ve finansmanını incelemektedir.

Cankır vd. (2014), çalışmalarında, çevresel sürdürülebilirlik ve gönüllü karbon piyasaları üzerinde durmuşlardır.

Binboğa (2014) çalışmasında, karbon piyasalarının Türkiye'deki gelişim sürecini ele almışlardır.

Çitak (2016), çalışmasında, karbon piyasalarının oluşumu, karbon sertifikalarının fiyatlandırılması ve performanslarını incelemi̇ ve Avrupa karbon merkez bankasının kurulmasına duyulan ihtiyaci dile getirmi̇lerdir.

Topçu (2018) "Düşük Karbon Ekonomisine Geçme(me): İklim Değişikliği ve Enerji Politikaları Bağlamında Bir Bakış" adıyla yayımladıkları makalelerinde yapılan tüm uluslararası antlaşmalar ve taahhütler rȧmen neden tam anlamıyla çevresel bir ekonomiye geçilememesinin sebepleri ortaya konulmuştur.

2.2. Karbon Muhasebesi

Karbon ticaretinin ve buna bağlı olarak karbon muhasebesi ile ilgili kavramların aktif olarak ortaya çıkışını Kyoto Protokolü ile birlikte anılsa da kavramsal temellerinin çok daha eskilere dayandığı görülmektedir. Ünlü İngiliz ekonomist Arthur C. Pigou 1920'li yıllarda çevre vergilerinin uygulanması gereklili̇inden bahsetmiştir. Pigou'ya göre toplumun faydası için işletmelerin çevreyi kirletmelerinden ötürü doğan negatif dışsallıklarına eş değer bir ödeme yapmaları gerekmektedir (Cankaya ve Şeker, 2013: 108, Çataloluk, 2014: 24). Temeli 1920'li yıllarda bu zamana kadar karbon muhasebesi ile ilgili literatür incelendi̇inde, konuların 3 tema altında toplandığı görülmektedir. Bunlar Pigou'nun da dikkat çektiği karbon vergisi, karbon maliyetlerinin yönetimi ve karbon ticareti sonucu ortaya çıkan mali durumların raporlanmasıdır. Bu çalışmalar bazları şöyledir;

Bebbington ve González (2008), "Carbon Trading: Accounting and Reporting Issues" adlı çalışmalarında, küresel iklim değişikliğinin finansal raporlamada büyük sorunlara sebep olacağı kanısından yola çıkarak bir araştırma yapmışlar ve daha önce kullanılan sosyal muhasebe hesaplarının yetersiz kalacağı ve yeni hesaplar oluşturulması ve kullanılması gerektiğini savunmuşlardır.

Ratnatunga ve Balachandran (2009), "Carbon Business Accounting: The Impact of Global Warming on the Cost and Management Accounting Profession" adlı çalışmalarında, karbon yönetim muhasebesi bilgilerinin işletme politikası, insan kaynakları yönetimi, pazarlama, tedarik zinciri yönetimi ve finans stratejileri gibi tüm işletme faaliyetlerine olan etkisini tartı̇makta ve karbon ekonomisi denilen bu yeni kavramın muhasebecileri ciddi şekilde etkileyeceğini üzerinde durmaktadır.

Burritt vd., (2011), "Carbon Management Accounting: Explaining Practice in Leading German Companies adlı çalışmalarında onde gelen 10 Alman şirketinin karbon yönetimi muhasebesi uygulamalarını incelemiştir. Karbon yönetim muhasebesi uygulamalarının öneminin anlaşıldığından ve diğer sistemlerle bağdaştırıldığında genel olarak firma performans ve verimliliğinin artarak ciddi bir rekabet avantajı sağladığı sonucuna varmışlardır.

Qian (2018) "Environmental Management Accounting and Its Effects On Carbon Management and Disclosure Quality isimli çalışmalarında çevre yönetim muhasebesi uygulamalarının karbon emisyonunun yönetimindeki rolünü ve sonuçların doğru bir şekilde aktarılıp aktarılmadığını incelemiştir. Çalışmada, ABD, Almanya, Avustralya ve Japonya'da faaliyyette bulunan 114 büyük firmanın verilerini kullanarak birçok firmanın çevre yönetim muhasebesi araçlarını kullandığını ancak tam anlamıyla çevre muhasebesi uygulayan firma sayısının çok az olduğunu tespit edilmiştir. Yapılan analiz sonucunda çevre yönetim muhasebesi uygulayan işletmelerin karbon yönetimi ve şeffaflık üzerinde önemli derecede olumlu bir etkisi olduğu ortaya çıkmıştır.

Türkçe literatür incelediğinde ise aşağıdaki çalışmalara rastlamak mümkündür;

Uyar ve Cengiz (2011), "Karbon (Sera Gazı) Muhasebesi" adlı çalışmalarında karbon piyasası işlemlerini tanıtarak muhasebe uygulamalarını değerlendirmektedirler. Çalışmalarının sonucunda, muhasebe standartlarında gerekli düzenlemelerin yapılması ve Tek Düzen Hesap Sisteminde gerekli hesapların açılması ve işletme bütçeleri içerisinde karbon bütçesine yer verilmesi gerekliliği sonucuna varmışlardır.

Cankaya ve Şeker (2013), "Karbon Sertifikalarının Türkiye Muhasebe Standartlarına Göre Muhasebeleştirilmesi" adıyla yayımladıkları makalelerinde, karbon ticareti ve mevcut yasal düzenlemeleri inceleyerek muhasebeleştirme açısından literatürdeki kayıt yöntemleri ve Türkiye Muhasebe Standartları çerçevesinde çeşitli tavsiyelerde bulmaktadır.

Organ ve Çiftçi (2013), "Karbon Vergisi", ismini verdikleri makalelerinde, karbon vergisini detaylı bir şekilde incelemiş, sonuç olarak tek başına çevre kirliliği ile mücadele kapsamında yeterli olmamasına rağmen dünya ülkelerinin ortaklaşa katılımları ile başarılı olabileceği bir vergi türü olduğu sonucuna varmıştır.

Öker ve Adıgüzel (2013), "Karbon Kredilerinin Uluslararası Muhasebe Standartları Kapsamında Muhasebeleştirilmesi" adıyla yayımladıkları çalışmalarında, emisyon azaltma yükümlülüklerini ve karbon piyasalarını incelemiş, zorunlu ve gönüllü piyasalardaki karbon kredilerinin nasıl raporlanacağını uluslararası muhasebe standartları çerçevesinde değerlendirmiştir.

Durgut (2015), "Karbon Ticaretinin Uluslararası Muhasebe Standartlarına Göre Muhasebeleştirilmesi" adlı çalışmasında karbon ticareti kapsamında ortaya çıkan bilgilerin kayıt altına alınmasından raporlanması kadar geçen muhasebe süreci ve Muhasebe Standartlarında yer alan düzenlemelere göre karbon muhasebesi çerçevesinde işletmelerin karbon ticaret işlemlerinin kayda alınmasını incelemektedir.

Aliusta vd., (2016), "Küresel Isınmayı Önleme Sürecinde Uygulanan Piyasa Temelli İktisadi Araçlar: Karbon Ticareti ve Karbon Vergisi" isimli makalelerinde, küresel isınmayı önlemede kullanılan en önemli araçlardan olan karbon ticareti ve karbon vergisi ile ilgili genel, teorik bir inceleme yapmışlardır.

Vargün (2016) "Sürdürülebilir Bir Çevre İçin Karbon Muhasebesi ve Faaliyet Tabanlı Maliyetleme Sisteminin Entegrasyonu" adlı çalışmalarında farazi bir örnek üzerinden karbon muhasebesi sistemi ile faaliyet tabanlı maliyetleme sisteminin birlikte nasıl kullanılabileceği hakkında bilgi vermişlerdir.

Fidancı ve Yükçü (2018) "Karbon Maliyetlerinin Yönetiminde Sürdürülebilirlik Felsefesi Yaklaşımı: Lisanssız Elektrik Üretimi Örneği" adlı makalelerinde, karbon maliyetlerinin işletme kararlarındaki stratejik etkisi

değerlendirilmektedir. Bu bağlamda, karbon maliyetlerinin azaltılması örneği olarak lisansız elektrik üretimi inin karbon maliyetlerinde nasıl bir azalmaya yol açtığı örnek bir uygulama ile incelenmiştir.

Literatür incelendiğinde, çalışmalarda karbon ile ilgili uygulamaların genelde tek bir boyutunun ele alındığı görülmektedir. Bu çalışmada karbon ticareti ve piyasalarının Türkiye ve Dünya'daki son durumu incelenmiş, ayrıca karbon muhasebesi uygulamaları hem vergisel hem maliyet hem de finansal raporlama açısından kapsamlı bir şekilde ele alınmıştır. Özellikle Türk literatürü incelendiğinde son yıllarda muhasebe düzenlemelerinde yer alan değişiklikler çerçevesinde yeni bir yayına rastlanılmamış piyasada ki çalışmaların 2016 ve öncesindeki eski düzenlemeler çerçevesinde yapıldığı görülmüştür. Bu bağlamda çalışma mevcut muhasebe uygulamaları, uluslararası muhasebe standartları ve büyük ve orta boy işletmeler için finansal raporlama standartları çerçevesinde karbon muhasebesi uygulamalarını bütüncül bir bakış açısıyla değerlendirimesi açısından literatürdeki boşluğu dolduracak ve bundan sonraki çalışmalarla yol gösterici olacaktır.

3. TASARIM VE YÖNTEM

Çalışmada, nitel araştırma tekniklerinden “doküman inceleyerek veri toplama tekniği” kullanılmıştır. Tüm başlıklar, Dünya ve Türkiye ölçüğünde karşılaştırımlı olarak verilmiştir. Öncelikle yukarıda da değinildiği üzere konuya ilgili yapılan literatür taramasına yer verilmiş, sonrasında karbon ticareti ve karbon piyasalarının son durumlarına değinilmiştir. Son olarak da karbon muhasebesi kapsamında karbon vergisi ve muhasebeleştirilmesi, karbon maliyetlerinin ve sertifikalarının muhasebeleştirilmesi konuları ele alınmış ve varılan sonuçlar eleştirel bir bakış açısıyla değerlendirilmiştir.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Karbon Ticareti ve Piyasaları

Karbon piyasası, sera gazları için oluşturulmuş ve emisyon kaynaklarına tahsis edilmiş emisyon izinlerinin alınıp satıldığı bir piyasadır. Ülkelerin emisyon azaltım maliyetleri birbirleriyle aynı düzeyde gerçekleşmemektedir. Bazı ülkeler diğer ülkelere göre daha düşük maliyetle ve daha fazla oranda sera gazı azaltabilme olanağına sahiptir. Bir ülke kendisine tahsis edilen emisyon izinlerini, emisyon iznine ihtiyacı olan diğer ülkelere, Kyoto Protokolü'nün 3. ve 17. maddeleri uyarınca satabilir. Bunun için ticarete katılmak isteyen ülke kendi içerisinde bir emisyon takip, dağıtım ve kontrol sistemi oluşturmalı ve uluslararası standartlara uymayı taahhüt etmelidir (Çetinkaya ve Sokulgan, 2009: 38, Aktaran: Çelikkol ve Özkan, 2011: 212). Dünya'da işlem gören aktif karbon borsaları ve faaliyetleri aşağıdaki gibi özetlenebilir;

Avrupa Birliği Emisyon Ticareti Sistemi (European Union Emission Trading Scheme- EU ETS):Sera gazlarını azaltmak amacıyla uygulanmakta olan emisyon ticareti sisteminin günümüzdeki en bilinen ve büyük örneği 2005 yılında Avrupa Birliği içinde *limitleme ve ticaret* şeklinde faaliyete başlamış olan bu sistemdir. Karbondioksit emisyonlarını azaltmaya yönelik olarak geliştirilmiş ilk bölgesel emisyon ticareti uygulaması olan EU ETS 2003 yılında yayınlanan 2003/87/EC sayılı yönetmelik ile 30 ülkeden yaklaşık 11.000 işletmenin katılımı ile uygulamaya koymuştur (EEA, 2011:43). Sisteme dahil olan işletmelere ülkeleri tarafından belirlenen yıllık kullanabilecekleri “Tahsis Edilmiş Emisyon Birimi” AAU (Assigned Amount Unit-AAU) ile belli bir kota getirilir. Toplam emisyon kotası hesap birimi olarak belirlenen ve ton başına birim permi anlamına gelen EUA (European Union Allowance) sayısı ile ifade edilir. EUA permi miktarı ilgili sektördeki işletmelerin geçmiş yillardaki karbondioksit emisyon miktarları baz alınarak belirlenir. O yıl içinde işletmeler kendilerine tahsis edilen miktar kadar CO₂ emisyonu satabilirler. İşletmeler yılın sonunda gerçekleşen CO₂ emisyonları ve tahsis edilen EUA

emisyon permilerini karşılaştırarak izin verilen miktarı dengeleyecek şekilde ülkelerin yetkili organlarına iade etmek zorundadırlar. İşletmelerin gerçekleşen emisyonları düşüldükten sonra eğer hala EUA permisi kalmış ise, bu miktarı sistemdeki kota hedefini tutturamamış işletmelere satabilir, ya da sonraki yıllarda kullanmak üzere biriktirebilirler (Mercan, 2013: 96).

Avrupa Enerji Borsası (European Energy Exchange-EEX): 2002 yılında Alman Enerji Borsası Leipzig ve Frankfurt Borsalarının birleşmesi sonucu Leipzig'te kurulmuştur. Bu piyasa, enerji ve enerjiye bağlı ürünler pazarında neredeyse lider konuma gelmiştir. Doğal gaz ve sera gazı emisyon hakları spot ve türev piyasalarında işlem做过时的，应为“görürken”而不是“görümektedir”。(Uzar ve Akkaya, 2010: 484).

NASDAQ OMX Oslo (NordPool Borsası): Bu borsada Finlandiya, İsveç, Danimarka ve Norveç gibi İskandinav ülkelerinin enerji sözleşmeleri ve emisyon ürünlerine dair işlemlerin yapıldığı ve İskandinav bölgesinin enerji tüketiminin %70'inden fazlasının karşılandığı bir fiziki piyasadır. Piyasa, hizmetlerini Nordpool ASA ve Nordpool Spot AS adıyla iki farklı piyasada yürütmektedir. Karbon piyasasına, emisyon izinleri (EUA) ve karbon kredileri (CER) için standart sözleşmeler öneren ilk Avrupa borsası NordPool'dur (Çelikkol ve Özkan, 2011: 212).

Avrupa İklim Borsası (European Climate Exchange-ECX): ECX'de üç çeşit karbon biriminin ticareti yapılmaktadır. Bunlar; AB Tahsisatı (EUAs), Sertifikalandırılmış Emisyon İndirimleri (CERs) ve dünyada ilk defa yapılan Emisyon Azaltım Birimleridir (ERUs). Avrupa İklim Borsası'nda Nisan 2005'te EUA'ya dayalı vadeli işlem sözleşmeleri işlem görmeye başlamıştır. Bunu takiben Ekim 2006'da EUA'ya dayalı opsiyonlar işlem görmeye başlamıştır. 2008 yılında ise CER'e dayalı vadeli işlem sözleşmeleri ve opsiyonlar işlem görmeye başlamıştır. 2009'da EUA ve CER olarak iki yeni sözleşme eklenmiştir. ECX, Climate Exchange Plc şirketinin bir üyesidir. Climate Exchange Plc, Londra Borsasında işlem görmektedir (Uzar ve Akkaya, 2010: 484).

Bunların dışında Çin Emisyon Sistemi ve PiyasaSı, Bluenext, Polonya Enerji Borsası, Climex, Avusturya Enerji Borsası, Chicago İklim Borsası, Chicago İklim Vadeli İşlemler Borsası, Montreal İklim Borsası, Avustralya İklim Borsası ve Asya Karbon Global borsaları bulunmaktadır. Bu borsalarda işlemler genelde forward, futures ve swap şeklinde yürütülmektedir.

Türkiye'de ki duruma bakıldığına ise, her ne kadar Kyoto Protokolü'nün emisyon ticaretine konu olan esneklik mekanizmalarından yararlanılmasa da bu mekanizmalardan bağımsız olarak işleyen, çevresel ve sosyal sorumluluk ilkesi çerçevesinde kurulmuş Gönüllü Karbon Piyasası'na yönelik projeler uzun süredir geliştirilmekte ve uygulanmaktadır. Türkiye, Gönüllü Karbon Piyasaları'nda işlem gören sertifikaların geliştirildiği projelere 2005 yılından bu yana ev sahipliği yapmaktadır. Gönüllü Karbon Piyasası, Dünya Karbon Piyasası içerisinde çok küçük bir yüzdeyi temsil etmesine rağmen bu piyasayı hali hazırda etkili biçimde kullanmakta olan Türkiye'nin ileri dönemde karbon piyasalarına katılımı açısından önemli bir fırsat sunmaktadır. (CSB F: 2018). Mevcut durumda, Ülkemizde Gönüllü Karbon Piyasasında işlem gören 308 adet proje bulunmaktadır. Bu projelerden yıllık 20 Milyon ton CO₂ eşdeğerinin üzerinde sera gazı emisyon azaltımı gerçekleşmesi beklenmektedir. Söz konusu projelerin proje türlerine göre dağılımları Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1. Türkiye Gönüllü Karbon Piyasasında İşlem Gören Projeler

Proje Türü	Sayı	Yıllık Emisyon Azaltımı (ton CO ₂ /yıl)
Hidroelektrik Santrali	159	8.747.634
Rüzgar Santrali	106	7.951.391
Atıktan Enerji Üretimi/Biyogaz	27	3.069.273
Enerji Verimliliği	10	432.081
Jeotermal	6	405.309
TOPLAM	308	20.605.688

Kaynak: <https://iklim.csb.gov.tr/gonullu-karbon-piyasalari-i-439>

Bu projelerin 2018 yılı itibarıyle sektörel dağılımı ise grafik 1'de görülmektedir.

Grafik 1. Türkiye Gönüllü Karbon Piyasası Projelerinin Sektörel Dağılımı



Kaynak: <https://iklim.csb.gov.tr/gonullu-karbon-piyasaları-i-4391>

Ülkemizde geliştirilen Gönüllü Karbon Piyasası'na yönelik projelerin kayıt altına alınmasına ve bu projelerden elde edilen karbon sertifikalarının takibine ilişkin olarak hazırlanan Gönüllü Karbon Piyasası Proje Kayıt Tebliği 9 Ekim 2013 Tarihli ve 28790 Sayılı Resmî Gazetede yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. Tebliğ'e göre, Türkiye'de Gönüllü Karbon Piyasaları kapsamında karbon sertifikası elde eden proje sahiplerinin Bakanlığa kayıt olmaları ve projelerine ait proje tasarım belgesi, onaylama raporu ve doğrulama raporlarını projenin karbon sertifikasının elde edilmesini müteakip 30 gün içerisinde Bakanlığa iletmeleri gerekmektedir (CSB F:2018).

4.2. Karbon Muhasebesi ve Uygulamaları

Karbon muhasebesinin amacı, işletmelerin sera gazı emisyonlarına yönelik miktar ve parasal hareketleri, karbon piyasasında yürütülen alım satım işlemleri gibi mali nitelikteki karbon işlemlerinin takibi, kayıt edilmesi ve sonuçların raporlanmasıdır (Aliusta, 2014:31). Bu kapsamda karbon muhasebesi ile ilgili uygulamalarda 3 durum ön plana çıkmaktadır. Karbon tahsisat ve ticaret işlemleri, karbon maliyetlerinin hesaplanması ve karbon vergisi.

Karbon tahsisat ve ticaret işlemlerinin muhasebeleştirilmesini net bir şekilde kapsayan uluslararası bir düzenleme veya standart bulunmamaktadır genelde muhasebeleştirilmeler, IFRIC-3 tahsisat ticaretine göre yorumlanmıştır (Dokumacı, 2010:27).

Temiz kalkınma mekanizması, proje temelli bir mekanizma olarak gelişmekte olan ülkelerde emisyon azaltım projelerinin finansmanının desteklenmesine olanak tanımaktadır. Böylelikle gelişmiş ülke kendi fazla salınımına karşın dünyanın bir başka bölgesindeki gelişmekte olan ülkenin azaltım çalışmalarına finansal kaynak oluşturarak emisyon azaltma çalışmalarına katkı sağlayabilmektedir.

Karbon piyasasında gerçekleşen permis alım satımları ve emisyon azaltma maliyetleri ile ilgili standartlarda yeterli düzenlemelerin bulunmadığı görülmektedir.

Tahsisatlar, proje veya karbon ticareti yoluyla emisyon sertifikalarının kabul edilmesi olup genel anlamda mevcut muhasebe sisteminde 260. Haklar hesabına alım sırasında borç kaydı satım sırasında alacak kaydı yapılmaktadır. Satım sırasında tahsisatların, proje yoluyla alınmış veya yatırım amaçlı alınan sertifikaların satışında yurt içine veya yurtdışına satım durumuna göre kayıt yapılmaktadır. Satış sırasında gelir elde edilmesi ve sertifikaların vergiye konu edinilmesi sonucunda vergi kayıtları da söz konusu olmaktadır. Ayrıca emisyon

azaltımı sağlayabilmek için katlanılan maliyetler ve karbon vergisi konuları ve muhasebe kayıtları karbon muhasebesi kapsamındadır.

4.2.1. Karbon sertifikalarının alımı ve muhasebeleştirilmesi

4.2.1.1. Sertifikaların Tahsisat Yoluyla Elde Edilmesi

Karbon sertifikaları devlet (yetkili otorite) tarafından bedelsiz olarak verildiğinde tahsisatlar şeklinde elde edilmekte ve TMS 20 Devlet Teşviklerinin Muhasebeleştirilmesi kapsamında muhasebeleştirilir.

Örnek: 2012 yılında kullanılmak üzere piyasa fiyatı 1 ton CO₂ başına 20 TL olan karbon sertifikalarından işletmeye 10.000 ton CO₂ emisyon iznine denk gelen sertifika yetkili otorite tarafından tahsis edilmiştir.

260 HAKLAR HESABI 260.01 Emisyon Sertifikaları 382 ALINAN DEVLET TEŞVİKLERİ VE YARDIMLARI	200.000	200.000
--	----------------	----------------

4.2.1.2. Proje Yoluyla Sertifika Elde Etme

İşletmeler, Kyoto protokolü esneklik mekanizmaları (Temiz Kalkınma Mekanızması ve Ortak Yürütmeye) ile başka ülkelerdeki projelerle veya işletme bünyesinde emisyon azaltıcı projelerle sağlanan emisyon azaltımları sonucunda, sorumlu sertifikasyon kuruluşlarından emisyon sertifikası kazanabilmektedirler.

Örnek: İşletme, atık yakıttan enerji sağladığı projesi ile 20.000 ton CO₂ değerinde karbon kredisine hak kazanmıştır. Aynı tarihte 1 ton CO₂ piyasa fiyatı 25 TL'dir.

260 HAKLAR HESABI 260.01 Emisyon Sertifikaları 380 ERTELENEN GELİRLER	500.000	500.000
--	----------------	----------------

4.2.1.3. Karbon Ticareti Yoluyla Sertifika Elde Etme

Kyoto Protokolü çerçevesinde işletmelere tahsis edilen karbon tahsisatlarının aşılması halinde zorunlu olarak veya yatırım amaçlı karbon piyasalarından karbon sertifikaları satın alınabilir. Karbon sertifikaları yurt içinden veya yurt dışından satın alınabilir. (Ülkemizde karbon piyasası bulunmadığından sadece yurt dışından alım satım yapılmamaktadır.)

Karbon sertifikalarının yurt içinden satın alındığı varsayılsa;

Örnek: Kyoto protokolü çerçevesinde aktif karbon piyasası bulunan ülkede A üretim işletmesi ilgili tahsis döneminde kendilerine tahsis edilen emisyon haklarından 2000 ton CO₂ daha fazla emisyonuna neden olduğu için yurt içindeki bir firmadan ton başına 20 TL'den 2000 ton CO₂'ye eşdeğer karbon kredi sertifikasını satın alarak bedeli bankadan ödenmiştir.

260 HAKLAR HESABI 260.01 Emisyon Hakkı 191 İNDİRİLECEK KDV HESABI 102 BANKALAR HESABI	/ / _____ / / _____	40.000 7.200 47.200
--	------------------------------------	--

Karbon sertifikalarının yurt dışından satın alındığı varsayılsa;

Örnek: Kyoto protokolü çerçevesinde emisyon salımı sınırlanmış A üretim işletmesi ilgili tahsis döneminde kendilerine tahsis edilen emisyon haklarından 2000 ton CO₂ daha fazla emisyonuna neden olduğu için yurt dışındaki bir firmadan ton başına 50 €'den 2000 ton CO₂'ye eşdeğer karbon kredi sertifikasını satın alarak bedeli bankadan ödenmiştir. İşlem tarihinde kur fiyatı 6,10 TL'dir. (İki ülke arasında Çifte Vergilendirmenin Önlenmesine ilişkin Anlaşma yapılmadığı varsayılarak ülkemizde uygulanan %20 oranında Kurumlar Vergisi hesaplamada dikkate alınmaktadır. Ayrıca KDV'nin ödemeyi yapan tarafından üstlenildiği varsayılmıştır.)

260 HAKLAR HESABI 260.01 Emisyon Hakkı 191 İNDİRİLECEK KDV 102 BANKALAR HESABI 360 ÖDENECEK VERGİ VE FONLAR 360.01 KV Kesintisi 152.500 360.02 KDV Kesintisi 109.800	/ / _____ / / _____	762.500 109.800 610.000 262.300
---	------------------------------------	--

Çifte vergileme, vergiye tabi bir gelirin birden fazla ülkede vergi konusu olması, aynı gelirin hem elde edildiği ülkede hem de geliri elde edenin yerlesik olduğu ülkede vergilendirilmesi durumunda söz konusudur. Ülkeler bu durumu ortadan kaldırmak amacıyla Çifte Vergilendirmenin Önlenmesine ilişkin Anlaşma yapmaktadır. Eğer iki ülke arasında Çifte Vergilendirmenin Önlenmesine ilişkin Anlaşma yapılmış ise, anlaşma şartları geçerlidir.

4.2.2. Karbon Sertifikalarının Satımı ve Muhasebeleştirilmesi

4.2.2.1. Yurt İçine Karbon Sertifikası Satılması

Örnek: Yurt içinde faaliyet gösteren tam mükellef A işletmesi yatırım amacıyla karbon piyasasından 50 TL piyasa değerinden satın almış olduğu 2000 ton CO₂'ye eşdeğer karbon sertifikasını yurtiçi bir firmaya ton başına 75 TL piyasa fiyatı ile peşin satmıştır.

Maliyet Bedeli: 2000 ton x 50 TL= 100.000 TL

Satış Bedeli: 2000 ton x 75 TL = 150.000 TL

100 KASA HESABI 260 HAKLAR HESABI 260.01 Emisyon Hakkı 391 HESAPLANAN KDV 649 DİĞER OLAĞAN GELİR VE KARLAR 649.06 Karbon Sertifika Satış Karı	/ / _____ / / _____	177.000. 100.000 27.000 50.000
--	--	---

4.2.2.2. Yurt Dışına Karbon Sertifikası Satılması

Örnek: Yurt içinde faaliyet gösteren A işletmesi yatırım amacıyla karbon piyasasından ton başına 35 €'dan satın almış olduğu 2000 ton CO₂'ye eşdeğer karbon sertifikasını yurtdışı bir firmaya ton başına 45 € piyasa fiyatı ile aynı yıl içerisinde satmıştır. Bedel banka hesabına %1 komisyon bedeli alınarak havale edilmiştir. (Yapılan satış işlemi KDV Kanunun 11. maddesine göre ihraç kapsamında yer alacağından KDV'den istisnadır.)

Alış €=6,10 TL Satış €=6,20 TL

Maliyet Bedeli: 2000 ton x 35 € x 6,10 = 427.000 TL

Satış Bedeli: 2000 ton x 45 € x 2,20 = 558.000 TL

Komisyon Bedeli: 558.000 x 0,01= 5.580 TL

102 BANKALAR HESABI 260 HAKLAR HESABI 260.01 Emisyon Hakkı 391 HESAPLANAN KDV 649 DİĞER OLAĞAN GELİR VE KARLAR 649.06 Karbon Sertifika Satış Karı	177.000. 27.000 50.000	100.000
--	---	----------------

4.3. Karbon Vergisi ve Muhasebeleştirilmesi

Karbon vergileri sera gazı emisyonu azaltımı ve iklim değişikliği ile mücadele için 1990'ların başından itibaren ilk olarak İskandinav ülkelerinde uygulanmaya başlanmış ardından diğer Avrupa ülkeleri tarafından da uygulanmaya devam edilmiştir (Word Bank 2017:12). Karbon vergisi ile karbon içeriği yoğun ürünlerle alternatiflerine göre daha yüksek vergi uygulanmakta ve bu ürünlerin satış fiyatları piyasada yükselserek tüketici taleplerinin ve karlılıklarının dolaylı olarak azalmasını sağlamaktadır.

Genellikle enerji ürünleri veya motorlu taşıtlara vergi uygulamasına rağmen, bazı ülkeler farklı türlerde karbon vergileri uygulamaktadır. Vergi oranları çeşitli olup, Danimarka, Fransa, Almanya, Finlandiya, İrlanda, Hollanda, İsveç, Norveç ve İsviçre, Birleşik Krallık gibi ülkeler tarafından uygulanan karbon vergileri Avrupa Birliği Emisyon Ticaret Programına (AB ETS) iyi bir tamamlayıcısıdır (Freire Gonzalez and Ho, 2018:2).

Türkiye'de karbon vergisi konusunda resmi bir düzenleme bulunmamasına karşın çevreye duyarlı olmak adına Türk Vergi Sisteminde yer alan bazı düzenlemeler bulunmaktadır. Motorlu Taşıtlar Vergisi ve Çevre Temizlik Vergisi, KDV gibi. Karbon emisyonları içinde ulaştırma sektörü içinde önemli bir paya sahip olduğundan çevresel vergilendirmede Motorlu Taşıtlar Vergisi önemlidir. Motor hacminin artışına bağlı olarak verginin artması sonucunda motor hacmi yüksek ürünlerin satışı olumsuz etkileneceğinden emisyon azaltımına dolaylı etki söz konusudur.

İşletmeler tarafından çevreye verilen zarar nedeniyle ödenen karbon vergisi işletmeler için gider niteliğinde olduğu için işletmenin hangi bölümde (yönetim, üretim, pazarlama veya Ar-Ge bölüm) emisyonuna neden olunmakta ise o bölüm giderlerine kaydedilir. Karbon içerikli fosil yakıtlar satış tutarı üzerinden ad valorem vergiye veya fiziki miktarı ve karbon içeriğine göre spesifik vergilendirmeye tabidir.

Örnek: İşletme, yönetim biriminin ısınma ihtiyacı için kullanılacak olan 20 ton kömürü tonu 1000 TL'den peşin satın almıştır.

- Ad valorem vergilendirme (Tutar üzerine uygulanan): %5 Vergi oranını uygulandığını varsayımlı ile;

Vergi Matrahı: 20 ton x 1000 TL= 20.000 TL

Karbon Vergisi Tutarı: $20.000 \times 0,05 = 1000 \text{ TL}$

- Spesifik vergilendirme (miktar veya karbon içeriğine göre uygulanan):

Örnek olarak 1 ton karbon emisyonu başına 80 TL vergi uygulanması halinde;

1 ton kömür $\approx 746 \text{ kg}$ karbon ortaya çıktıığına göre 20 ton kömür için yaklaşık 15 ton karbon ortaya çıkacaktır ($20 \times 0,746 = 14,92$)

$15 \times 80 = 1.200 \text{ TL}$ Karbon vergisi tutarı

<p>/ /</p> <p>770 GENEL YÖNETİM GİDERLERİ</p> <p>770. 05 Kalorifer Yakıt Gideri 20.000</p> <p>770. 06 Karbon Vergisi 1.000</p> <p>191 İNDİRİLECEK KDV</p> <p>100 KASA HESABI</p> <p>/ /</p>	<p>21.000</p> <p>3.600</p>	<p></p> <p>23.600</p>
--	--	------------------------------

4.4. Karbon Maliyetleri

Karbon emisyonları işletmelerin gönüllü veya zorunlu olarak katlandıkları maliyetler olup, maliyet muhasebesi sistemine uygun olarak gider yerlerine ve ürünlere dağıtılmaktadır. Çevresel maliyetlerin bir unsuru olan karbon maliyetlerinin ayrı hesaplarda, uygun gider yerleri ve çeşitleri açılarak gösterilmelidir.

Çevresel maliyetleri izleyen ve muhasebeleştirilmesini amaçlayan işletmelerin emisyon kaynaklı harcamalarını ya da karbon maliyetlerini eğer üretimle ile ilgili ise 7/A- "730 GENEL ÜRETİM GİDERLERİ HESABI"nın altında izlenebilmektedir. 7/B seçeneğini kullanan işletmeler ise bu maliyetleri 79 nolu hesap grubunun altında izleyebilmektedirler.

Karbon maliyetlerinin nereden kaynaklandığı ve ne miktarda meydana geldiği doğru bir şekilde belirlenmesi, maliyetlerin kontrollü bir şekilde azaltılması sağlayarak, planlamaya da yardımcı olacaktır. Böylelikle hem emisyon kaynaklı toplam karbon maliyetleri tespit edilmekte hem de ürünün toplam maliyeti içerisindeki karbon maliyet belirlenebilmektedir.

4.5. Karbon Muhasebesinde Raporlama

İklim değişikliğinin şirketlere etkileri ve kurumsal yatırımcıların iklim değişikliği konusunda artan endişeleri kurumsal yönetimlerin iklim değişikliği konusundaki bilgilerin kapsamlı olarak açıklamalarını gerektirmektedir. Kurumsal performansın gerçek görünümünü ve faaliyetlerinin içeriğini doğru yansıtmak için, küresel iklim değişikliğinin etkileri ve uyum konusunda bilgi sağlamak için finansal olmayan raporlama da önem kazanmaktadır.

5. SONUÇ, ÖNERİLER VE KISITLAR

Çalışmada Dünya literatürüne önemli bir kısmı, Türk literatürüne ise tamamı taranmıştır. Karbon piyasaları gelişmiş ülkelerin diğer ülkelere emisyon azaltımı konusunda yeni teknolojilerin getirilmesinde ve emisyon maliyetlerinin finansmanı katkı sağlayarak bu ülkelere yabancı kaynak girdisi sunabileceği bir ortam oluşturmaktadır.

Karbon Ticareti beraberinde Karbon Muhasebesi kavramını getirmiştir. Çevresel sürdürülebilirlik anlamında emisyon azaltımı tüm Dünyanın ortak sorunu olduğu için ortak hareket edilmesi önemlidir. Aksi takdirde rekabet noktasında, emisyon azaltımı yapan ülkelerdeki işletmeler emisyon azaltımına dair herhangi bir gayreti bulunmayan ülkelerdeki işletmeler karşısında dezavantaj sahibi olacaklardır.

Dünya'da karbon ticareti ve karbon piyasalarının ortaya çıkışından bu yana çok büyük aşamalar kaydettiğini ve işlem hacimlerinin günden güne artmakta olduğu sonucuna ulaşmıştır. Bu piyasalarda artan işlem hacminin beraberinde birtakım denetim sorunlarını da getirdiği aşikardır. Ayrıca yapılan ticaretlerin genelde, ulusal ya da belirli bölgelerde kendine has kurallar çerçevesinde yapılmaktadır. Bu durum karbon ticaretinde ve piyasalarda bir standardın oluşturulamamasına sebep olmaktadır. Bu gibi nedenlerle 2008 yılından bu yana tartışılan bir Dünya Karbon Merkez Bankası ya da Borsası oluşumuna ihtiyacın hat safhaya geldiği anlaşılmaktadır. Türkiye'de her ne kadar karbon piyasası projeleri gönüllü piyasalarda yürütülse de Paris Antlaşmasına taraf olarak 2030 yılında karbon emisyonlarını en az yüzde 21 azaltmayı taahhüt etmesiyle, ülkemizde de karbon piyasalarının daha etkin bir hale gelmesi hatta zorunlu bir karbon piyasasının kurulması gerekliliğinin ortaya çıkacağı öngörmektedir.

Türkiye'deki karbon işlemleri gönüllü projeler bazında yapılmakta ve organize bir piyasa bulunmamaktadır. Ancak her geçen yıl gönüllü proje hacminde gelişme görülmektedir. Dolayısıyla gönüllü projeler bir noktada organize bir piyasanın oluşumuna zemin hazırlamaktadır. Çalışma Avrupa Birliği Emisyon Ticareti Sistemi, Avrupa Enerji Borsası Avrupa İklim Borsası, Oslo Borsası, Bluenext, Avustralya İklim Borsaları gibi Türkiye'de bir zorunlu piyasanın kurulması tavsiye edilmektedir.

Karbon Vergilendirmesi Karbon azaltımında etkin bir yöntem olup Danimarka, Fransa, Almanya, İrlanda, Birleşik Krallıklarda uygulandığı gibi ayrı ve yasal bir düzenleme ile gerçekleştirilmelidir.

Şirketler tarafından emisyon azaltımı için katlanılması gereken karbon maliyetleri yüksek olarak görülmekte ve yasal (baca filtresi takılması gibi) zorunluluğu olmadığı sürece çok tercih edilmemektedir. Ancak bu maliyetlere katlanmanın sonucunda hem orta ve uzun vadede enerji maliyetlerinin azalış görüleceği hem de karbon piyasası ile emisyon azaltma sonucunda gelir elde etme imkanının bulunduğu konusunda işletmelerin daha fazla bilinçlendirilmesi gerekmektedir.

Karbon muhasebesi çerçevesinde, yapılan araştırmalar, denetimdeki sıkıntılar, karbon ayak izi hesaplamasında ve maliyetlerin hesaplanması hakkında kullanılan farklı uygulamalar, farklı vergi uygulamaları, ülke uygulamalarının yasal anlamda birlerinden ciddi farklılıklar göstermesi, dolayısıyla piyasa işlemlerinde ortak bir mali dil kullanılmaması gibi sebeplerden ötürü Dünya ve Türkiye'de standart karbon muhasebe uygulamalarından bahsetmek mümkün değildir.

KAYNAKÇA

- Aarons, Paul A. (1995). Environmental Accounting, A Pad 3505 Summer 1995 Research Project, www.Fau.Edu.
- Aliusta, H. (2014). Sürdürülebilir İşletme Açısından Karbon Muhasebesi Ve Bir Uygulama, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.
- Aliusta, H. Yılmaz, B. & Kırlıoğlu, Hilmi, (2016). Küresel Isınmayı Önleme Sürecinde Uygulanan Piyasa Temelli İktisadi Araçlar: Karbon Ticareti Ve Karbon Vergisi, Uluslararası Yönetim İktisat Ve İşletme Dergisi, ICAFR 16 Özel Sayısı, 382- 401.
- Baron, R., & Bygrave, S. (2002). Towards International Emissions Trading: Design Implications For Linkages, Paris, France: Organization For Economic Co-Operation And Development And International Energy Agency. Com/Env/Eproc/Iea/Slt, 5.
- Bayrak, Mehmet, R. (2012). Sürdürülebilir Kalkınma İçin Türkiye'de Düşük Karbon Ekonomisi Ve Kyoto Protokolü'nün Finansman Kaynakları, Tarih, Kültür Ve Sanat Araştırmaları Dergisi,

- (Issn:2147-00626), Vol:1 No:4, Karabük Üniversitesi, Özel Sayı: Tüketim Toplumu ve Çevre, 266-279.
- Bebbington, J., & Larrinaga-Gonzalez, C. (2008). Carbon Trading: Accounting And Reporting Issues, *European Accounting Review*, 17(4), 697-717.
- Burritt, R. L., Schaltegger, S., & Zvezdov, D. (2011). Carbon Management Accounting: Explaining Practice İn Leading German Companies, *Australian Accounting Review*, 21(1), 80-98.
- Cankır, B., Semiz, B. & Aktas, A., (2014). Sürdürülebilir Yönetim Anlayışı ÇerçeveSinde Gönüllü Karbon Piyasalarında Kullanılan Standartlar Ve Bu Standartların Karşılaştırmalı Analizi, *Journal Of Economics, Finance And Accounting – (Jefa)*, Issn: 2148-6697, Sayı:1, volume: 1 Issue :1
- Cong, R., & Lo, A. Y. (2017). Emission Trading And Carbon Market Performance in Shenzhen, China, *Applied Energy*, 193, 414-425.
- Çankaya, F., & Şeker, Y. (2013). Karbon Sertifikalarının Türkiye Muhasebe Standartlarına Göre Muhasebeleştirilmesi, *World Of Accounting Science*, 15(4).
- Çataloluk, C. (2014). Çevre Sorunlarının Önlenmesinde Vergi Politikası, *Electronic Turkish Studies*, 9(8), ss.21-34
- Çelik, L., (2009). Çevre Finansmanı Kapsamında Emisyon Ticareti Ve Karbon Piyasasının Türkiye'ye Yansımaları, Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Çelikkol, H. ve Özkan, N. (2011). Karbon Piyasaları Ve Türkiye Perspektifi, Sayı:31, Aralık, Sayfa: 203-222,
- Çıtak, O. S. (2016). Karbon Ayak İzi'nin Ne Kadarı Finansal Piyasalarda: Karbon Piyasalarının Performansı Ve Karbon Merkez Bankasının Kurulması, Maliye Ve Finans Yazları, Sayfa: 31-46.
- Durgut, M. (2015). Karbon Ticaretinin Uluslararası Muhasebe Standartlarına Göre Muhasebeleştirilmesi, *Siyaset, Ekonomi Ve Yönetim Araştırmaları Dergisi*, 3(2).
- Fidancı, N., & Yükçü, S. (2018). Karbon Maliyetlerinin Yönetiminde Sürdürülebilirlik Felsefesi Yaklaşımı: Lisanssız Elektrik Üretimi Örneği, *Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi*, 20, 230-247.
- Freire Gonzalez, J. and Ho,M.S., (2018), CarbonTaxes and The Double Dividend Hypothesis in A Recursive-Dynamic CGE Model For Spain, *Economic Systems Research*, sayfa:1-18.
- <https://iklim.csb.gov.tr/gonullu-karbon-piyasalari-i-439>
- Mcafee, K. (2016). Profits And Promises: Can Carbon Trading Save Forests And Aid Development? In *The Carbon Fix* (Pp. 61-83), Routledge.
- Mercan, M. (2013). Türkiye İçin Alternatif Mitigasyon Politikası Uygulamalarının Ekonomik Analizi- Genel Denge Analizi, Doktora Tezi, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Montagnoli, A., & De Vries, F. P. (2010). Carbon Trading Thickness And Market Efficiency, *Energy Economics*, 32(6), 1331-1336.
- Oecd Environment Directorate And International Energy Agency Towards International Emissions Trading: Design Implications For Linkages Information Paper. 2002.
- Organ, İ., Çiftçi T., E. (2010). Karbon Vergisi, Niğde Üniversitesi İİbf Dergisi, 2013, Cilt: 6, Sayı: 1, S. 81-95.

- Öker, F. Ve Adığuzel, H. (2013). Karbon Kredilerinin Uluslararası Muhasebe Standartları Kapsamında Muhasebeleştirilmesi, Mali Çözüm İşmmmo, Mart-Nisan Yıl:23, Sayı:116, Sayfa: 17-39.
- Özmen, M. T. (2009). Sera Gazi-Küresel Isınma Ve Kyoto Protokolü, http://www.imo.org.tr/resimler/ekutuphane/pdf/16154_50_07.pdf
- Perdan, S., & Azapagic, A. (2011). Carbon Trading: Current Schemes And Future Developments, Energy Policy, 39(10), 6040-6054.
- Qian, W., Hörisch, J., & Schaltegger, S. (2018). Environmental Management Accounting And Its Effects On Carbon Management And Disclosure Quality, Journal Of Cleaner Production, 174, 1608-1619.
- Ratnatunga, J. T., & Balachandran, K. R. (2009). Carbon Business Accounting: The Impact Of Global Warming On The Cost And Management Accounting Profession, Journal Of Accounting, Auditing & Finance, 24(2), 333-355.
- Schneider, L., & La Hoz Theuer, S. (2019). Environmental Integrity Of International Carbon Market Mechanisms Under The Paris Agreement, Climate Policy, 19(3), 386-400.
- Topçu, F. H. (2018). Düşük Karbon Ekonomisine Geçme (Me): İklim Değişikliği Ve Enerji Politikaları Bağlamında Bir Bakış, Akdeniz Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, (2018 Özel Sayısı), 115-154.
- Uyar, S. ve Cengiz, E. (2011). Karbon (Sera Gazi) Muhasebesi, Mali Çözüm Dergisi, Mayıs – Haziran, Sayfa: 47-68.
- Uzar, C., ve Akkaya, C. (2010). Karbon Ticareti Ve Karbon Borsaları Üzerine Bir İnceleme, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi, 9. Ulusal İşletmecilik Kongresi, Bildiriler Kitabı, Sayfa: 481-486, Zonguldak.
- Vargün, H., Gürkan, S., & Akbulut, H. (2015). Sürdürülebilir Bir Çevre İçin Karbon Muhasebesi Ve Faaliyet Tabanlı Maliyetleme Sisteminin Entegrasyonu Mali Çözüm Dergisi/Financial Analysis, 25(132).
- World Bank (2017), State and Trends of Carbon Pricing 2017, World Bank, Washington, DC.