



İç Hat Seferi Yapan Bir Kargo Uçağının Emisyon Maliyetlerinin Çevre Muhasebesi Açısından Değerlendirilmesi

Oğuzhan ÇARIKÇI^{1*}, Bora ÖÇAL²

¹Asst. Prof. Dr., Süleyman Demirel University, Faculty of Economics and Administrative Sciences, Isparta, Turkey

²Instructor, Isparta Applied Sciences University, Isparta, Turkey

Geliş Tarihi/Received: 09.09.2019
Kabul Tarihi/Accepted: 19.09.2019

Doi: doi.org/10.31200/makuubd.617136
Araştırma Makalesi/Research Article

ÖZET

Günümüzde çevresel sorunların günlük hayatı etkilemesiyle birlikte çevre kirliliğini önleyici uygulamalar ve tedbirler yasa koyucular tarafından gündeme alınmaya başlamıştır. Özellikle Kyoto Protokolü ve Paris Anlaşması'nın imzalanmasından sonra söz konusu yaptırımlar ve uygulamalar daha ağır olarak yürürlüğe konmuştur. Her ne kadar ülkemizde karbon vergisi uygulaması söz konusu olmasa da uluslararası ticaret ve rekabet anlamında pek çok işletmeyi çevresel maliyetleri dikkate almaya zorlamaktadır. Bu çalışmada Isparta-İstanbul illeri arasında lojistik hizmeti sunan bir işletmenin havayolu ile yük taşımacılığı sırasında oluşan çevresel maliyetler irdelenmiştir. Daha önceleri kavramsal olarak tartışılmış olan çevre muhasebesi kavramı bu çalışma kapsamında nitel verilerden yararlanılarak örnek bir vaka için uygulanmıştır. Yapılan bu çalışma ile işletmelerin havayolu yük taşımacılığında kaynaklı çevresel maliyetleri ortaya konulurken aynı zamanda da çevre muhasebesi açısından bir hesaplama yöntemi de tanımlanmıştır. Geliştirilen yöntem kullanılarak Isparta-İstanbul arasında tek yön uçuşta tam kapasite ile yük taşıyan bir kargo uçağının karbon emisyonuna ait çevresel maliyet 784.8852 Euro olarak belirlenmiştir. Taşınan bir ton yük için emisyonlar kaynaklı çevresel maliyet ise 12.1725 Euro olarak hesaplanmıştır. Geliştirilen yöntemle dayanarak ileride yapılabilecek çalışmalar kapsamında benzer yaklaşımlar ve yöntemler geliştirilmesi mümkündür.

Anahtar kelimeler: Çevre Muhasebesi, Karbon Vergisi, Lojistik, Çevresel Maliyet Analizi.

Environmental Accounting Approach to Emissions Cost Evaluation of A Cargo Aircraft During A Domestic Flight

ABSTRACT

Nowadays regarding the impact of environmental issues on the daily life applications and measures to prevent environmental pollution are dealt. Particularly after signing Kyoto Protocol and Paris Agreement these measures and applications are heavily implemented. Even if the carbon tax is not still implemented in Turkey it foreces many establishment to consider environmental costs by means of international trade and competition. In the current study environmental costs induced by cargo transportation of a logistics establishment serving air cargo service between Isparta-Istanbul cities are investigated. Formerly the environmental accounting was intensely discussed in a conceptual framework and the current paper presents an application on a case study of environmental accounting with the aid of qualitative data. At the end of the study air cargo transportation induced environmental costs of the establishment is revealed as well as a calculation methodology is defined in the framework of environmental accounting. Emissions induced environmental cost of a cargo aircraft with full payload capacity for a one direction flight from Isparta to Istanbul is determined to be 784.8852 Euros with the aid of the developed methodology. Environmental cost for one tone payload is calculated to be 12.1725 Euros. Based on developed methodology similar approaches and methods can be developed in future studies.

Keywords: Environmental Accounting, Carbon Tax, Logistics, Environmental Cost Analysis.

1. GİRİŞ

Günümüzde insan nüfusunun artışından kaynaklanan çevresel sorunlar günden güne artmaktadır. Özellikle sanayi devrimi sonrası meydana gelen çevre tahribatları, son yıllarda teknolojinin hızla ilerlemesinin sonucunda doğal dengenin bozulduğu gözlemlenmektedir. Bu olumsuz etkilerin en önemlisi enerji kaynaklarının tüketimi ile ilişkili olarak açığa çıkan kirletici gazların artış göstermesi ve küresel ısınma sorunudur (Altuğ, 2008). Her ne kadar küresel ısınma ve enerji tüketimi bu konuyla ilgili pek çok disiplin tarafından detaylı olarak ele alınıyor olsa da konunun sosyal ve ekonomik boyutları da irdelenmeye değer olduğu söylenebilir (Özkol, 1998).

Küresel ısınma sorununa sosyal açıdan çözüm odaklı bir yaklaşım olarak işletmelerin tüketimi özendirmeye dayalı pazarlama ve yönetim politikalarından uzaklaştırılması

düşünülebilir. Bu bakımdan işletmelerin tüketime dayalı karlılık politikalarının yanı sıra çevrenin korunmasına duyarlı politikalar da geliştirmeleri gerekmektedir. Her ne kadar işletmelerin önceliği kar payı yüksek ürünler pazara sürmek olsa da ürünün üretim sürecinde çevreye verilen zararların da sosyal sorumluluk bilinciyle dikkate alınması gerekir. Bu sosyal sorumluluk bilinciyle dikkate alınan zararların doğal olarak maliyetleri de göz önünde bulundurulmalıdır. Çevre muhasebesi uygulamalarından faydalanılarak ürünlerin çevresel maliyetleri belirlenmelidir. Ayrıca bu maliyetleri içeren ürün fiyatları tüketiciye de açık olarak ifade edilmeli ve ürün fiyatlarına yansıtılmalıdır. Başka bir ifade ile çevre muhasebesi bir ürünün ya da hizmetin sadece kullanım ya da hammaddenin mali değeri açısından değil üretim ve tüketim aşamalarındaki çevreye vermiş olduğu tahribatın da mali değerini belirlemektedir (Mutlu, 2007; Lazol vd., 2008).

Son dönemlerde insanların yüksek hayat kalitesi arayışı ve beraberinde getirdiği konforlu yaşam alanı kavramı hızlı tüketim eğiliminin gelişimine sebep olmaktadır. Bu nedenle sadece tüketim odaklı yaklaşımın gelişmesiyle herhangi bir ürün ya da hizmetin üretilmesi ya da geliştirilmesi sürecindeki çevresel etkiler göz ardı edilmektedir. Diğer yandan bir ürünün ya da hizmetin üretilmesi sürecinde su, toprak ve hava kirliliği başta olmak üzere çevreye dönüşü mümkün olmayan ya da yıllar alacak izler bırakılmaktadır. Bu nedenle günümüze kadar yalnızca yönetim muhasebesi ve maliyet muhasebesi yaklaşımları benimsenirken, son yıllarda çevre muhasebesi de dahil edilerek entegre muhasebe kavramı ortaya çıkmıştır. Entegre muhasebe, işletmelerin finansal olarak performans, strateji, planlama ve faaliyetlerinin çevre, sosyal ve ekonomik açıdan bir arada ele alınarak değerlendirilmesidir. Başka bir ifade ile entegre muhasebe işletme faaliyetlerinin finansal durumları ile sürdürülebilirlik durumlarının birlikte ele alındığı ve sunulduğu raporlama yöntemidir. Böylelikle ürünlerin sadece üretim, dağıtım ve pazarlama maliyetleri değil, çevresel etkilerinden kaynaklanan maliyetler de böylelikle ürün fiyatlarına dahil edilmektedir (Karğın vd., 2013; Altınay, 2016).

Her ne kadar bu durum işletmelerin birim maliyetlerini artırarak kar marjlarını düşürüyor gibi görünse de bilinçli tüketiciler tarafından olumlu olarak karşılanmaktadır. İşletmelerin bu sosyal sorumluluk bilinciyle yürüttükleri bu politikaların pazarlama ve tanıtım sürecinde tüketiciye iletilmesi durumunda ise tüketicilerin işletmeye bağlılıklarının ve tüketim eğilimlerinin bu işletmelerin lehine değiştiği gözlemlenmektedir (Özkoç vd., 2005; Özdemir Çakır, 2009).

Günümüzde insanların kalite anlayışındaki değişimin günlük hayata yansımaları ile ürün ve hizmete hızlı erişim isteği de doğmuştur. Bu durumda farklı iki nokta arasında ürün taşıma veya seyahat etmenin de kolaylaşması ve hızlı olması istenmektedir. Bu nedenle denizyolu, karayolu ve demiryolu taşımacılığından daha çok havayolu ile ürün taşımacılığı önem kazanmaktadır. Bunun temel nedeni küresel tedarik zinciri ağlarının yaygınlaşması ve lojistik kavramının her geçen gün önem kazanmasıdır.

Lojistik kavramı, bir ürünün üretim ve tüketim noktaları arasındaki tüm işlemlerin planlı olarak uygulanmasıdır. Bu faaliyetler temelde taşıma ve depolama olmakla beraber tedarik, gümrükleme, stok yönetimi, iade, dağıtım ve paketleme olarak tanımlanır. Burada önemli olan tüm bu işlemlerin birbiriyle entegre olarak yönetilmesi ve yürütülmesidir. Aksi takdirde bu işlemlerin ayrı ayrı olarak yönetimi ve yürütülmesi lojistik olarak ifade edilemez. Diğer yandan lojistik ihtiyaç duyulan ürünlerin ihtiyaç duyulan yere ulaştırılması olarak da ifade edilir (Tanyaş, 2011).

Her ne kadar havayolu taşımacılık maliyetleri diğerlerine nazaran yüksek olsa da hızlı ve güvenilirliği nedeniyle özellikle yüksek değere sahip ürünlerin taşınmasında tercih edilmektedir (Göncü, 2010; Gökırmak, 2014). Yukarıda bahsedildiği üzere ürünlerin yalnızca üretim, hammadde ve taşıma maliyetlerinin değil bunlardan kaynaklanan çevresel etki maliyetlerinin de ele alınması gereklidir. Çevresel maliyetlerinin hesaplanması gerekliliği sonrasında çevre muhasebesi kavramı ortaya çıkmıştır.

Çevre muhasebesi kavramı için Alırıza (2017) genel bir çerçeve çizerek “doğal kaynakların meydana gelişi, bunların nasıl kullanıldığı ve işletmelerin bu kaynakları kullanmaları sonucunda kaynaklarda ortaya çıkan artış ve azalışları, işletmelerin faaliyetleri sonucunda neden oldukları çevresel etkilere ait verileri üreten ve bu verileri ilgili taraflara raporlayan bilgi sistemi” şeklinde tanımlamıştır.

Bu çalışma kapsamında Isparta ilinde üretilen ürünlerden herhangi birinin havayolu ile taşınması durumunda ortaya çıkacağı öngörülen hava kirliliği ve bunun çevre maliyeti ele alınmıştır.

2. LİTERATÜR TARAMASI

Çalışmanın temelini oluşturan çevre muhasebesi ile ilgili daha önce yapılan ilgili alan yazın taramasına ilişkin çalışmalar aşağıda özetlenmiştir.

Beller vd. (2012) yaptıkları çalışmada bir çimento fabrikasında çevre maliyetlerini belirleyerek etkilerini incelemişlerdir. Bu kapsamda vaka çalışması yöntemini kullanarak işletmelerde uygulanması gereken çevre muhasebesini örneklemişlerdir. Alagöz ve İrdiren (2012) ise doğal kaynakların hızla tükenmesine ve ekolojik dengenin bozulmasına dikkat çekerek çevreyi koruyarak sürdürülebilirliği sağlamaya yönelik işletmelerin stratejik çözümlerle faaliyetleri arasındaki çevreye verilen zararların minimize edilmesine yönelik bir araştırma sunmuşlardır. Ayrıca tam ürün yaşam seyri maliyetleme yönteminden de yararlanarak çevre muhasebesinde hedef maliyetleme yöntemi için bir uygulama tasarlamışlardır. Çakar (2007) tarafından sunulan çalışmada sürdürülebilirlik temelli yeni bir verimlilik tanımlamasının gerekliliği belirtilerek çevre muhasebesi yaklaşımıyla stok, sürdürülebilir maliyet ve kaynak akışı geliştirilmesi önerilmiştir. Çalış (2013) çalışmasında nüfus artışına bağlı olarak doğal kaynakların tükenmesi durumunda, yeterli sermayenin sağlanamaması, yetişmiş insan gücünün bulunamaması gibi sebeplerden dolayı diğer ekonomik faaliyetlerin yürütülemeyeceğini belirtmiştir. Ayrıca bunun önüne geçilebilmesi için çevresel maliyetlerin muhasebeleştirilmesine ilişkin yöntem önermesinde bulunmuştur. Ergin ve Okutmuş (2007) çalışmalarında toplam maliyetlerdeki çevre maliyetlerinin payının artışına dikkat çekmiş ve bu değişiminin kayıt altına alınmadığını belirtmişlerdir. Bu nedenle çevresel maliyetlerin ulusal bazda hesaplanabildiğini ifade etmişlerdir. Esmeray ve Güngör Tanç (2009) tarafından sunulan çalışmada çevresel etkiler ile bunlardan kaynaklı mali zararların muhasebe açısından yeşil muhasebe uygulamalarına ve yasal düzenlemeler gibi yeniliklere yol açtığını vurgulamışlardır. Araştırmacılar çevresel maliyetlerin genel üretim maliyetlerine kayıt edilmesi ve ürünlere bu maliyetlerin yansıtılması noktasında yaşanan sorunların aşılmasına yönelik maliyetleme yöntemi önerisinde bulunmuşlardır. Kırhoğlu ve Fidan (2011) çalışmalarında Sakarya ilindeki işletmelerin çevre maliyetleri hakkında duyarlılık ve görüşlerini araştırmış ve işletmelerin konu hakkındaki faaliyetlerini ortaya koymuşlardır. Bir diğer çalışmada (Memiş, 2009) işletmelerin çevre ile etkileşim halinde bulduklarını belirterek işletmelerin çevre üzerindeki olumsuz etkilerinin en aza indirilmesi amacıyla karar alma süreçlerinde işletme yönetiminin çevre muhasebesi uygulamalarının gerekliliğini ifade etmiştir. Yıldıztekin (2009) ise ekonomik gelişmenin çevre öğelerinin verimli kullanımını gerekli kıldığını belirterek çevre ve maliyet ilişkisinin ekonomik sonuçları değerlendirmede çevre muhasebesinin kullanımını önermiştir. Zhang vd. (2009) yaptıkları çalışmada hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) tarafından daha önce geliştirilmiş bir yöntemden yararlanmışlardır. Bu yöntemi kullanarak Çin'de enerji kullanımına bağlı oluşan karbondioksit emisyonlarının miktarı hesaplanmıştır. Hesaplanan emisyon miktarlarının sektörlere göre dağılımları ve sektörlerin karbon emisyon

yoğunlukları değerlendirilmiştir. Bir diğer çalışmada (Arto vd., 2009) ise emisyon ticaret pazarında uygulanan yaklaşımlar ele alınmıştır. Özellikle Avrupa Birliği ülkelerinde uygulanan yöntemler ile karbon dioksit emisyonunda %21 düzeyinde bir azalma sağlandığı ortaya konulmuştur. Ayrıca ülkelerin Avrupa Birliği genelinde emisyon üretimindeki payları da sektörlerin paylarının yanında tartışılmıştır. Pani ve Mukhopadhyay (2013) çalışmalarında 1980-2007 zaman aralığında dünyanın en çok emisyon oluşturan on ülkesindeki karbon dioksit emisyonlarının durumunu irdelemiştir. Bu kapsamda varyans analizleri yaparak emisyon oluşumunda önemli etkenler olan ülkenin enerji yapısı, emisyon salınım serbestliği, nüfus, milli gelirin etki düzeyleri incelenmiştir. Çalışma sonucunda en büyük etkinin ülke nüfusu ve gelir dağılımından kaynaklandığı belirlenmiştir. Uddin ve Holtedahl (2013) ise çalışmalarında emisyon ticaret mekanizmasının farklı yasal düzenlemelere göre nasıl işletildiğini ve uygulandığını tartışmışlardır. Bu farklılığın beraberinde getirdiği riskler olduğu ve sonuç olarak küresel bir emisyon ticaret mekanizmasının geliştirilmesi gerektiğini ortaya koymuşlardır.

3. LOJİSTİK VE HAVA KARGO TAŞIMACILIĞI

Lojistik kavramı ilk olarak askeri faaliyetler kapsamında ihtiyaç duyulan malzemelerin sevk idaresini kolaylaştırmak ve hızlandırmak amacıyla geliştirilmiş olup, daha sonraki zamanlarda ticari faaliyetlerde ürün sevk ve idaresi için sivil sahada da kullanılmıştır (Tanyaş, 2011).

Lojistik faaliyetlerin temelini taşıma işlemi oluşturmaktadır. Lojistik hizmetini esneklik, hız ve maliyet bakımından değerlendirirsek kalite ve ürün fiyatı eşit olan iki ayrı işletmeye ait aynı ürünün satış ve pazarlamasında öne çıkan unsur hızlı ve kısa sürede ürünün tedarik edilebilmesidir. Elektronik ticaretin günümüzde hızla gelişmekte olması ve daha çok tercih edilmesi açısından aynı ürünü aynı fiyattan satan iki işletme arasında tercih edilme ölçütü hız unsurudur. Bunun yanı sıra hızlı taşıma kadar taşıma maliyetleri de işletme ve tüketici için önem taşımaktadır (Korucuk ve Mert, 2015).

Ürünlerin tüketiciye ulaştırılmasında ürünün niteliği, niceliği ve gideceği mesafenin uzunluğuna göre farklı taşıma modları kullanılmaktadır. Bu taşıma modları; başta karayolu, demiryolu, denizyolu, havayolu olmak üzere nehir yolu ve boru hattı taşımacılığıdır (Korucuk ve Mert, 2015).

Tablo 1. Taşıma modlarının karşılaştırılması (Nebol, 2016)

Taşıma Türü	Maliyet	Ulaştırma Hızı	Hizmet Ağı
-------------	---------	----------------	------------

Karayolu	Yüksek	Hızlı	Çok geniş
Demiryolu	Düşük	Yavaş	Sınırlı
Denizyolu	Çok düşük	Yavaş	Sınırlı
Havayolu	Çok yüksek	Çok hızlı	Geniş

Tablo 1’de lojistik alanında en çok kullanılan karayolu, demiryolu, denizyolu ve havayolu taşıma modlarının taşıma maliyetleri, ulaştırma hızı ve hizmet ağının yaygınlığı bakımlarından karşılaştırılması verilmiştir.

Karayolu taşımacılığı, en geniş ulaşım ağına sahip, her türlü yükün taşınmasına uygun ve kapıda teslimat imkanı sunması nedeniyle dünya üzerinde en yaygın kullanılan taşıma modudur. Bununla birlikte diğer taşımacılık modlarına nazaran ilk yatırım maliyetlerinin daha düşük olması bu modun avantajı iken kullanılan taşıma vasıtalarının ve altyapının yıpranma hızlarının yüksek olması nedeniyle işletme maliyetleri yüksektir. Ayrıca karayolu taşımacılığında birim araç başına taşınan yük miktarı oldukça düşüktür ve kaza riski yüksektir (Korucuk ve Mert, 2015).

Demiryolu taşımacılığı ülkelerin gelişmişlik düzeyini göstermekle beraber taşınan yük miktarı birim araç başına çok yüksek olan bir taşıma modudur. Bunun yanı sıra kaza riskinin düşük olması ve yüksek miktarda ürünlerin taşınması avantaj iken ilk yatırım maliyetinin yüksek oluşu ve taşıma hızının düşük olması dezavantaj olarak görülmektedir (Korucuk ve Mert, 2015).

Denizyolu taşımacılığı, tüm taşıma modları içerisinde birim araç başına en yüksek ürün taşıma kapasitesine sahiptir. Bu nedenle birim taşıma maliyeti en düşük olan taşıma modudur. Ancak hizmet ağının yaygın olmaması ve taşıma hızının çok düşük olması bu modun dezavantajı olarak değerlendirilir (Korucuk ve Mert, 2015).

Havayolu taşımacılığı ulaştırma hızı en yüksek olan taşıma modu olmasının yanı sıra taşıma maliyeti açısından da en yüksek olan moddur. Bu nedenle çoğunlukla mali değeri yüksek ve kıymetli ürünlerin taşınmasında tercih edilmektedir. Diğer yandan havacılık sektörünün son yıllardaki atılımı sonucu hizmet ağı giderek genişlemektedir. Yine de hizmet ağı henüz karayolu kadar gelişmemiştir. Bu açıdan değerlendirildiğinde havayolu taşımacılığı karayolu taşımacılığı ile entegre olarak kullanılmaktadır (Korucuk ve Mert, 2015).

Havayolu kargo taşımacılığı başta Uluslararası Sivil Havacılık Örgütü (ICAO) ve Uluslararası Hava Taşımacılığı Birliği (IATA) tarafından belirlenen kurallar olmak üzere taşımacılık faaliyetinin yürütüldüğü ülke otoritesinin kuralları dikkate alınarak ürün ya da

malların paketlenmesi, etiketlenmesi, gümrüklenecek bir hava aracı ile taşınması işlemi olarak ifade edilir (Öztürk, 1993). Havayolu kargo taşımacılığının diğer taşıma modları ile rekabetinde öne çıkan özellikleri hızlı ve güvenilir bir taşıma imkânı sunmasıdır. Havayolu kargo taşımacılığı diğer modlara göre yeni sayılsa da özellikle küresel rekabetin artması, hızlı tedarik gereksinimi ve uzak noktalara sevki kolaylaştırması nedeniyle her geçen gün giderek öne çıkmaktadır. Bu durum havayolu kargo taşımacılığının pazar payında artışı beraberinde getirmektedir.

4. ÇEVRE MUHASEBESİ

Yeşil muhasebe olarak da anılan çevre muhasebesi için bugüne kadar farklı tanımlamalar literatüre sunulmuştur. Güvemli ve Gökdeniz (1996) çevre muhasebesini “uygulanmakta olan muhasebe sistemlerinde özellikle de maliyet ve kar analizlerinde çevresel faktörlerin planlanması ve uygulanması” olarak tanımlamıştır. Diğer yandan Japonya Çevre Bakanlığı tarafından ise “çevre koruma faaliyetlerinde harcamaların ve faydaların niceliksel olarak değerlendirmesi” şeklinde ifade etmiştir (Tu ve Huang, 2015). Çevre muhasebesinin ortaya çıkmasının temel nedeni, gelişen toplum değerlerine paralel olarak işletmelerin sosyal sorumluluk anlayışı doğrultusunda işletmelerin faaliyetleri sonucunda çevreye verdikleri zararların topluma aktarılması ihtiyacıdır (Kırılıoğlu ve Vecdi, 1998).

Çevre muhasebesinin odak noktası olan çevresel maliyetler, çevreyi koruma amacına yönelik işletmenin alması gereken tedbirlerden kaynaklanan maliyetlerin toplamıdır. Çevresel maliyetler çevreyi korumak maksadıyla gerçekleştirilen faaliyetlerin yanı sıra çevresel kaynakların kullanımı sonucunda meydana gelmektedir. Bunlar işletmenin faaliyetleri sonucu oluşan hava, su, toprak vb. kirliliklerin giderilmesinden kaynaklı maliyetlerdir. Daha genel bir ifade ile çevresel maliyet işletmelerin faaliyetlerini gerçekleştirmeleri sırasında çevreyi korumak ve çevre kirliliğini en aza indirmek amacı doğrultusunda katlandıkları maliyetlerdir (Soylu ve İleri, 2009).

Günümüzde pek çok sektörde enerji yoğun olarak kullanılmakta olup, bu sektörlerin enerji üretimi ve tüketimine bağlı çevre üzerindeki zararları ön plana çıkmaktadır. Bu sektörlerin bu kapsamdaki en önemli çevresel maliyetleri ise karbon ticareti temelli karbon vergisinden doğmaktadır. Kyoto Protokolü ile siyasi zeminde kabul gören karbon ticareti döngüsüne henüz ülkemiz dahil olmasa da Avrupa birliği ülkeleri kendi aralarında karbon ticareti faaliyeti yürütmektedir. Karbon ticareti ile ülkelerin taahhüt ettiği karbon miktarından daha az üretmesi durumunda taahhüt ettiği miktarın geri kalan kısmını fazla karbon üretimi

yapan ülkeden karşılayabilmektedir. Bu kapsamda kendi karbon kotasını başka bir ülkenin fazla karbon emisyonu ile karşılaması sonucunda fazla üretim yapan ülkeden birim karbon emisyon miktarı başına belirlenen bedel nazarında ücret almaktadır (Binboğa, 2014; Çelikkol ve Özkan, 2015). Bu nedenle ülkeler, kendi içerisinde fazla karbon emisyonu üretimini önlemek amacıyla tedbirler almaktadır. Alınan bu tedbirlerden birisi olan karbon vergisi ise işletmelere çevresel maliyetler yüklemektedir.

Karbon vergisi, küresel ısınma sorununu çözmeye yönelik olarak en önemli tedbir araçlarından birisi olup, işletmeleri faaliyetleri sırasında karbon emisyonunu azaltmaya zorlamaktadır. Karbon vergisi geleneksel yakıt kullanıcılarının sebep olduğu sera gazı emisyonlarından kaynaklanan ekonomik dış etkilerinin kendilerine yansımaları hissetmesini ve dışsal fiyatlandırmaları benimsemelerini sağlar. Bu durum Pigouvian vergi yaklaşımı çerçevesinde açıklanabilir. Pigouvian vergi, fiyatların tam maliyetleri ortaya koyacak bir biçimde oluşması ve optimum çevresel zarar düzeyini tespit eden aşırı çevresel tahribatın mali karşılığı olan vergidir (Kovancılar, 2001).

5. BİR KARGO UÇAĞI İÇİN ÇEVRE MUHASEBESİ ÖRNEĞİ

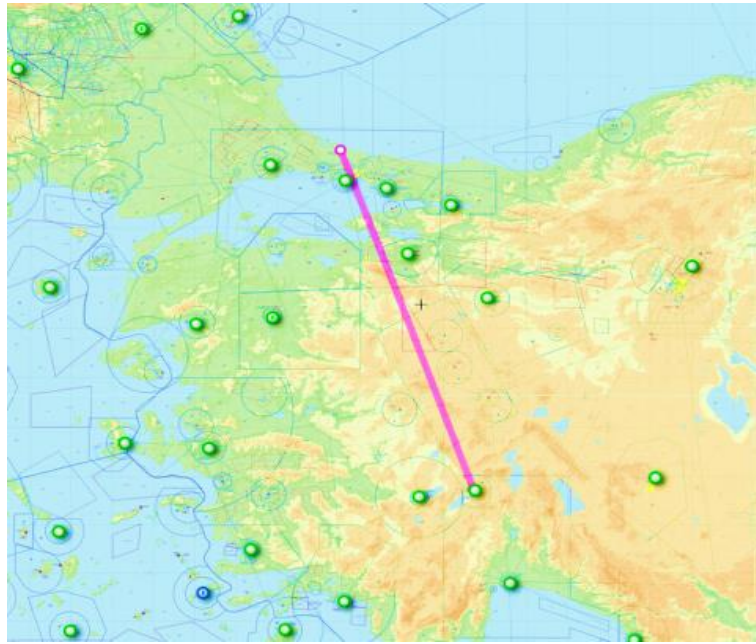
Uluslararası kuruluşların kaynaklarında 2014 yılı itibariyle ulaşım modlarından kaynaklı sera gazları bakımından tüm modlar arasında sivil havacılığın toplam hasıladaki payı %13,1 olarak raporlanmıştır (EEA, 2014). Bu nedenle bugüne kadar lojistik faaliyetlerde göz ardı edilen çevresel zararlar ve bunların mali boyutu irdelenmeye değer bir konudur.

Son yıllarda ülkemizde yapılan yatırımlardan en önemlisi olan İstanbul Havalimanı ile ülkemiz lojistik açıdan atılım yapmakta olup, en büyük lojistik üs olarak ise İstanbul değerlendirilmektedir. Bu nedenle bu çalışma kapsamında Isparta ilinde üretilen bir ürünün hedef pazarı olarak İstanbul değerlendirilmiştir. Diğer yandan mevcut karayolu ve demiryolu taşımacılığına alternatif olarak ve her geçen gün gelişen havayolu yük taşımacılığının da irdelenmesi gerektiği düşünülmektedir. Bu amaç doğrultusunda söz konusu çalışma kapsamında Isparta-İstanbul arasında yük taşıma amacıyla kullanılan bir kargo uçağının karbondioksit emisyonlarından kaynaklanan çevresel maliyetleri hesaplanmıştır. Bu kapsamda ülkemizin bayrak taşıyıcı havayolunun yük taşımacılığında kullandığı uçak filosunda en çok bulunan ve en yaygın kullanılan uçak modeli olan A330-200F tipi kargo uçağı çalışma kapsamında irdelenmiştir.

Bu çalışma kapsamında önerilen yaklaşım karbon emisyon miktarı ve açığa çıkan emisyonun temizleme maliyetinin, yani karbon vergisinin, bilinmesi halinde maliyetlerin belirlenmesini sağlamaktadır. Böylelikle karbon emisyonlarının çevresel maliyeti şu şekilde hesaplanabilir (Şöhret, 2019):

$$C_C = x_c \cdot c_C$$

Burada x_c açığa çıkan karbon emisyonu miktarı ve c_C ise birim miktar başına karbon temizleme maliyeti olup, C_C karbon emisyonlarından kaynaklı çevresel maliyetleri göstermektedir.



Şekil 1. Uçuş Rotası (skyvector.com)

Şekil 1’de işaretlenmiş olan Isparta Süleyman Demirel Havaalanı (ISE) ile İstanbul Havaalanı (ISL) arası uçuş mesafesi 404 km olarak belirlenmiştir. Yük taşıma için seçilen uçak A330-200F tipi kargo uçağıdır. Uçağın net kargo kapasitesi 64480 kg olup, tek yön uçuş gerçekleştirdiği varsayımıyla çalışma yapılmıştır. Uluslararası Sivil Havacılık Örgütü’nden elde edilen veriler doğrultusunda A330-200F tipi kargo uçağının Isparta Süleyman Demirel Havaalanı (ISE)-İstanbul Havaalanı (ISL) arası tek yön uçuşunda 35676,6 kg karbondioksit salınımı meydana geldiği belirlenmiştir (ICAO, 2019).

Daha önce bahsedildiği üzere çevreye verilen tahribatın maliyet hesaplarına yansıtılması çevre muhasebesi olarak ifade edilmektedir. Bilindiği üzere ülkemizde yaygınlaşmamış olsa dahi pek çok ülkede uygulanmakta olan karbon vergileri ya da emisyon ticaret bedelleri bu esasa dayanmaktadır. Bu anlamda salınan birim miktardaki karbondioksit gazı için belirlenen

rayiç karbon vergisi ya da emisyon ticaret bedeli, karbondioksit gazının doğadan temizlenmesinin mali değerini temsil etmektedir. Avrupa Emisyon ticaret düzenlemesi kapsamında emisyon ticaret bedeli 2019 yılı için ton başına 22 Euro (EUR22/tCO₂e) olarak belirlenmiştir (Dünya Bankası, 2019).

Bu yaklaşım ile A330-200F tipi kargo uçağının Isparta Süleyman Demirel Havaalanı (ISE)-İstanbul Havaalanı (ISL) arasında tek yön uçuşunda açığa çıkan karbondioksit gazı miktarı ve karbondioksit gazı için belirlenen rayiç emisyon vergisi ya da emisyon ticaret bedelinin çarpımı ile bu yük taşımacılığının çevreye verdiği zararın mali boyutu ortaya konulabilmektedir. Bu bilgiler ve veriler ışığında Isparta Süleyman Demirel Havaalanı (ISE)-İstanbul Havaalanı (ISL) arasında tek yön uçuşta 64480 kg yük taşıyan bir kargo uçağının karbon emisyonuna ait çevresel maliyet 784.8852 Euro olarak belirlenmiştir. Başka bir deyişle ton başına taşınan yükün çevresel maliyeti 12.1725 Euro olarak tespit edilmiştir.

6. SONUÇ

Bu çalışma kapsamında Isparta Süleyman Demirel Havaalanı (ISE)-İstanbul Havaalanı (ISL) arasında yük taşımacılığı yapan bir kargo uçağının hava kirleticileri bakımından çevresel muhasebesi örneklenmiştir. Daha önce literatüre sunulan çalışmalar irdelendiğinde çevre muhasebesi kavramsal olarak tanımlanmış fakat taşımacılık alanında verilere dayalı olarak örneklenmesi sunulmamıştır. Bu çalışma ile ilk kez ulusal literatüre havayolu yük taşımacılığında kaynaklanan çevresel etkilerin mali boyutu bir hesaplama yaklaşımı sunularak ortaya konulmuştur.

Daha önceki çalışmalarda sıklıkla tanımlaması yapılan ve amaçları belirtilen çevre muhasebesinde söz konusu olan çevresel zararların ne şekilde mali ölçeklenmiş ve nicelik olarak belirlenmiştir. Burada izlenen yol olarak öncelikle kargo uçağının uçuş mesafesi ve buna bağlı olarak karbon emisyonu ortaya koyulmuştur. Daha sonra ülkemizde karbon vergisi uygulaması söz konusu olmadığından Avrupa birliği Emisyon ticaret bedeli baz alınarak, uçağın karbon emisyonunun mali değeri tespit edilmiştir. Sonrasında ise maksimum net yük kapasitesi kadar yüklendiği kabul edilen uçağın birim ağırlık (bir ton) başına çevresel mali değeri hesaplanmıştır. Böylelikle havayolu kargo taşımacılığında kaynaklı çevresel maliyetler ürün birim miktarı için 12.1725 Euro olarak hesaplanmıştır. Buradan da anlaşılacağı üzere ülkemizde uygulamaya girmemiş olan karbon vergilendirmesinin ileriki yıllarda yürürlüğe girmesi durumunda lojistik işletmelerine ve hava kargo işletmelerine, Euro/TL paritesi 6.21 olarak kabul edilirse, bir ton ürün için yaklaşık olarak 76 TL ilave mali yük getireceği

öngörülmektedir. Her ne kadar karbon vergisi işletmelere ciddi bir mali yük getiriyor ise de sosyal sorumluluk ve çevre duyarlılığı anlamında kazanç olarak görülmelidir.

Sunulan bu çalışma ile ortaya konulan hesaplama yaklaşımı ile havayolu yük taşımacılığında çevre muhasebesi ilk defa uygulanmış olup, bu çalışma ileride yapılabilecek diğer çevre muhasebesi uygulamaları için temel oluşturabilir niteliktedir. Bu çalışmada sunulan yaklaşımdan yola çıkılarak karayolu, demiryolu, denizyolu taşımacılığı için de çevre muhasebesi uygulamaları geliştirilebilir. Ayrıca bu yaklaşımdan yararlanarak işletmelerin diğer faaliyet alanları için de benzer yöntem ve yaklaşımlar geliştirilebilir. Burada esas olan yürütülen faaliyetten kaynaklı kirleticilerin miktarlarının belirlenmesi ve bunların nitel olarak ölçülebilir olmasıdır. Böylelikle ölçülebilen büyüklüklerin karbon vergisi, atık vergisi vb. mali değerlemeleri yapılarak işletmelerin faaliyetlerinden kaynaklanan çevresel mali kayıpları ve giderleri belirlenebilir.

Sonuç olarak her geçen gün artan çevresel sorunları önlemeye yönelik yeni yasal düzenlemeler uluslararası otoriteler tarafından belirlenmekte ve yürürlüğe sokulmaktadır. Bu bakımdan imzalanan Paris Anlaşması neticesinde ülkelerin karbon salınımlarını belli düzeylerde tutması gerekmektedir. Bu gelişmeler ışığında her ne kadar ülkemizde henüz uygulanıyor olmasa da karbon vergisi işletmelere gelecekte ciddi mali yükler doğuracaktır. Bunların ölçülebilir ve fiyatlandırılabilir olması işletmelerin mali politikalarını belirlemeleri bakımından sunulan uygulama faydalı bir model oluşturması öngörülmektedir.

Diğer yandan karbon salınımlarıyla ilişkili olarak küresel ısınma kaynaklı ve günlük hayatta etkilerini görmekte olduğumuz pek çok çevresel sorun gelecekte dünyamızı yaşanmaz hale getirecektir. Bu açıdan bakıldığında işletmeler için caydırıcı olan karbon vergisinin uygulanması zaruridir.

REFERENCES / KAYNAKLAR

- Alagöz, A. & İrdiren, D. (2013). Maliyet muhasebesi bakış açısı ile işletmelerde çevre maliyetleri ve yönetimi. *Sosyal Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 13(26), 424-449.
- Alırıza, A. Ğ. (2017). Çevre muhasebesi ve çevresel politikalara verilen önem düzeyi, Erzurum-Erzincan karşılaştırması. *İstanbul Gelişim Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 4(2), 89-105.
- Altınay, A. T. (2016). Entegre raporlama ve sürdürülebilirlik muhasebesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 25, 47-64.
- Altuğ, A. M. (2008). Çevre kalitesi ve çevre muhasebesi. *Marmara Üniversitesi İİBF Dergisi*, 24(1), 259-284.

- Arto, I., Gallastegui, C. & Ansuategi, A. (2009). Accounting for early action in the European Union Emission Trading Scheme. *Energy Policy*, 37(10), 3914-3924.
- Beller, B., Deran, A. & Hatipoğlu, A. G. (2012). Çevre maliyetlerinin hesaplanması ve muhasebeleştirilmesi, bir çimento fabrikasında vaka çalışması. *Çağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(1), 95-121.
- Binboğa, G. (2014). Uluslararası Karbon Ticareti ve Türkiye. *Journal of Yasar University*, 9(34), 5732-5759.
- Çakar, U. (2007). Çevreci şirket ve çevre muhasebesi. *Mali Çözüm Dergisi*, 83, 81-92.
- Çalış, Y. E. (2013). Çevresel maliyetlerin muhasebeleştirilmesi, *Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 34(1), 175-190.
- Çelikkol, H. & Özkan, N. (2015). Karbon piyasaları ve Türkiye perspektifi. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (31), 203-222.
- Dünya Bankası (2019). Carbon Pricing Dashboard. <https://Carbonpricingdashboard.Worldbank.Org/>
- Ergin, H. & Okutmuş, E. (2007). Çevre muhasebesi, çevre maliyetleri ve çevre raporlaması. *Yönetim Bilimleri Dergisi*, 5(1), 131-152.
- Esmeray, M. & Tanç, Ş. G. (2009). Çevresel maliyetlerin mamullere yüklenmesinde kullanılan dağıtım anahtarlarının seçiminde analitik hiyerarşi yöntemi ve bir uygulama. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 14(2), 241-260.
- Gökırmak, H. (2014). Türk Hava Yolları'nın Havacılık Sektöründeki Konumu. *Siyaset, Ekonomi ve Yönetim Araştırmaları Dergisi*, 2(4), 1-29.
- Göncü, K. K. (2010). *Lojistik sektöründe kargo taşımacılığında uzak nokta çözümleri* (Yüksek lisans proje çalışması). Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Edirne.
- Güvemli, O. & Gökdeniz, Ü. (1996). Çevre muhasebesindeki gelişmeler. *Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi*, 1(4), 24-28.
- ICAO (2019). Uluslararası Sivil Havacılık Örgütü. <https://www.icao.int/>
- Isparta-İstanbul Uçuş Rotası. Erişim tarihi: 5 Eylül 2019, <https://skyvector.com>
- Karğın, S., Aracı, H. & Aktaş, H. (2013). Entegre raporlama, yeni bir raporlama perspektifi. *Muhasebe ve Vergi Uygulamaları Dergisi*, 6(1), 27-46.
- Kırloğlu, H., & Fidan, M.E. (2011). İşletmelerde çevresel maliyetler ve bir uygulama. *Akademik Yaklaşımlar Dergisi*, 2(1), 1-24.
- Kırloğlu H. & Vecdi, C. (1998). *Çevre muhasebesi*. Adapazarı: Değişim Yayınları.
- Korucuk S. & Mert, F. (2015). Genel lojistik. Korucuk, S. (Ed.), *Temel lojistik bilgisi*, (ss.1-32). Trabzon: Gündüz Ofset Matbaacılık ve Yayıncılık.
- Kovancılar, B. (2001). Küresel ısınma sorununun çözümünde karbon vergisi ve etkinliği, yönetim ve ekonomi. *Celal Bayar Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 8(2), 7-20.
- Lazol, İ., Muğal, E. & Yücel, Y. (2008). Sürdürülebilir bir çevre için çevre muhasebesi ve kobi'lere yönelik bir araştırma. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, (38), 56-69.
- Memiş, M. Ü. (2009). İşletme yönetim aracı olarak çevresel muhasebe. *Çukurova Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 13(1), 89-106.

- Mutlu, A. (2007). Sürdürülebilir kalkınma ve çevre muhasebesi (Iı). *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, (34), 162-173.
- Nebol, E. (2016). *Tedarik zinciri ve lojistik yönetimi*. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Özdemir Çakır, H. (2009). Kurumsal sosyal sorumluluğun marka imajına etkisi. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 15, 57-72.
- Özkol, A. E. (1998). Çevre muhasebesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 13(1), 15-26.
- Özkol, E., Çelik, M. & Gönen, S. (2005). Kurumsal sosyal sorumluluk kavramı ve muhasebenin sosyal sorumluluğu. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, (27), 134-145.
- Öztürk, A. (1993). Türkiye'deki hava kargo trafiği. *Sivil Havacılık Bülteni*, 4(15), 23-24.
- Pani, R. & Mukhopadhyay, U. (2013). Management accounting approach to analyse energy related CO2 emission: A variance analysis study of top 10 emitters of the world. *Energy policy*, 52, 639-655.
- Soylu, Y. & İleri, H. (2009). Çevre muhasebesi ve çevre maliyetlerinin üretim maliyetlerine etkileri. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu Dergisi*, 12(1-2), 309-322.
- Şöhret, Y. (2019). Multi-objective evaluation of aviation-induced GHG emissions: UK domestic flight pattern. *Energy & Environment*, 30(6), 1049-1064.
- Tanyaş, M. (2011). Lojistik Yönetimi. Tanyaş, M. & Hazır, K., *Lojistik Temel Kavramlar (Lojistiğe Giriş)* (ss.1-22). Mersin: Çağ Üniversitesi Yayınları.
- Tu, J.C. & Huang, H.S. (2015). Analysis on the relationship between green accounting and green design for enterprises, *Sustainability*, 7(5), 6264-6277.
- Uddin, N. & Holtedahl, P. (2013). Emission trading schemes–avenues for unified accounting practices. *Journal of Cleaner Production*, 52, 46-52.
- Yıldıztekin, İ. (2009). Sürdürülebilir kalkınmada çevre muhasebesinin etkileri. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 13(1), 367-390.
- Zhang, M., Mu, H. & Ning, Y. (2009). Accounting for energy-related CO2 emission in China, 1991–2006. *Energy policy*, 37(3), 767-773.