

Sürdürülebilir İklim Değişikliği Muhasebesi

Hüseyin Özyiğit¹

Özet

Küresel ısınmanın doğal ekosistemler, ekonomiler ve toplumlar üzerindeki etkisinin artmasıyla birlikte, iklimle ilgili hususların finansal ve finansal olmayan raporlamaya entegre edilmesi giderek ihtiyaç haline gelmektedir. İklim değişikliği, toplumlar ve kuruluşlar için büyük önem taşımaktadır. Dünya'nın felaket seviyelerine ulaşmasını engellemek istiyorsak, mevcut örgütlenme yöntemlerimizin yetersiz kaldığı açıktır. Kuruluşların toplumdaki çeşitli rolleri ve büyük şirketlerin karbon emisyonları üzerindeki etkileri düşünüldüğünde, iklim değişikliğiyle ilgili hesap verebilirlik taleplerinin artmaya devam edeceği öngörülmektedir. Sürdürülebilir iklim değişikliği muhasebesi, finansal raporlamanın ötesinde, çevresel etkilerin, sosyal sorumlulukların ve ekonomik faaliyetlerin bir arada değerlendirildiği bir bütüncül muhasebe sistemi olarak tanımlanabilmektedir. Geleneksel muhasebe sistemleri, işletmelerin finansal performanslarını değerlendirmekte oldukça etkili olmasına rağmen, çevresel ve sosyal etkileri göz ardı etme eğilimindedir. Oysaki, iklim değişikliği ile mücadelede işletmelerin attığı adımların, uzun vadeli finansal sonuçlar üzerinde önemli etkileri olabilmektedir. Çalışmada; kuruluşların, toplumların ve hükümetlerin iklim üzerindeki etkilerini ölçmek, izlemek ve azaltmak için şeffaf ve hesap verebilir bir çerçevenin oluşturulmasında sürdürülebilir muhasebesinin önemini ortaya koymak amaçlanmıştır. Sürdürülebilir iklim değişikliği muhasebesi bağlamında; iklim değişikliği, iklim değişikliğinin kuruluşlara ve muhasebe alanına etkisi, karbon muhasebesi ve hesap verebilirlik uygulamaları, muhasebe ve iklim değişikliği temel konuları ele alınarak detaylı açıklamalar yapılmıştır. Sonuç olarak; küresel ekonominin ve çevrenin sürdürülebilir geleceği için, iklimle ilişkili muhasebe sistemlerinin yaygınlaşması ve benimsenmesi büyük önem taşımaktadır.

1 Doç. Dr., Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, huseyinozyigit@erzincan.edu.tr, ORCID: 0000-0002-0632-7931

1. GİRİŞ

İklim değişikliği, son yıllarda hem çevresel hem de ekonomik sistemler üzerinde ciddi etkiler yaratmış küresel bir sorun olarak öne çıkmaktadır. Karbon emisyonlarının artması, doğal kaynakların tükenmesi ve ekosistemlerin bozulması, dünya genelinde hükümetler, sivil toplum kuruluşları ve işletmelerin bu soruna çözüm bulma çabalarını hızlandırmıştır (Bebbington ve Unerman, 2020). Sürdürülebilirlik kavramı, yalnızca çevre korumasıyla sınırlı kalmayıp aynı zamanda ekonomik büyümenin ve sosyal dengeyi korumanın bir yolu olarak da değerlendirilmektedir. İşletmelerin bu sürece katkıda bulunabilmesi ve sürdürülebilirlik performanslarını izleyebilmesi için finansal raporlama sistemlerinde de değişiklikler yapması gerekmektedir. Sürdürülebilir iklim değişikliği muhasebesi, işletmelerin çevresel etkilerini şeffaf bir şekilde raporlamalarını ve bu etkileri azaltma yönündeki stratejilerini finansal tablolarında göstermelerini amaçlayan bir yaklaşımdır (McPhail vd., 2016). Bu muhasebe sistemi, işletmelerin çevresel sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmalarına yardımcı olmanın yanı sıra, paydaşlarına da işletmenin iklim değişikliği ile mücadele konusundaki sorumluluklarını yerine getirip getirmediği hakkında bilgi sunmaktadır (Qian vd., 2011). Sürdürülebilir iklim değişikliği muhasebesi, finansal raporlamanın ötesinde, çevresel etkilerin, sosyal sorumlulukların ve ekonomik faaliyetlerin bir arada değerlendirildiği bir bütüncül muhasebe sistemi olarak tanımlanabilmektedir. Geleneksel muhasebe sistemleri, işletmelerin finansal performanslarını değerlendirmekte oldukça etkili olmasına rağmen, çevresel ve sosyal etkileri göz ardı etme eğilimindedir (Sushant ve Laha, 2021). Oysaki, iklim değişikliği ile mücadelede işletmelerin attığı adımların, uzun vadeli finansal sonuçlar üzerinde önemli etkileri olabilmektedir. Örneğin, karbon ayak izini azaltmaya yönelik yapılan yatırımlar, kısa vadede maliyet gibi görünse de uzun vadede işletmenin sürdürülebilirliğine ve rekabet avantajına katkı sağlamaktadır (Brown, 2009). Dolayısıyla, sürdürülebilir iklim değişikliği muhasebesi, bu yatırımların ve uygulamaların hem kısa hem de uzun vadeli finansal etkilerini kapsamlı bir şekilde değerlendirmeyi hedeflemektedir.

Karbon emisyonları, su ve enerji tüketimi gibi kaynak kullanımına ilişkin verilerin izlenmesi ve raporlanması ile işletmelerin çevresel etkilerini minimize etme sorumluluğunu üstlenmesine yardımcı olmaktadır. Bunun yanı sıra, bu verilerin finansal tablolara entegre edilmesi, işletmenin sürdürülebilirlik performansının ekonomik göstergelerle birlikte değerlendirilmesini sağlamaktadır (Centobelli, 2020). Özellikle büyük uluslararası şirketler ve karbon yoğun sektörler için bu tür raporlamalar, sadece gönüllü bir uygulama olmaktan çıkmış, uluslararası düzenlemeler ve standartlar

çerçevesinde zorunlu hale gelmiştir (Sushant ve Laha, 2021). İklim değişikliği muhasebesi, aynı zamanda yatırımcılar için de büyük bir önem taşımaktadır. Sürdürülebilir yatırım trendleri giderek yaygınlaşmakta ve yatırımcılar, yalnızca kâr odaklı değil, aynı zamanda çevresel ve sosyal sorumlulukları göz önünde bulunduran işletmelere yönelmektedir. Sürdürülebilir iklim değişikliği muhasebesi aracılığıyla, yatırımcılar işletmelerin çevresel risklerini ve bu risklerle başa çıkma kapasitelerini daha net bir şekilde görebilmektedir (İmtiaz vd., 2019). Böylece yatırım kararları, sadece kısa vadeli kârlılık değil, uzun vadeli sürdürülebilirlik temelinde alınmaktadır. Çalışmada; kuruluşların, toplumların ve hükümetlerin iklim üzerindeki etkilerini ölçmek, izlemek ve azaltmak için şeffaf ve hesap verebilir bir çerçevenin oluşturulmasında sürdürülebilir muhasebesinin önemini ortaya koymak amaçlanmıştır. Bu bağlamda ilk olarak, iklim değişikliği konusunda açıklamalar yapılmıştır. Daha sonra iklim değişikliğinin kuruluşlara ve muhasebe alanına etkisine yönelik bilgiler verilmiştir. Karbon muhasebesi ve hesap verebilirlik uygulamalarına değinilmiştir. Son olarak muhasebe ve iklim değişikliği temel ilişkisi ele alınmış ve sonuç kısmında sürdürülebilir iklim değişikliği muhasebesine yönelik değerlendirmeler ve öneriler yapılmıştır.

2. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ

İklim değişikliği; doğal nedenlerden ya da insan faaliyetlerinden kaynaklanıp kaynaklanmadığına bakılmaksızın, zaman içinde sıcaklıkta meydana gelen herhangi bir değişiklik olarak tanımlanmaktadır. İklim uzmanları, küresel ısınma dönemi yaşadığımızı ve bu ısınmanın büyük ölçüde insan faaliyetleri, özellikle atmosferdeki ısıyı tutan sera gazlarının birikimiyle ilişkilendirildiğini ifade etmektedir (Giannarakis vd., 2017). İklim değişikliği, iklimin değişen durumunu ifade ederek bu sürecin tamamını kapsamaktadır. “Karbon” terimi genellikle sera gazı emisyonlarına atıfta bulunmak için bir kısaltma olarak kullanılmaktadır. Bunun nedeni, sera gazı emisyonlarının sıklıkla karbon eşdeğerlerine dönüştürülmesidir (Eleftheriadis ve Anagnostopoulou, 2015).

Muhasebe alanında sıkça kullanılan “karbon muhasebesi” terimi, bazen “iklim muhasebesi” veya “sera gazı muhasebesi” terimleriyle de karşılaşılabilmektedir. Ancak, karbon muhasebesi en yaygın olarak bilinen terimdir. Karbon emisyonlarının değerlendirilmesinin ötesinde, iklim değişikliğinin genel sürdürülebilirlik sorunlarıyla ilgili daha geniş uygulamalara işaret etmek için “iklim muhasebesi” terimi de kullanılmaktadır (Orazalin vd., 2023). İklim ve iklim değişikliği konularını teknik veya doğa bilimleri perspektifinden ele alırken, farklı sera gazı emisyonları arasında ayırım yapmak önemli bir husustur. Ancak, işletmelerde muhasebe ve hesap

verebilirlik konuları sırasında genellikle “karbon” terimi kullanmak yeterli olmaktadır. Bu durumun sera gazı emisyonları ve süreçlerinin önemsiz olduğu anlamına gelmediğini belirtmek gerekmektedir. Aslında, muhasebe alanında daha uygun bir terminolojinin sürdürülebilirlik sorununu ele almak için faydalı olacağı öngörülmektedir (Giannarakis vd., 2017).

Birçok ürün ve süreç, enerji kullanımı konusunda verimli hale gelerek karbon yoğunluğunu azaltmış olsa da bu tür göreceli iyileşmeler, ekonomik büyümenin hızına yetişememiştir. Bazı düşük ve orta gelirli ülkelerde sanayileşmenin artması ve yaşam standartlarının yükselmesi, küresel eşitsizliği azaltırken karbon emisyonların artmasına da neden olmaktadır (Qian vd., 2011). Ayrıca, iklim değişikliğinin etkilerinin dünya genelinde eşit bir şekilde hissedilmediği ve özellikle düşük gelirli gelişmekte olan ülkelerin, bu değişikliklerden öncelikli olarak zarar görebileceği dikkate alınmalıdır. Genel olarak; ekonomik büyüme, sosyal adalet ve fosil yakıtlara bağımlılık konusundaki etkileşimler, iklim değişikliği konusunu hem siyasi hem de karmaşık bir hale getirmektedir (Luo ve Tang, 2021).

Kutuplardaki buzulların erimesi ve bunun sonucunda deniz seviyesinin yükselmesinin alçak bölgeler üzerindeki etkisi toplumda bilinen bir durumdur. Bununla birlikte, iklim değişikliğinin mevcut ve beklenen birçok farklı sonucu bulunmaktadır. Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) tarafından 2018 yılında yayımlanan “1,5 Santigrat Derecelik Küresel Isınma Özel Raporu” (1,5°C) nda iklim değişikliğinin potansiyel etkileri ve ilgili riskleri kapsamlı bir şekilde ele alınmaktadır (<https://www.ipcc.ch/2018/>). İklim değişikliği konusunda 1,5°C hedefi; ısınmayı sanayi devrimi öncesi gibi 2°C’den düşük seviyelere çekmek isteyen ve ısınmayı 1,5°C ile sınırlı tutma çabalarını sürdürmeyi amaçlayan 2015 Paris Anlaşması’nda belirlenen bir hedefdir. Ayrıca, birçok sera gazının ısınma etkisinin yıllar boyunca sürdüğünü ve karbon ayak izimizi bugün sıfıra indirsek bile iklimin 1,5°C ısınabileceğini vurgulamak gerekmektedir (Wright ve Nyberg, 2017).

IPCC, 1,5°C’lik küresel ısınmanın, farklı bölgeleri nasıl etkileyeceği konusunda iklim modellerinin çeşitli öngörülerde bulunduğunu belirtmektedir. Bu öngörüler arasında, kara ve okyanus bölgelerinde ortalama sıcaklık artışları, çoğu yerleşim bölgesinde aşırı sıcak hava olayları, bazı bölgelerde yoğun yağışlar, diğer bölgelerde ise kuraklık ve yağış yetersizlikleri öne çıkmaktadır (<https://www.ipcc.ch/2018/>). Biyolojik çeşitlilik ve ekosistemler üzerinde daha fazla tür kaybı ve neslin tükenmesi gibi olumsuz etkilerin yanı sıra, karasal, tatlı su ve kıyı ekosistemleri üzerinde de önemli etkiler öngörülmektedir. Ayrıca IPCC, iklim değişikliğinin sağlık, geçim kaynakları, gıda güvenliği, su temini, insan güvenliği ve ekonomik büyüme üzerindeki risklerini de tanımlamaktadır (Orazalin vd., 2023).

İklim değişikliğinin etkileri, sadece birkaç derecelik bir ısınmayla bile kendini göstermektedir. Bu küçük sıcaklık artışları önemli sonuçlar doğurmakta ve etkileri şimdiden hissedilmeye başlamıştır. İklim değişikliği uzun süredir bir sorun olarak görülse de son yıllarda hem küresel hem de yerel düzeyde aciliyet seviyesine ulaşmıştır. Bu aciliyet, iklim bilimciler, iklim aktivistleri ve bazı kuruluşlar da dahil olmak üzere ulusal ve uluslararası düzeydeki çeşitli grupların çalışmaları ile ortaya konulmaktadır (Sullivan ve Gouldson, 2017).

3. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN KURULUŞLARA VE MUHASEBE ALANINA ETKİSİ

İklim değişikliğinin kuruluşlar ve muhasebe alanı üzerinde önemli etkileri bulunmaktadır. Bu durumu ve belirli muhasebe uygulamaları ile ilgili hesap verebilirlik ilişkilerini izah etmek için aşağıdaki üç önemli hususa yönelik açıklamalar yapılmaktadır.

3.1. Düzenleme, Koordinasyon ve İş Birliği

İşletmeler, iklim değişikliğinden çeşitli şekillerde ve farklı zaman dilimlerinde etkilenmektedir. Bu etki her zaman somut ve ani olmayabilir, ancak kuruluşlar tarafından hem doğrudan hem de dolaylı olarak hissedilmektedir. Ulusal ve yerel yönetimlerin yanı sıra, Birleşmiş Milletler gibi uluslararası yönetim organları da iklim konusunda önemli bir rol oynamaktadır. İklimin uluslararası ve küresel doğası göz önüne alındığında, bu seviyelerde yapılması gereken birçok husus bulunmaktadır (Canning vd., 2019). Uluslararası kuruluşlar ile ulusal ve yerel hükümetler, iklim planlamasının, stratejilerinin ve politikalarının yönetildiği önemli kurumsal yapılardır. İklim değişikliği hem tahsis edilmesi gereken kaynakları hem de iklim değişikliğinin etkileriyle başa çıkmak isteyen ulusal ve yerel hükümetleri de etkilemektedir. Bu duruma, hükümetlerin kısa vadede aşırı hava olaylarının neden olduğu etkilere karşı barınak ve yardım sağlaması, uzun vadede şehirlerde yeni altyapı türleri ve yenilikçi kentsel planlama geliştirmesi örnek olarak verilebilir (Preuss ve Max, 2024).

Kâr amacı gütmeyen kuruluşlar da iklim değişikliğinden etkilenmektedir. Kurumsal strateji (örneğin, lokasyon seçimleri, uluslararası büyüme stratejileri), planlama (örneğin, acil durum planlaması, adaptasyon stratejileri), tedarik zinciri yönetimi (örneğin, hammaddelere erişim), personel yönetimi, yatırım değerlendirmesi (örneğin, karbon maliyetleri) ve yatırımı geri çekme (örneğin, risk profili) gibi konular, iklim değişikliği ile doğrudan ilişkilidir. Benzer şekilde, iklim değişikliği birçok sivil toplum kuruluşu için de önemli bir sorundur (Vera-Muñoz, 2024). Bazı sivil toplum kuruluşları,

iklim değişikliği gündeminin çeşitli yönleri üzerinde aktif olarak çalışmakta ve kampanya yürütmektedir. İklim değişikliğinin çok kapsamlı olması tek bir sektör tarafından çözülmesini imkânsız hale getirmektedir. Tüm kuruluşların davranışlarında değişiklikler yapılmasını zorunlu kılmaktadır (Canning vd., 2019). İklim değişikliğiyle mücadele; koordinasyon, iş birliği ve çeşitli yönetim rejimlerinin teşvik mekanizmalarını içermektedir. Yeni teknolojilerin emisyonların azaltılmasına yardımcı olması ve temiz enerji türlerinin geliştirilmesi önemli adımlar olabilir; ancak bu önlemler tek başına yeterli olmayacaktır. IPCC, büyük ölçekli değişimin zorunlu olduğunu ifade etmektedir (<https://www.ipcc.ch/2018/>).

Hükümet yetkililerinin, toplumların iklim üzerindeki etkilerini azaltmak amacıyla zorunlu kurallar koymasına gerekmektedir. İklim değişikliğine yönelik yeni düzenlemeler, sosyal ve siyasi ortamda potansiyel değişikliklerle birlikte, kuruluşlar üzerinde önemli etkilere yol açabilmektedir. Almanya kamu şirketi olan Uniper'in, artan toplumsal baskılar nedeniyle 2011'de planlanan açılış tarihi ertelenerek 2020 yılında gerçekleşmiştir (Pastor vd., 2021). Almanya'nın ulusal iklim planı, 2038 yılına kadar kömür enerjisinden artık faydalanılmayacağını öngördüğü için kömürlü termik santrali olan Uniper'in faydalı ömrünü kısaltarak değerini düşürecektir. Avrupa Birliği, 2009 yılından itibaren yeni otomobiller ve otomobil üreticileri için emisyon sınırları ve hedefleri belirleyerek emisyonları azaltmayı amaçlamıştır. Bu gereklilikler zamanla daha katı hale gelmiş ve 2021 yılından itibaren emisyon seviyeleri yeniden aşamalı olarak düşürülmüştür (Humphrey vd., 2021). Bu süreç, otomobil üreticilerinin sundukları filoyu tasarlarken bu düzenlemeleri dikkate almalarını gerektirmektedir.

Toplumlarda düzenlemeler ve kabul edilebilir uygulamalara ilişkin görüşler değiştikçe, kuruluşların uyum sağlama ve önceden plan yapma gerekliliği önemli bir durum olmaktadır. İklim değişikliğine karşılık vermek, konunun karmaşık yapısı ve aciliyeti göz önüne alındığında, artan düzeyde koordinasyon ve iş birliğini de gerektirmektedir (Eckstein vd., 2021). Ayrıca bu durum; iklim, sosyal altyapı, düzenleme, kurumsal kararlar ve muhasebe arasındaki bağlantıları da gündeme getirmektedir. Farklı bağlantı türlerinin varlığı, ilişkilerin karmaşıklaştığı ve bir alanda uygulanan politikaların diğer alanları etkilemesi önemli bir gerçektir (Preuss ve Max, 2024). Bu nedenle muhasebe uygulamaları, ihtiyaç duyulan değişiklikleri yeterince desteklemek için diğer alanlarla bir bütün olarak değerlendirilmelidir.

3.2. Bağımlılıklar ve Etkiler

İklim krizi, büyüklükleri, coğrafi konumları veya faaliyet alanları ne olursa olsun tüm kuruluşları ilgilendiren bir sorundur. Bu sorun hem etkiler hem de bağımlılıklar açısından değerlendirilmelidir. Kuruluşların ne kadar sera gazı saldığı ve bu kuruluşların faaliyet gösterdiği sektörün karbon yoğunluğu bakımından en yüksek sektörlerden biri olup olmadığı sorgulanmaktadır (Lyman, 2024). Tüm kuruluşlar faaliyetleri sırasında emisyon yarattıkları ve bu nedenle iklim üzerinde bir etki oluşturdukları için bu durum büyük bir öneme sahiptir. Doğrudan kömür ve petrol gibi fosil yakıtlarla çalışan çok uluslu şirketler gibi bazı kuruluşlar daha büyük etkilere sahip olsa da genel anlamda tüm kuruluşlar emisyon üretmektedir. Ayrıca, toplumların iklim krizine dair farkındalıkları arttıkça, karbon salınımı ile ilgili bilgilere olan talep de artmakta ve buna bağlı olarak kuruluşlar iklim üzerindeki etkilerinden giderek daha fazla sorumlu tutulmaktadır (Young, 2024).

İklim ile kuruluşlar arasındaki ilişkiyi ve bu kuruluşların muhasebe ve hesap verebilirlik sorumluluklarını değerlendirirken, bağımlılıkları da göz önünde bulundurmak da faydalı olacaktır. Kuruluşlar, operasyonlarını sürdürülebilmek ve uzun vadede varlıklarını devam ettirebilmek için iklime bağımlıdırlar. Benzer şekilde, stratejik seçimler, ürün geliştirme, tedarik zinciri ve yatırımlarla ilgili kararların büyük bir kısmı iklim değişikliğiyle yakından ilişkilidir (Preuss ve Max, 2024). Bu durum, kuruluşların faaliyetlerinin ve gelecekteki başarılarının iklim koşullarına nasıl bağlı olduğunu açıkça göstermektedir. Etkilerin içeriği ve uzun vadeli bir perspektife odaklanmanın gerekliliği göz önünde bulundurulduğunda, iklimle ilgili muhasebe ve hesap verebilirlik uygulamaları, genellikle kuruluşların, süreçlerin ve ürünlerin çevreye olan etkilerine yoğunlaşmaktadır. Ancak, son yıllarda kuruluşlar, çevreye olan bağımlılıklarının önemini anlamış bulunmaktadır. Özellikle, iklim ve iklim değişikliği ile ilgili muhasebe uygulamaları bağlamında, bir kuruluşun istikrarlı ve sürdürülebilir bir iklime olan bağımlılığına ilişkin farkındalığı artmıştır (Chapman ve Pecher, 2011).

3.3. Karbon Muhasebesinin Kapsamı

Kapsam kavramı, doğrudan ve dolaylı emisyonların ele alınmasıyla ilişkilidir. Karbon muhasebesi, hesap verebilirlik ve raporlama açısından son derece önemli olmakla birlikte bir organizasyonun emisyonlarını ölçme ve raporlama yöntemleri ile organizasyonun sorumluluğunu anlama biçimi üzerinde faydalı etkiler oluşturmaktadır (Malsch, 2024). Sürdürülebilirlik muhasebesinin farklı boyutlarında olduğu gibi, belirli bir ürün veya sürecin karbon emisyonlarını değerlendirirken üretim ve kullanım süreçlerinin farklı

aşamalarını dikkate almak önem arz etmektedir. Bir organizasyonun bazı faaliyetleri ve etkileri, doğrudan organizasyonun sahip olduğu ve kontrol ettiği tesislerde gerçekleşirken, büyük bir kısmı genellikle daha dolaylı yollarla, başka yerlerde ortaya çıkmaktadır. Bu durum, organizasyonun hesap verebilirlik ve sorumluluklarının tedarik zinciri boyunca ne kadar ileri ve geri yayıldığına dair süreçlerle ilişkilidir (Haque, 2017).

Sürdürülebilirlik muhasebesinin diğer alanlarında, örneğin sürdürülebilirlik raporlamasında, daha fazla esneklik ve organizasyonel yorumlara yer verilebilse de karbon muhasebesinde daha gerçekçi ve titiz bir yaklaşım gerekmektedir. Bu gereklilik, karbon emisyonlarının miktarlarının standart ve tutarlı bir şekilde ölçülmesini zorunlu kılmaktadır. Aynı şekilde, iklim krizi göz önüne alındığında, uluslararası, ulusal ve kurumsal düzeylerde belirlenmiş bir dizi karbon azaltma hedefi mevcuttur (Millar vd., 2024). Bu hedeflerin bazıları, yasal düzenlemeler veya bağlayıcı anlaşmalar yoluyla yürürlüğe girmiştir. Bu tür planların ve anlaşmaların etkili bir şekilde uygulanabilmesi için, karbon emisyonlarının değerlendirilmesi ve raporlanmasında belirli bir netliğin sağlanması zorunludur. Karbon muhasebesinde doğrudan ve dolaylı sera gazı emisyonlarına ilişkin operasyonel sınırları tanımlamak amacıyla üç farklı kapsam kullanılmaktadır. Bunlar aşağıdaki gibidir (Orazalin vd., 2023):

- Kapsam 1: Doğrudan Sera Gazı Emisyonları
 - Bir kuruluşun faaliyetlerinden kaynaklanan yani sahip olduğu veya kontrol ettiği kaynaklardan salınan emisyonları içermektedir. Bu duruma fabrika emisyonları ya da şirket araçlarından çıkan egzoz gazları örnek olarak verilebilir.
 - Kaynakların genellikle sınırlı ve bilinir olması sebebiyle değerlendirilmesi ve ölçülmesi daha kolaydır.
- Kapsam 2: Elektrik Tüketiminden Kaynaklanan Dolaylı Sera Gazı Emisyonları
 - Kuruluşun kullandığı elektriğin üretiminden kaynaklanan emisyonları içermektedir. Bu emisyonlar, elektriğin üretildiği santrallerde ortaya çıkmaktadır.
 - Genellikle emisyonların değerlendirilmesi karmaşık değildir ve kuruluşun belirli bir dönemdeki elektrik tüketimi hakkında net bilgiler verir.
- Kapsam 3: Diğer Dolaylı Sera Gazı Emisyonları
 - Kuruluşun faaliyetlerinden kaynaklanan ancak kuruluş tarafından sahip olunmayan veya kontrol edilmeyen kaynaklarda meydana gelen tüm dolaylı emisyonları içermektedir.

- Ürünlerin tedarik zincirine, ham maddelere, ürünlerin kullanımına ve ulaşımına kadar geniş bir yelpazeyi kapsamaktadır.
- Bu kapsam, oldukça geniştir ve genellikle Kapsam 1 ve 2 emisyonlarının toplamından daha yüksek miktarda emisyon içermektedir.
- Emisyonlarının değerlendirilmesi, Kapsam 1 ve 2'ye kıyasla önemli ölçüde daha karmaşıktır.

Karbon muhasebesi kapsamlarının belirlenmesinde Sera Gazı (GHG) Protokolü önemli bir rol oynamaktadır. GHG Protokolü, 1998 yılında Dünya Kaynak Enstitüsü (WRI) ve Dünya Sürdürülebilir Kalkınma İş Konseyi (WBCSD) tarafından kurulmuştur. Bu kuruluşlar, şirketler ve çeşitli sivil toplum kuruluşlarıyla iş birliği yaparak 2001 yılında GHG Protokolü Kurumsal Standardının ilk baskısını yayımlamıştır (Giannarakis vd., 2017). Günümüzde GHG Protokolü Kurumsal Muhasebe ve Raporlama Standardı, kuruluşlarda iklimle ilgili muhasebe için en yaygın kullanılan standarttır. Kurumsal Değer Zinciri Muhasebe ve Raporlama Standardı ise, bir kuruluşun Kapsam 3 emisyonlarının hesaplanması ve raporlanması için mevcut tek standart olmaya devam etmektedir. Bu kapsamları dikkate almak ve kuruluşların hesap verebilirliği sağladığı emisyonları göz önünde bulundurmak önemlidir (Haque, 2017).

4. KARBON MUHASEBESİ VE HESAP VEREBİLİRLİK UYGULAMALARI

İklim değişikliğinin uzun vadeli ve küresel etkileri göz önüne alındığında, bu sorunun yönetilmesi amacıyla çeşitli girişimler gerçekleştirilmiştir. Bu girişimler, küresel ve ulusal olarak yüksek düzeyli anlaşmalar ile endüstri ve organizasyon seviyesinde uygulamaları yönlendiren çerçeveleri kapsamaktadır. Bu gibi girişimler, muhasebe ve hesap verebilirlik açısından önemli katkılara sahiptir (Hou vd., 2014). UNFCCC, Paris Anlaşması ve Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri (SDG'ler) gibi uluslararası anlaşmalar, karbon emisyonları ve iklim değişikliği ile ilgili eylemler için hesap verebilirlik mekanizmaları oluşturmaktadır. Bu anlaşmalar, hedeflere ulaşma yolunda kaydedilen ilerlemeyi değerlendirmek amacıyla emisyonların ölçülmesini ve raporlanmasını zorunlu kılmaktadır. Ayrıca bu anlaşmalarda, organizasyonlar düzeyinde muhasebe ve hesap verebilirlik gereksinimlerini karşılamak için emisyonları ölçme, raporlama ve yönetmeye yardımcı olacak çeşitli araçlar ve teknikler bulunmaktadır (Saikanth vd., 2023).

Karbon muhasebesinin uygulamaları; ulusal ve bölgesel düzeylerden (örneğin, bir ülkenin yıllık emisyon değişimleri), organizasyon düzeyinden

(örneğin, bir şirketin yıllık emisyon verileri), proje düzeyinden (örneğin, farklı üretim süreçlerinin emisyon karşılaştırmaları) ve ürün düzeyinden (örneğin, gıda ürünlerinin karbon ayak izleri) olmak üzere çok çeşitli düzeylerde gerçekleştirilmektedir. Ayrıca bu uygulamalar; açıklama, karar alma, düzenlemelere uyum gibi çeşitli işlemlerle de kullanılmaktadır. Örneğin emisyonların ölçülmesi, ticaret planının gerekliliklerini yerine getirmek için bir şirketin iklimle ilgili açıklamalarının temelini oluşturabilmektedir (Saikanth vd., 2023).

Sürdürülebilirlik muhasebesinin diğer birçok alanında olduğu gibi, karbon muhasebesi ve raporlamasının birçok yönü öncelikli olarak gönüllü faaliyetler esasına dayanmaktadır. Bazı karbon muhasebesi faaliyetleri yasal olarak zorunlu olabilirken, diğer birçok faaliyet kuruluşların inisiyatifine bırakılmaktadır (Biswas vd., 2018). Ancak iklim durumu; toplumları ve paydaş gruplarını karbonla ilgili organizasyonel hesap verebilirlik konusunda daha yüksek beklentilere sokmaktadır. Bu durum, karbon ve iklim değişikliği muhasebesi ve hesap verebilirliğinin oldukça çeşitli ve hızla gelişen bir alan olduğunu, dolayısıyla karşılaşılan zorluklar göz önüne alındığında gerekli bir beklenti olduğunu göstermektedir (Laine, 2024).

4.1. Karbon Finansal Muhasebesi

Karbon muhasebesi ve iklim değişikliği alanında finansal muhasebe, önemli bir yer tutmaktadır. Çünkü; karbon emisyonlarının, emisyon ticareti planlarına ve ulusal düzenlemelere uyum sağlaması amacıyla kaydedilmesi gerekmektedir.

4.1.1. Emisyon Ticareti Planları

Karbon emisyonlarının küresel etkisi, üretildikleri yerden bağımsız olarak bütün atmosfere nüfuz etmektedir. Sera gazı emisyonlarının artışını kontrol altına almak ve bunları yönetecek mekanizmalar oluşturmak amacıyla uluslararası toplum tabanlı çözümler geliştirilmiştir (Centobelli vd., 2020). Bu çözümlerden en yaygın olanları, sınır ve ticaret modelleri olarak bilinen çeşitli emisyon ticareti planlarıdır. Avrupa Birliği Emisyon Ticaret Sistemi (AB ETS), bu tür sistemlerin en tanınmış örneklerinden biridir; ancak benzer sistemler ulusal ve bölgesel düzeylerde de uygulanmaktadır (Mukhibad vd., 2021). Emisyon ticareti, esasen emisyonları azaltmayı hedefleyen piyasa tabanlı bir yaklaşımdır. Plana dahil olan kuruluşlara belirli bir süre için emisyon limitleri verilerek bu limitlere uygun emisyon izinleri oluşturulmaktadır. Kuruluşlar, bu izinler doğrultusunda emisyonlarını izlemek ve sınırlı süre içinde izin miktarına uymak zorundadır. Planın yönetici organı, bu izinleri kuruluşlara bedelsiz olarak tahsis edebilir veya

açık artırma yoluyla da satabilmektedir. Bazı şirketler fazla gelen emisyon izinlerini piyasaya satabilir; diğerleri ise ihtiyaçlarını karşılamak için bu ek izinleri alabilirler. Bu mekanizma, emisyon izinleri için piyasa fiyatını belirleyerek emisyonları düşürmeyi hedeflemektedir (Kumar ve Prakash, 2019).

Emisyon ticareti planlarının temel gereksinimlerinden biri, karbondioksit, metan ve hidroflorokarbonlar gibi çeşitli sera gazlarını karbondioksit eşdeğeri (CO₂e) olarak bilinen standart bir birime dönüştürmektir. Bu, emisyonlar için fiyat belirlenmesini sağlamaktadır. Sistemin etkin bir şekilde işlemesi için, emisyonların değerlendirilmesi, muhasebeleştirilmesi, güvence altına alınması ve raporlanmasıyla ilgili kapsamlı bir süreç gerekmektedir. Karbon vergileri veya bağlayıcı düzenlemeler yerine birçok ülke, emisyon ticareti planlarını sera gazı emisyonlarını hafifletme konusunda bir siyasi çözüm olarak değerlendirmiştir (Hou vd., 2014).

Piyasa mekanizmaları, kaynakların tahsis edilmesi ve ekonomik faaliyetlerin yönlendirilmesi açısından etkili araçlar olarak kabul edilmektedir. Ancak, piyasa mekanizmasının işleyişi varsayımlar, yapılar ve ayarlarla güçlü bir şekilde ilişkilidir. Bu durum, piyasa kurallarının nasıl belirlendiğini, farklı emisyon türlerinin nasıl birleştirildiğini ve piyasanın ekonomik kapsamının (örneğin, tarım gibi sektörlerin bu mekanizmalara dahil olup olmadığı) nasıl oluşturulduğunu içermektedir (Haque, 2017). Ayrıca, emisyon ticareti planının toplam emisyonları azaltabilmesi için, yönetim organının sistemdeki toplam izin sayısını düşüren bir mekanizma kullanması gerekmektedir. Örneğin, AB ETS, 2021-2030 yılları arasında toplam emisyonları yıllık %2,2 oranında azaltmayı, genel emisyonları düşürmeyi ve firmaları daha az karbon yoğun uygulamalarda yenilik yapmaya teşvik etmeyi hedeflemektedir (Mukhibad vd., 2021).

AB ETS ilk on yılında, piyasanın nasıl kurulduğuna dair sonuçları ortaya koymaktadır. Örneğin, karbon emisyonlarının fiyatı 2005 yılında çok düşük kalmıştır. Bu durum, birçok kişinin sistemin çevreye katkıda bulunmadığını belirtmesine neden olmuştur. Düşük fiyatın nedenleri arasından en belirgin olanı, katılımcı kuruluşların büyük miktarda ücretsiz karbon ödeneği almış olması ve dolayısıyla piyasada arz fazlası oluşmasıdır. Fiyat, sistemde yapılan bazı değişiklikler ve iş sektöründe iklim değişikliği bilincinin artması ile ancak 2017'nin sonlarına doğru yükselmeye başlamıştır (Laine, 2024).

4.1.2. İklim değişikliği, Varlıkların Değerlemesi ve Risklerin Dikkate Alınması

Finansal muhasebe ile iklim değişikliği arasındaki bağlantının göz ardı edilmesi durumunda, fosil yakıt rezervlerin daha düşük bir değerde mi değerlendirilmesi gerektiği, yoksa belki de hiç değerlendirilmemesi gerektiği sorgulanmaktadır. Bunun nedeni, bu rezervlerin zarar verici iklim etkileri olmadan yakılamaz olmalarıdır. Muhasebe uygulamalarına göre, mevcut rezervlerin yakılması, bilim topluluğu tarafından belirlenen ve birçok uluslararası anlaşmada kabul edilen iklim eşiklerinin ötesine geçmemize neden olacağından küresel iklim hedeflerine ulaşmanın mümkün olmadığı kabul edilmektedir (Haque ve Ntim, 2020). Ayrıca, piyasalarda fosil yakıtları yakmaya devam edebileceğimiz ancak emisyonları dengelemek için karbon depolama mekanizmalarının geliştirilmesi de beklenmektedir. Ancak, bu tür teknolojilerin mevcut olmadığı ve ihtiyaç duyulan zaman diliminde gerçekleştirilme olasılığının düşük olduğu açıktır. Böylece, muhasebe uygulamalarının iklimin durumuna uyum sağlaması önem arz etmektedir (Dumay vd., 2010).

İklim ve finans piyasaları; iklim değişikliğinin finansal etkileri ve bu etkileri tanıyabilen yeni finansal muhasebe uygulamalarıyla ilgilidir. Bu durum; etkiler (kuruluşların eylemlerinin yerel ve küresel toplumlar ve ekosistemler üzerindeki etkileri) ve bağımlılıklar (kuruluşların toplumdaki ve ekosistemlerdeki belirli yönlelere olan bağımlılığı) arasındaki farklarla bağlantılıdır. Genel olarak, kuruluşlar iklim değişikliğinin finansal etkilerini raporlama veya anlama konusunda başarısız olmuşlardır (Dumay vd., 2010). KPMG, 2017 yılında birçok şirketin yıllık raporlarında iklim değişikliğini finansal bir risk olarak kabul etmediğini belirtmiştir. Ancak 2020 yılında KPMG, iklim değişikliğinin finansal riskler yarattığını, ancak dünyanın en büyük şirketlerinin yalnızca küçük bir kısmının 2020 yılında bu riskleri niceliksel terimlerle tahmin ettiğini veya potansiyel etkilerini vurguladığını ifade etmiştir (<https://assets.kpmg.com/2017>).

İklim değişikliği, toplumların ve ekonomilerin işleyiş biçiminde büyük bir bozulmaya yol açabilmektedir. Yetersiz veya sınırlı bilgi, şirketlerin risklerini ve fırsatlarını nasıl değerlendireceğini etkilemektedir. Bu durum, sermayenin yanlış tahsiline ve piyasada varlıkların yanlış fiyatlandırılmasına neden olabilmektedir (O'Dwyer ve Unerman, 2020). Mevcut bilgiler piyasaların; şirketleri algılama biçimini etkiler ve bu da hangi kuruluşların başarılı kabul edileceğini ve dolayısıyla hangilerine daha fazla kaynak sağlanabileceğini belirlemektedir. Bu bağlamda Bebbington ve arkadaşları (2020), kurumsal açıklamaların finansal iklimle ilgili risklerin tamamını

yansıtmadığı durumlarda ortaya çıkabilecek önemli sorunlar olduğunu ifade etmişlerdir (Bebbington vd., 2020).

İklim değişikliğiyle ilgili bilginin bulunabilirliği ve kalitesi değişiklik göstermektedir. Bunun nedeni, İklimle İlgili Finansal Açıklamalar Görev Gücü (TCFD), Merkez Bankaları ve Piyasa Denetçileri tarafından başlatılan Finansal Sistemi Yeşillendirme Ağı (NGFS) gibi girişimlerin kurulması ve yatırımcıların ilgisinin artmasıdır. TCFD, şirketlerin iklim değişikliği ile ilgili finansal risk ve fırsatlarını daha şeffaf bir şekilde raporlamalarını teşvik etmek amacıyla oluşturulmuştur (Haque ve Ntim, 2020). Ayrıca TCFD; şirketlerin iklim risklerini nasıl yönettiklerine dair yönetim kurulu ve üst düzey yönetimin sorumluluklarının açıkça belirtilmesi gerektiğini vurgular, şirketlerin iklim değişikliğinin mevcut ve gelecekteki etkilerine yönelik stratejik yaklaşımlarının (iş modelleri ve mali yapıları) açıklanmasını önerir, şirketlerin iklim risklerini nasıl tespit edip değerlendirdiklerini inceler, şirketlerin iklimle ilgili performanslarını ölçmek için kullandıkları göstergelerini ve uzun vadeli hedeflerini açıkça ortaya koymalarını istemektedir (O'Dwyer ve Unerman, 2020).

4.2. İklim Odaklı Yönetim Muhasebesi ve Kontrolü

Yönetim muhasebesi ve kontrolü; organizasyonlarda ve süreçlerde karar almak ve bilgilendirmek amacıyla kullanılan hesaplama, değerlendirme ve sistem türlerini ifade etmektedir. Karbon ve iklimle ilgili konularda bu alan geniş bir kapsam taşımaktadır, çünkü bu tür muhasebenin gereksinim duyulduğu ve kullanıldığı birçok farklı ortam bulunmaktadır. Ayrıca, yeni bilgiye duyulan ilgi ve ihtiyaç nedeniyle bu alan hızla gelişmektedir. Organizasyonlar farklı ihtiyaçlara sahip olup çeşitli bağlamlarda faaliyet gösterdiği için dahili yönetim ve karar alma yaklaşımları değişiklik göstermektedir (Bebbington vd., 2020). Karbon muhasebesinin karmaşıklığını anlamak için muhasebe sistemlerine ihtiyaç duyulmaktadır ve birçok organizasyonun ihtiyaçlarını karşılamak üzere bu sistemlerin uyarlanması gerekmektedir. Karbon muhasebesinin değerlendirmesi ve raporlama araçlarına olan talebin artması, bu alanda uluslararası standartlar oluşturma girişimlerini de hızlandırmıştır. Örneğin, Uluslararası Standardizasyon Örgütü (ISO) tarafından oluşturulan karbonla ilgili çeşitli standartlar bulunmaktadır (<https://www.iso.org/home.html>). Bunlardan biri, kuruluş düzeyinde sera gazı emisyonlarının niceliklendirilmesi ve raporlanması ilkelerini belirten ISO 14064'tür. Bu standart, bir kuruluşun sera gazı envanterinin tasarımı, geliştirilmesi, yönetimi, raporlanması ve doğrulanması için gerekli bilgileri detaylı bir şekilde açıklamaktadır. Ayrıca ISO 14064, diğer kılavuzların ve talimatların temelini oluşturmaktadır. Yakın zamanda ISO, ürünlerin karbon ayak

izinin değerlendirilmesi için uluslararası bir standart olan ISO 14067'yi yayımlamıştır (<https://www.iso.org/home.html>).

4.2.1. Karbon Muhasebesi ve Karar Alma Süreci

Karbon muhasebesinin kurumsal karar alma sürecinde kullanımı sırasında; değerlendirme, ölçüm veya göstergelerin üretiminde kullanılan varsayımları dikkate almak önemlidir. Belirli bir ürün veya sürecin değerlendirilmesi söz konusu olduğunda (Haque ve Islam, 2015);

- Sistem sınırlarının nasıl tanımlanacağı
- Değerlendirmenin nasıl gerçekleştirileceği ve
- Bir ürünün üretiminden önce gerçekleşen yukarı akış emisyonları ve ürünün üretimden sonra kullanım aşamasında meydana gelen aşağı akış emisyonları değerlendirmeye dahil edilip edilmeyeceği gibi unsurların belirlenmesi gerekmektedir.

Bazı ürünlerde karbon emisyonlarının çoğu yukarı akışta gerçekleşir, bu nedenle Kapsam 3'ün dahil edilmesi değerlendirmelerin geçerliliği açısından önemlidir. Ancak, bu durum organizasyonlar için değerlendirmenin daha karmaşık ve kaynak yoğun hale gelmesine yol açmaktadır (Eckstein vd., 2021). Bu sebeple, karbon muhasebesi uygulamalarının amacının da dikkate alınması gerekmektedir. Sistem sınırları ve değerlendirmeye dahil edilecek kapsamlar ile ilgili kararlar, büyük bir fark yaratabilecek varsayımlar değildir. Genellikle karbon emisyonlarını doğrudan ölçmek maliyetli, zor hatta imkânsız olabilmektedir. Bu nedenle, birçok değerlendirme dolaylı bilgilere veya hükümet ve endüstri tarafından sağlanan enerji emisyon profillerine dayanmaktadır (Bebbington vd., 2020). Emisyonların, bir üretim sürecinde farklı ürün ve hizmetlere nasıl tahsis edileceği sorunu da bulunmaktadır. GHG emisyonlarının farklı kalemlere ve zaman dilimlerine aktarılması; maliyetlerin tahsisine benzer şekilde yapılabilmektedir. Bu durum dolayısıyla farklı sonuçlar elde edilmesine neden olabilmektedir (<https://ghgprotocol.org/>). Karbon muhasebesinin amacı, doğru ve uygulanabilir bir perspektif kullanılarak oluşturulmalıdır. Temel varsayımlar hakkında sınırlı bilgiye sahip olmak, organizasyonların karşılaştırmaları nasıl kullanabileceklerini veya emisyon profillerine dayalı nasıl kararlar alabileceklerini sınırlandırabilir. Ayrıca, uyumsuz karbon muhasebesi değerlendirmeleri, kasıtlı olarak veya kazara yanıltıcı sonuçlara yol açabilmektedir (Jacoby, 2017).

4.2.2. Kurumsal Karar Alma Süreçlerinde Karbon Fiyatlandırması

Karbonu karar alma süreçlerine entegre etmeye çalışan kuruluşlar arasında karbona parasal değer biçme, giderek daha popüler bir yöntem haline gelmiştir. Hükümetler tarafından belirlenen geniş emisyon ticareti şemalarına ek olarak, bazı kuruluşlar karbon için bir fiyat belirlemek ve böylece karar alma süreçlerinde dikkate alınabilecek bir fiyat düzeyi oluşturmak amacıyla kendi iç uygulamalarını geliştirmiştir. Karbona parasal değer biçme yöntemleri çeşitlilik göstermektedir (Chen ve Gong, 2021). Bazı kuruluşlar, gelecekteki senaryolara dayanarak “gölge fiyatlar” olarak adlandırılan fiyatlar belirlemekte ve bu fiyatları yatırım değerlendirmelerinde bir maliyet olarak kullanmaktadır. Gölge fiyatlar, gelecekte karbon için daha yüksek bir fiyat olasılığına dayanarak bu fiyata göre yatırımın kârlı kalmasını sağlamanın bir yolu olarak tercih edilmektedir. Ayrıca gölge fiyatlar, yüksek maliyetli çevre dostu projelerin göz ardı edilmesini önlemek ve çevresel kalkınmayı teşvik etmek için de kullanılmaktadır (Biswas vd., 2018). Ancak gölge fiyatlar, alternatifleri değerlendirirken ve karar alırken kullanılmasına rağmen gerçek maliyet etkilerini tam olarak yansıtmayabilir. Bazen dahili karbon fiyatlandırması gerçek finansal sonuçlar ve işlemlerle ilişkilendirilmektedir. Bu duruma 2012 yılından itibaren dahili karbon ücreti uygulayan Microsoft örnek olarak verilebilir (Aragon vd., 2021). Microsoft'ta, her iş biriminden gerçek karbon emisyonlarına göre tahsil edilen dahili karbon ücreti, sürdürülebilirlik iyileştirmelerini finanse etmek amacıyla şirket içinde kullanılmaktadır. İş bölümlerinin karbon emisyonları için ödeme yapmasının somut etkileri olduğu belirtilmektedir, çünkü yöneticiler ve birimler enerji kullanımını azaltmak ve genel verimliliği artırmak için teşvik edilmektedir (Centobelli vd., 2020). 2019'da dahili karbon ücreti ton başına 15 Amerikan doları olarak belirlenmiştir. Microsoft toplanan fonları, sürdürülebilirlik performansını daha da artırmak için yenilikçi çözümler geliştirmek isteyenlere destek sağlayan bir sistem olarak kullanmıştır. 2020 yılında Microsoft, dahili karbon ücreti sistemini, Kapsam 1 ve 2 emisyonlarının tamamı ile Kapsam 3 seyahat emisyonlarını içerecek şekilde genişletmiştir. Bu tür bir genişletmenin, tedarik zincirleri boyunca karbon emisyonlarını değerlendirmesi nedeniyle muhasebe alanına önemli katkılar sağlayacağı öngörülmektedir (Doni vd., 2020).

4.3. Karbon ve İklim Raporlaması

Özel ve kamu sektörlerinde iklim değişikliği konusundaki artan farkındalık, raporlama hacminin genişlemesine neden olmuştur. Şirketler, kamu sektörü kuruluşları ve çeşitli türdeki kuruluşlar düzenli olarak karbon sonuçlarını ve diğer iklimle ilgili bilgileri raporlamaktadır. Sürdürülebilirlik türlerinde

olduğu gibi, bu raporlar da hızla gelişmekte ve kuruluşlar ile sektörler arasında önemli farklılıklar göstermektedir. İklim değişikliğinin küresel sürdürülebilirlik gündemindeki göreceli önemi göz önüne alındığında, çağdaş muhasebe ve raporlama girişimlerinin ve çerçevelerinin çoğu karbon muhasebesi alanına etkisi bulunmaktadır. Bu durum, çeşitli ulusal raporlama şemalarını ve sektöre özgü girişimleri kapsamaktadır (Haque ve Ntim, 2020).

4.3.1. Kuruluşlar Tarafından Karbon Bildirimi

Kuruluşlar, karbon ve iklimle ilgili açıklamalarını genellikle sürdürülebilirlik raporları, yıllık raporlar veya iklim değişikliğine odaklanan web sitelerinin özel bölümleri aracılığıyla yayımlamaktadır. Daha geniş sürdürülebilirlik raporları yayımlayan kuruluşlar arasında, belirli bir düzeyde karbon raporlaması yapılmaktadır (Alessi vd., 2021). Bu raporlamalar için sıklıkla kullanılan emisyonlarla ilgili Küresel Raporlama Girişimi (GRI) Standardı 305'tir. Bu standart, paydaşlara kuruluşun iklimle ilgili faaliyetleri hakkında detaylı bilgi sağlamak amacıyla emisyonların nasıl değerlendirilmesi, ayrıştırılması ve raporlanması gerektiğine dair yönergeler sunmaktadır (<https://www.globalreporting.org/>). Ayrıca, standart kapsamında bir yönetim yaklaşımı açıklaması da yapılmaktadır. Bu açıklama, kuruluşun iklim değişikliğine yönelik genel stratejisini ve karbon azaltma hedeflerine ulaşmak için farklı türde dengeleri nasıl sağladığına yöneliktir. GRI ve diğer kuruluşlar tarafından sağlanan kılavuzlara rağmen, karbon bildirimlerinin kalitesiyle ilgili sorunlar devam etmektedir. Sürdürülebilirlik raporlamasında olduğu gibi, kuruluşların karbona yaklaşımında, değerlendirme ve raporlama yöntemlerinde önemli farklılıklar bulunmaktadır (Burke vd., 2019). Bu durum, raporlanan karbon bilgilerinin karşılaştırılabilirliği, tutarlılığı ve doğruluğu konularında problemlere yol açabilmektedir. En güncel GRI standartlarında sera gazı emisyonları, "GRI Standardı 305: Emisyonlar" başlığı altında ele alınmaktadır. Bu standart 2016 yılında yayımlanmıştır ve aşağıdaki konulara özgü açıklamaları içermektedir (<https://ghgprotocol.org/>):

- Açıklama 305–1: Doğrudan (Kapsam 1) GHG Emisyonları
- Açıklama 305–2: Dolaylı Enerji (Kapsam 2) GHG Emisyonları
- Açıklama 305–3: Diğer Dolaylı (Kapsam 3) GHG Emisyonları
- Açıklama 305–4: GHG Emisyon Yoğunluğu
- Açıklama 305–5: GHG Emisyonlarının Azaltılması

4.3.2. Karbon Açıklama Projesi

Raporlamaların tutarlılığı ve karşılaştırılabilirliğiyle ilgili zorluklar, bazı yatırımcıların ve diğer grupların, kuruluşlardan karbon bilgilerini daha standart bir biçimde toplamının alternatif yollarını aramalarına neden olmuştur. Böylece, 2000’li yılların başından itibaren karbon bilgilerini toplayan ve dünyanın en büyük karbon veri tabanını bulunduran Karbon Açıklama Projesi (Carbon Disclosure Project-CDP) oluşturulmuştur. CDP, her yıl binlerce kuruluşa karbonla ilgili kurumsal politikalar ve uygulamaların mevcut durumu hakkında bilgi toplamak amacıyla anketler göndermektedir (<https://www.cdp.net/en>). Bu anketler, karbon muhasebesi ve raporlamasıyla ilgili uygulamalara dair bilgileri içermektedir. CDP’de veriler, kuruluşların önceden belirlenmiş soruları yanıtlamasıyla toplanmaktadır. Ayrıca CDP süreci, belirli kavramların nasıl anlaşılacağı ve hangi ölçüm uygulamalarının uygulanması gerektiği konusunda rehberlik sağlamaktadır. Bu standartlaştırılmış yaklaşım, tüm kuruluşların bilgilerini benzer bir şekilde sunmalarına imkân vererek doğruluk, tutarlılık ve karşılaştırılabilirlik açısından verilerin kalitesini artırmaktadır (<https://www.cdp.net/en>).

CDP’nin yayınladığı raporlar, kuruluşlardaki karbon politikalarının ve uygulamalarının yanı sıra karbon muhasebesi ve raporlamasının zaman içindeki evrimini gözlemleme fırsatı da sunmaktadır. Ancak, karbon verilerini doğru bir şekilde ölçmek ve toplamak için yapılan çabalara rağmen, bazı sorunlar devam etmektedir. Özellikle, kuruluşlar tarafından sağlanan bilgilerin denetime tabi olmaması, bildirilen verilerin gerçekliğini şüpheli duruma getirmektedir (<https://www.cdp.net/en>). Karbon raporlamasında güvence sağlanması, bildirilen verilerin güvenilirliğini artırabilir, ancak tüm karbon bilgilerini kapsayamamaktadır. CDP’nin anketine katılım gönüllülük esasına dayanmaktadır. Bu durum, kuruluş yanıtlarına dayalı raporlarda bazı önyargılara yol açabilmektedir. CDP’nin yıllar içinde uyguladığı ankette ve önerilen metodolojilerde yaptığı değişiklikler, verilerin tutarlılığını ve karşılaştırılabilirliğini etkileyebilmektedir. Ancak CDP tarafından üretilen raporlar yaygın olarak takip edilmekte ve CDP veri tabanı, kuruluşlardaki karbon uygulamalarına değerli bir erişim noktası sağlamaktadır (<https://www.cdp.net/en>).

Genel olarak iklim açıklamaları ve raporlaması; muhasebe uygulamalarının temel bir alanı olarak kabul edilmektedir. Ancak, sürdürülebilirlik raporlamasında olduğu gibi, iklimin durumunu ele alma konularında dikkatli olmak gerekmektedir. İklim raporlaması; karbon etkileri ve iklim bağlılıkları konusunda kurumsal şeffaflık açısından önemli bir değer

sağlamakta ve kuruluşların bu etkileri anlamalarına ve bunlara göre hareket etmelerine yönelik mekanizmalar sunmaktadır. Ancak, daha sürdürülebilir bir geleceğe geçiş sürecinde bu mekanizmaların yeterliliği belirsizliğini korumaktadır.

5. MUHASEBE VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ

Mevcut muhasebe uygulamalarının iklim değişikliğini yeterince ele almadığı belirgin bir gerçektir. Kuruluşların ve toplumların iklim sorununu ve iklimle ilgili hesap verebilirliklerini daha iyi anlamalarına yardımcı olmak için daha kapsamlı ve hızlı adımlar atılması gerekmektedir. Ayrıca, iklim istikrarına doğru hızlı bir geçiş yapmak için yeni muhasebe sistemleri, süreçler, araçlar ve teknikler geliştirmek faydalı olacaktır.

5.1. Göreceli ve Mutlak Terimlerle Karbon Emisyonlarını

Sosyal aktivitelerde verimliliği artırma çabaları yaygındır, yani daha az kaynak kullanarak daha fazla sonuç elde etmeye çalışılır. Örneğin, bir toplantıda daha fazla karar alınarak herkesin zamanı daha etkili kullanılabilir veya fiziksel egzersiz süreleri daha iyi sonuçlar verecek şekilde değerlendirilebilir. Bu örneklerde, harcanan süre aynı kalsa bile daha fazla sonuç alınabilir. İklim değişikliği ve karbon emisyonları konusunda böyle bir yaklaşımın bazı önemli sorunları bulunmaktadır (Orazalin, 2020). İklim değişikliği, göreceli iyileştirmeler ve verimlilikten bağımsız olarak, atmosferdeki sera gazı emisyonlarının mutlak miktarına odaklanmaktadır. IPCC, küresel ısınmayı 2°C ile sınırlama ve Paris Anlaşması'nda belirtilen 1,5°C hedefi doğrultusunda, küresel emisyonları 2050 yılına kadar sıfıra indirilmesi gerektiğini belirtmektedir. Bu durum, toplumsal kaynak kullanımını ve ekonomik faaliyetleri önemli ölçüde azaltmayı gerektirir, aksi takdirde mutlak emisyon miktarlarında artışa yol açabilmektedir (IPCC, 2022).

Mutlak ve göreceli ölçümlerle ilgili zorluklar, organizasyon düzeyinde de görülmektedir. Çoğu organizasyon büyümeyi hedefler ve bu hedef, genellikle daha fazla etkinlik, artan kaynak kullanımı ve yüksek emisyonlar anlamına gelmektedir. Çevre dostu olma çabaları bulunsa da iklim değişikliği açısından kritik bir soru gündeme gelmektedir (Gibson ve Mullins, 2020). “Bir organizasyon, iklim performansını göreceli olarak mı iyileştirmeye çalışıyor (yani çıktı birimi başına daha az sera gazı salımı mı hedefliyor)? Yoksa mutlak bir iyileşme mi amaçlıyor (yani toplam emisyon miktarını düşürmeyi mi hedefliyor)?” Bu ayrım, muhasebe ve raporlama açısından da önemlilik arz etmektedir çünkü ölçüm ve değerlendirmelerin göreceli veya mutlak olarak belirtilmesi gerekmektedir (Hamed vd., 2022). Örneğin, bir havayolu şirketi

koltuk mili başına karbon emisyonunu %20 azaltmayı hedefleyebilir. Ancak uçuş sayısı arttıkça toplam koltuk mili sayısı da artacağından, mutlak karbon emisyonunun azalacağı garanti edilememektedir (McPhail vd., 2016). Ayrıca kuruluşlar, sürdürülebilirlik raporlarında mutlak ve göreceli emisyonları nasıl ele aldıklarına dikkat etmelidir, çünkü bu raporlar genellikle geçmiş başarıları, gelecek politikaları ve girişimleri vurgulamaktadır. IPCC raporları ve Paris Anlaşması'nın emisyon azaltma gereklilikleri göz önüne alındığında, karbon azaltma hedeflerine özen gösterilmelidir. GRP'nin konuya özgü standartları; kuruluşlardan gelecekteki emisyon seviyelerini ve emisyon azaltma hedeflerini belirlemelerini isterken, genellikle geçmiş performansın dikkate alınmasını da önemsemektedir (IPCC, 2022).

CDP'nin 2018 Küresel İklim Değişikliği Analizi raporuna göre, CDP'ye rapor veren şirketlerin yaklaşık yarısı iklim hedefleri belirlediğini ifade etmektedir. İklim değişikliği konusunda daha bilinçli ve aktif şirketler bulunmaktadır. CDP, iklim hedefi açıklayan şirketlerin hepsinin performanslarını değerlendirmeye yönelik yeterli bilgi sağladığını söylememektedir. Mutlak ve göreceli iyileştirmelerle ilgili olarak, CDP'nin hedef belirleme kriterlerinde büyük bir çeşitlilik bulunmaktadır (Le Breton ve Aggeri, 2020). Şirketler, hedeflerini mutlak seviyelerde veya yoğunluk bazında tanımlamaktadır. Bir şirketin hem mutlak hem de yoğunluk bazında hedeflerini, performans değerlendirmesi için gerekli detaylarla birlikte açıklaması faydalı olacaktır ancak CDP raporuna göre, bunu yapan şirketlerin oranı oldukça düşüktür. KPMG'nin 2020 yılı raporu, dünyanın en büyük şirketlerinin uygulamalarıyla ilgili benzer bulgular sunmaktadır. Bu durum, gelecekte dikkat edilmesi gereken önemli bir zorluk olarak öne çıkmaktadır (<https://assets.kpmg.com/2020>).

5.2. Orantılılık ve Piyasalaştırmanın Etkileri

Karbon emisyonları daha yaygın hale geldikçe, bu emisyonları daha karşılaştırılabilir kılmayı amaçlayan yeni muhasebe araçları ve mekanizmaları ortaya çıkmaktadır. Örneğin, emisyon ticaret planları orantılı, doğru ve kıyaslanabilir verilere ihtiyaç duyar ve karbon dengeleme kavramı da emisyonlar için fiyat belirlenmesiyle yakından ilişkilidir. Karbonun bu şekilde metalaştırılması, çeşitli aktörlerin karar alma süreçlerine katkı sağlayarak piyasa verimliliğini artırabilmektedir (Jenkins vd., 2014). Bu bağlamda, toplulukların fiyatlandırma yoluyla piyasaların dengeye ulaşmasını ve kaynakların verimli şekilde kullanılmasını sağlayabileceğine dair güçlü bir varsayım oluşmaktadır. Ancak, bu mekanizmaların karmaşıklığı ve uzun vadeli etkileri önemli zorluklar yaratmaktadır. Çoğu sera gazı emisyonu atmosferde onlarca yıl kalarak mevcut emisyonların uzun süreli iklim etkileri

bırakmasına yol açmaktadır (Hoffmann ve Busch, 2008). Emisyonları karbon dioksit eşdeğeri (CO₂e) üzerinden ölçmek, farklı sera gazlarının yaşam döngüleri ve iklim üzerindeki etkilerini göz ardı edebilir, bu da kuruluşların emisyon profillerini anlamalarını ve odaklanmaları gereken alanları belirlemelerini zorlaştırabilmektedir (Gold ve Aifuwa, 2022). Ayrıca, piyasa mekanizmaları gelecekteki sonuçları yeterince dikkate almama (aşırı iskonto oranları nedeniyle ilginin azalması) eğiliminde olabilmektedir. Ek olarak, ekosistemler ve bunların arasındaki karmaşık bağlantılar tam olarak anlaşıl原因amamaktadır. Bu sebeplerle, piyasa çözümleri yeterli seviyelerde değildir. Pazaryeri oluşturmak, bazı çevresel sorunların doğasını değiştirebilmektedir (Brander, 2017). Temelde, bir pazar kurulduğunda, aktörler emisyon haklarını satın alabilme imkanına sahip olmaktadır. Bu durumda, her kuruluş kendi emisyonlarını azaltma zorunluluğundan muaf kalabilmektedir. Ayrıca, karbon fiyatlandırması hesap verebilirlik ilişkilerini etkileyebilir çünkü kuruluşlar artık emisyonlar konusunda topluma karşı değil, pazara ve finansal kaynak sağlayıcılarına sorumlu hale gelmektedir (Dumay vd., 2015).

5.3. Karbon Dengeleme

Karbon dengeleme, bir faaliyetin yol açtığı emisyonların, başka yerlerde yürütülen emisyon azaltıcı projelerle telafi edilmesidir. Kuruluşlar, faaliyetlerinden veya ürünlerinden kaynaklanan net karbon emisyonlarını azaltmak için giderek daha fazla karbon dengeleme çözümlerine yönelmektedir. Bu çözümler, sürdürülebilirlik raporlaması ya da reklamcılık gibi alanlarda kullanılabilir. Karbon nötrlüğünü veya karbon negatifliğini vurgulayan kampanyalar yaygın hale gelmektedir (Clarkson vd., 2015). Ayrıca, bazı düzenleyici süreçlerin belirli emisyon seviyelerine ulaşması durumunda dengeleme, tamamlayıcı bir işlev de görebilmektedir. Karbon dengeleme alanı hızla büyümekte ve birçok farklı çözüm seçeneği sunmaktadır. Bu alanda; bireylerin, şirketlerin ve hükümetlerin karbon emisyonlarını telafi etmelerine yönelik çeşitli alternatifler geliştirilmektedir (Bebbington ve Unerman, 2018). Örneğin, tatil yapan bir birey, karbon dengeleme hizmeti sunan havayolu şirketine veya sivil toplum kuruluşuna gönüllü olarak karbon telafi ücreti ödeyebilmektedir. Bu ödemeler, karbon azaltıcı projelere aktarılmaktadır. Ancak, kullanılan terimler (emisyon kaçınma, net sıfır emisyon veya karbon nötr büyüme) genellikle karmaşık ve belirsiz olabildiği için uzman olmayan kişiler tarafından doğru olarak anlaşılabilmesini zorlaştırabilmektedir (Doni vd., 2020).

Karbon nötr ve karbon sıfır, karbon dengeleme alanında sıkça karşılaşılan iki kavramdır ve bazen belirsiz kullanımları karışıklık yaratabilmektedir.

Karbon nötr, bir ürün veya hizmetin neden olduğu karbon emisyonlarının başka projelerle dengelendiği durumu ifade etmektedir. Bu projeler, doğal karbon emicileri veya emisyon azaltma programları aracılığıyla sağlanan karbon kredilerini içerebilmektedir (Linnenluecke ve Birt, 2015). Yani süreçte bir miktar karbon emisyonu üretilmiş olsa bile bu dengeleme sayesinde net emisyon sıfırlanmış olacaktır. Karbon sıfır ise karbon emisyonuna neden olmayan bir ürün veya hizmeti tanımlamaktadır. Örneğin, tüm enerjisini güneşten sağlayan çevre dostu bir bina karbon sıfır olarak kabul edilmektedir. Ayrıca, karbon nötrlüğü, bir ürün veya hizmetin düşük karbon emisyonuna sahip olması gerektiği anlamına gelmemektedir, yani yüksek karbon emisyonuna sahip bir ürün de yeterli karbon dengelemesi yapılarak karbon nötr sayılabilmektedir (Haque ve Islam, 2015).

Telafietme, bireyler ve kuruluşları için cazip bir seçenek olarak görülmektedir, çünkü emisyonları uygun maliyetle ve kolayca azaltma imkânı sunmaktadır. Bu, faaliyeti iyileştirme veya tamamen durdurma seçeneklerine göre daha avantajlı olabilmektedir. Ancak, telafi etme ile ilgili muhasebe açısından bazı önemli sorunlar (telafi işlemlerinde çift sayım sorununu önlemek için hangi önlemler alınmalıdır, kalıcı karbon azaltımını garanti edecek bir süreç nasıl oluşturulmalıdır gibi) bulunmaktadır (Aragon vd., 2021). Zaman faktörü de önemlilik arz etmektedir. Örneğin, ağaç dikimi yaygın bir telafi yöntemidir, ancak ağaçların karbon emmeye başlaması zaman almaktadır. Ayrıca, belirli bir teknoloji veya uygulamanın; bir kuruluşun ne kadar sera gazı emisyonunu engellediğini ispat etmek için emisyon azaltımlarının hangi temele dayandırılacağı konusunda da sorunlar yaşanmaktadır (Chen ve Gong, 2021). Telafi etme faydalı olabilir, ancak önemli olan mutlak sera gazı emisyonlarının azaltılmasıdır. Bu nedenle, karbon muhasebesi ve raporlama araçlarının telafi etmeyi nasıl konumlandırdığı ve kolaylaştırdığı üzerinde durmak büyük önem taşımaktadır.

5.4. Tüketiciler, Karbon Ayak İzleri ve Ürün Etiketleri

Bireysel uygulamalar; iklim muhasebesi tartışmalarında genellikle göz ardı edilse de son derece önemlidir ve muhasebe ile hesap verebilirlik süreçleri üzerinde büyük etkiler yaratabilmektedir. Bu açıdan, tüketim alışkanlıklarının ve değerlerinin dikkate alınması gerekmektedir. Birçok tüketici fiyat odaklı olarak hareket etse de çevresel faktörleri ve özellikle iklim değişikliğini dikkate alanların sayısı artmaktadır (Gold ve Aifuwa, 2022). Bu farkındalığın oluşabilmesi için doğru bilgiye erişim önemlilik arz etmektedir. Örneğin, bazı market ürünlerinin ambalajlarında karbon ayak izi bilgisi bulunmaktadır. Benzer şekilde, uçuş rezervasyonları yaparken bazı havayolları, seyahat acenteleri ve çevrimiçi arama motorları

seçeneklerin fiyatlarının yanında karbon emisyon miktarını da sunmaktadır. Ancak, bu bilgilerin tüketici davranışları üzerindeki etkisiyle ilgili mevcut kanıtlar karışık sonuçlar göstermektedir (Jenkins vd., 2014). Birçok tüketicinin kendi karbon ayak izini veya farklı seçeneklerin karbon etkilerini değerlendirmesi zor olabilmektedir. Örneğin, direkt uçuşun aktarmalı uçuşa göre daha az emisyon ürettiği bilinse de direkt uçuşun araba veya trenle seyahate göre ne kadar emisyon yarattığını kolayca belirlenememektedir. Bu nedenle, kesin rakamlar yerine ürünlerin iklim etiketleriyle sunulması ve bu bilgilerin herkes için daha anlaşılır hale getirilmesi gerekmektedir (Brander, 2017). Bilgi işlem sistemlerinin, karbon bütçesi uygulamalarını mümkün kılabileceği de öne sürülmektedir. Böylece bireylerin yıllık tüketim limitleri belirlenebilmektedir. Sistemsel bir sorun olan sera gazı emisyonları ve iklim değişikliği ele alındığında, kişisel karbon bütçeleri ve karbon ayak izi konularının bireylere sorumluluk yüklediği ve asıl odaklanması gereken sosyal ve ekonomik değişimlerden uzaklaşdığı ifade edilmektedir. Örneğin, bireylerin en düşük emisyonlu uçuşları tercih etmesi önerilirken, bu uçuşları yapma gerekliliği sorgulanmamaktadır.

6. SONUÇ

Küresel ısınmanın doğal ekosistemler, ekonomiler ve toplumlar üzerindeki etkisinin artmasıyla birlikte, iklimle ilgili hususların finansal ve finansal olmayan raporlamaya entegre edilmesi giderek ihtiyaç haline gelmektedir. Bu yaklaşım, işletmelerin, hükümetlerin ve diğer paydaşların daha sürdürülebilir modellere geçerken çevresel ayak izlerini ölçmek, yönetmek ve zararlı etkilerini azaltmak için daha donanımlı olmalarını sağlamaktadır. Geleneksel muhasebe uygulamaları, işletmelerin finansal performansını ölçme konusunda başarılı olsa da sürdürülebilirlik bağlamında eksik kalmaktadır. Oysaki, sürdürülebilir iklim değişikliği muhasebesi; karbon emisyonları, enerji ve su tüketimi gibi çevresel faktörleri dikkate alarak daha geniş bir bakış açısı sunmaktadır. Bu da işletmelerin çevresel etkilerini azaltmaya yönelik adımlar atmasına ve bu süreçte oluşan maliyetlerin yanı sıra, potansiyel kazançları da raporlamalarına olanak tanımaktadır. Sürdürülebilir iklim değişikliği muhasebesinin bir diğer önemli faydası ise paydaş ilişkilerindeki şeffaflığı artırmasıdır. Yatırımcılar, tüketiciler ve diğer paydaşlar, işletmelerin çevresel etkilerini daha net bir şekilde görebilmekte ve bu bilgiler ışığında kararlar almaktadır. Özellikle yatırımcılar, yalnızca finansal kârlılığa odaklanan yaklaşımlar yerine, uzun vadeli sürdürülebilirlik hedeflerini benimseyen ve çevresel riskleri yöneten işletmelere yönelmektedir. Bu durum, sürdürülebilir iklim değişikliği muhasebesini benimseyen işletmelerin finansal piyasalar tarafından daha cazip hale gelmesini sağlamaktadır. Ayrıca, uluslararası düzenlemeler ve standartlar

çerçevesinde sürdürülebilirlik raporlamalarının giderek zorunlu hale gelmesi, işletmelerin bu muhasebe yöntemlerini benimsemesini kaçınılmaz hale getirmektedir. Avrupa Birliği'nde yürürlüğe giren Yeşil Mutabakat ve diğer düzenlemeler, işletmelerin karbon emisyonlarını raporlamalarını ve azaltma stratejilerini şeffaf bir şekilde paylaşmalarını zorunlu kılmaktadır. Bu nedenle, sürdürülebilir iklim değişikliği muhasebesi; sadece çevreye duyarlılık göstermek isteyen işletmeler için değil, yasal uyumluluğu sağlamak için de önemli bir araçtır.

İklim değişikliği, toplumlar ve kuruluşlar için büyük önem taşımaktadır. Dünya'nın felaket seviyelerine ulaşmasını engellemek istiyorsak, mevcut örgütlenme yöntemlerimizin yetersiz kaldığı açıktır. Kuruluşların toplumdaki çeşitli rolleri ve büyük şirketlerin karbon emisyonları üzerindeki etkileri düşünüldüğünde, iklim değişikliğiyle ilgili hesap verebilirlik taleplerinin artmaya devam edeceği öngörülmektedir. Muhasebe ve hesap verebilirlik araçları, kuruluşların iklim üzerindeki etkilerini ve bu etkilerin sistemsel bağımlılıklarını anlamak, ayrıca bu etkilerin azaltılmasını teşvik edip yönetmek açısından önemli bir rol oynamaktadır. İklimle ilgili güncel muhasebe ve hesap verebilirlik araçları ile uygulamalar geliştirmek önemli bir ihtiyaçtır. Bununla birlikte, iklim değişikliği gibi karmaşık konularda;

- Nasıl hesap veriliyor?
- Neden bu şekilde yapılıyor?
- Hesaplar kimin için ve hangi amaçla hazırlanıyor?
- Hesap verebilirlik dikkate alınıyor mu?

şeklinde temel soruların sorulması gerekmektedir. Muhasebe ve hesap verebilirlik, toplumların iklim değişikliğiyle mücadelesinde kritik bir rol oynamaktadır. Ancak bunun sağlıklı bir şekilde gerçekleştirilebilmesi için yeterli bir eleştirel inceleme gerekmektedir. Çalışmada, sürdürülebilir iklim değişikliği muhasebesi bağlamında; iklim değişikliği, iklim değişikliğinin kuruluşlara ve muhasebe alanına etkisi, karbon muhasebesi ve hesap verebilirlik uygulamaları, muhasebe ve iklim değişikliği temel konuları ele alınarak detaylı açıklamalar yapılmıştır. Sonuç olarak; küresel ekonominin ve çevrenin sürdürülebilir geleceği için, iklimle ilişkili muhasebe sistemlerinin yaygınlaşması ve benimsenmesi büyük önem taşımaktadır. Özellikle iklim değişikliği ile mücadelenin hız kazandığı günümüzde, sürdürülebilir iklim değişikliği muhasebesi, işletmelerin yalnızca bir sorumluluk değil, aynı zamanda gelecekteki başarıları için bir fırsat olarak görmeleri gereken bir yaklaşımdır. Bu bağlamda çalışmanın, sürdürülebilirlik açısından muhasebe alanına farklı bir perspektiften bakılmasını sağlayacağı düşünülmektedir.

Kaynakça

- Alessi, L., Ossola, E., & Panzica, R. (2021). What greenium matters in the stock market? The role of greenhouse gas emissions and environmental disclosures. *Journal of Financial Stability*, 54, 100869.
- Aragon, F.M., Oteiza, F., & Rud, J.P. (2021). Climate change and agriculture: Subsistence farmers' response to extreme heat. *Am. Econ. J.: Econ. Policy*, 13(1), 1–35.
- Bebbington, J., Schneider, T., Stevenson, L., & Fox, A. (2020). Fossil fuel reserves and resources reporting and unburnable carbon: Investigating conflicting accounts. *Critical Perspectives on Accounting*, 66, 1–22.
- Bebbington, J., & Unerman, J. (2018). Achieving the United Nations sustainable development goals: An enabling role for accounting research. *Account. Audit. Account*, 31, 2–24.
- Bebbington, J., & Unerman, J. (2020). Advancing research into accounting and the UN Sustainable Development Goals. *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, 33(7), 1657–1670.
- Biswas, P. K., Mansi, M., & Pandey, R. (2018). Board composition, sustainability committee and corporate social and environmental performance in Australia. *Pacific Accounting Review*, 30(4), 517–540.
- Brander, M. (2017). Comparative analysis of attributional corporate greenhouse gas accounting, consequential life cycle assessment, and project/policy level accounting: A bioenergy case study. *J. Clean. Prod.*, 167, 1401–1414.
- Brown, J. (2009). Democracy, sustainability and dialogic accounting technologies: Taking pluralism seriously. *Critical Perspectives on Accounting*, 20(3), 313–342.
- Burke, J. J., Hoitash, R., & Hoitash, U. (2019). The heterogeneity of board-level sustainability committees and corporate social performance. *Journal of Business Ethics*, 154, 1161–1186.
- Canning, M., O'Dwyer, B., & Georgakopoulos, G. (2019). Processes of auditability in sustainability assurance—the case of materiality construction. *Accounting and Business Research*, 49(1), 1–27.
- Centobelli, P., Cerchione, R., Chiaroni, D., Del Vecchio, P., & Urbinati, A. (2020). Designing business models in circular economy: A systematic literature review and research agenda. *Bus. Strategy Environ.*, 29, 1734–1749.
- Chapman, C., & Peecher, M. E. (2011). Worlds of assurance. *Accounting, Organizations and Society*, 36(5), 267–268.
- Chen, S., & Gong, B. (2021). Response and adaptation of agriculture to climate change: Evidence from China. *J. Dev. Econ*, 148, 102557.

- Clarkson, P.M., Li, Y., Pinnuck, M., & Richardson, G.D. (2015). The valuation relevance of greenhouse gas emissions under the European Union carbon emissions trading scheme. *Eur. Account. Rev.*, 24, 551–580.
- Doni, F., Gasperini, A., & Soares, J.T. (2020). *SDG13-Climate Action: Combating Climate Change and Its Impacts*. Emerald Group Publishing: Bingley, UK.
- Dumay, J., Guthrie, J., & Farneti, F. (2010). GRI sustainability reporting guidelines for public and third sector organizations: A critical review. *Public Management Review*, 12(4), 531–548.
- Dumay, J., Guthrie, J., & Puntillo, P. (2015). IC and public sector: A structured literature review. *J. Intell. Cap.*, 16, 267–284.
- Eckstein, D., Hutflis, M. L., & Wings, M. (2021). Global Climate Risk Index 2021: Who Suffers Most from Extreme Weather Events? Weather-related Loss Events in 2019 and 2000–2019. Germanwatch Nord-Sud Initiative eV.
- Eleftheriadis, I. M., & Anagnostopoulou, E. G. (2015). Relationship between corporate climate change disclosures and firm factors. *Business Strategy and the Environment*, 24(8), 780–789.
- Giannarakis, G., Zafeiriou, E., & Sariannidis, N. (2017). The impact of carbon performance on climate change disclosure. *Business Strategy and the Environment*, 26(8), 1078–1094.
- Gibson, M., & Mullins, J.T. (2020). Climate risk and beliefs in New York floodplains. *J. Assoc. Environ. Resour. Econ.*, 7(6), 1069–1111.
- Gold, N. O., & Aifuwa, H. O. (2022). Board meetings and sustainability reporting of banks in Nigeria. *Copernican Journal of Finance and Accounting*, 11(3), 49–67.
- Hamed, R. S., Al-Shattarat, B. K., Al-Shattarat, W. K., & Hussainey, K. (2022). The impact of introducing new regulations on the quality of CSR reporting: Evidence from the UK. *Journal of International Accounting, Auditing and Taxation*, 46, 100444.
- Haque, F. (2017). The effects of board characteristics and sustainable compensation policy on carbon performance of UK firms. *The British Accounting Review*, 49(3), 347–364.
- Haque, F., & Ntim, C. G. (2020). Executive compensation, sustainable compensation policy, carbon performance and market value. *British Journal of Management*, 31(3), 525–546.
- Haque, S., & Islam, A. (2015). Stakeholder pressures on corporate climate change-related accountability and disclosures: Australian evidence. *Bus. Politics*, 17, 355–390.

- Hoffmann, V.H., & Busch, T. (2008). Corporate carbon performance indicators: Carbon intensity, dependency, exposure and risk. *J. Ind. Ecol.*, 12, 505–520.
- Hou, L., Hoag, D., Keske, C.M.H., & Lu, C. (2014). Sustainable value of degraded soils in China's loess plateau: an updated approach. *Ecol. Econ.*, 20–27.
- <https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/xx/pdf/2017/10/kpmg-survey-of-corporate-responsibility-reporting-2017.pdf>
- <https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/xx/pdf/2020/11/towards-net-zero.pdf>
- <https://ghgprotocol.org/>
- <https://www.cdp.net/en>
- <https://www.globalreporting.org/publications/documents/english/gri-305-emissions-2016/>
- <https://www.ipcc.ch/2018/>
- <https://www.iso.org/home.html>
- Humphrey, C., Sonnerfeldt, A., Komori, N., & Curtis, E. (2021). Audit and the pursuit of dynamic repair. *European Accounting Review*, 30(3), 445–471.
- Imtiaz Ferdous, M., Adams, C. A., & Boyce, G. (2019). Institutional drivers of environmental management accounting adoption in public sector water organisations. *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, 32(4), 984–1012.
- IPCC, (2022). *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability*. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- Jacoby, H.G., (2017). Well-fare economics of groundwater in South Asia. *World Bank Res. Obs.* 32 (1), 1-20.
- Jenkins, B., Russell, S., Sadler, B., & Ward, M. (2014). Application of sustainability appraisal to the Canterbury Water Management Strategy. *Australas. J. Environ. Manag.*, 21, 83–101.
- Laine, M. (2024). Accounting, reporting and verification of impact: Implications for sustainability: A commentary on Adams. *Accounting, Organizations and Society*.
- Le Breton, M., & Aggeri, F. (2020). The emergence of carbon accounting: How instruments and dispositifs interact in new practice creation. *Sustain. Account. Manag.*, 11, 505–522.

- Linnenluecke, M.K., & Birt, J. (2015). The role of accounting in supporting adaptation to climate change. *Account. Finance*, 55, 607–625.
- Luo, L., & Tang, Q. (2021). Corporate governance and carbon performance: Role of carbon strategy and awareness of climate risk. *Accounting and Finance*, 61(2), 2891–2934.
- Lyman, R. B. (2024). *Converting the skeptic but losing the faithful: An experimental examination of expanding and auditing information in ESG reports*. Urbana-Champaign Doctoral Dissertation: University of Illinois.
- Malsch, B. (2024). Catch me if you can! A discussion of auditors' involvement in clients' sustainability reporting. *Accounting, Organizations and Society*.
- McPhail, K., Macdonald, K., & Ferguson, J. (2016). Should the international accounting standards board have responsibility for human rights? *Account. Audit. Account.*, 29, 594–616.
- Millar, M. I., Shohfi, T. D., Snow, M. C., & White, R. M. (2024). Do green practices license self-dealing or prime prosociality? Cross-Domain evidence from environmental concern triggers. *Accounting, Organizations and Society*.
- Mukhibad, H., Muthmainah, M., & Andraeny, D. (2020). The role of corporate social responsibility disclosure in improving financial performance. *Journal of Islamic Economics*, 4(2), 162–173.
- Orazalin, N. (2020). Do board sustainability committees contribute to corporate environmental and social performance? The mediating role of corporate social responsibility strategy. *Business Strategy and the Environment*, 29(1), 140–153.
- Orazalin, N. S., Ntim, C. G., & Malagila, J. K. (2023). Board sustainability committees, climate change initiatives, carbon performance, and market value. *British Journal of Management*, 1–30.
- Pastor, L., Stambaugh, R. F., & Taylor, L. A. (2021). Sustainable investing in equilibrium. *Journal of Financial Economics*, 142(2), 550–571.
- Preuss, S., & Max, M. M. (2024). Do firms put their money where their mouth is? Sociopolitical claims and corporate political activity. *Accounting, Organizations and Society*.
- Qian, W., Burritt, R., & Monroe, G. (2011). Environmental management-accounting in local government: A case of waste management. *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, 24(1), 93–128.

- Saikanth, D.R.K., Kumar, S., Rani, M., Sharma, A., Srivastava, S., Vyas, D., Singh, G.A., & Kumar, S. (2023). A comprehensive review on climate change adaptation strategies and challenges in agriculture. *Inter. J. of Envi. and Cli. Cha.*, 13(11), 10–19.
- Snyder, A. (2019). Literature review as a research methodology: An overview and guidelines. *J. Bus. Res.*, 104, 333–339.
- Sullivan, R., & Gouldson, A. (2017). The governance of corporate responses to climate change: An international comparison. *Business Strategy and the Environment*, 26(4), 413–425.
- Sushant & Laha, M., (2021), Game changer or accounting practice? Gender responsive budgeting in India. *Public Money & Management*.
- Vera-Muñoz, S. (2024). CSR disclosures in buyer-seller markets: Research design issues, greenwashing and regulatory implications, and directions for future research. *Accounting, Organizations and Society*.
- Wright, C., & Nyberg, D. (2017). An inconvenient truth: How organizations translate climate change into business as usual. *Academy of management journal*, 60(5), 1633–1661.
- Young, D. (2024). Discussion of the ESG stopping effect: Do investor reactions differ across the lifespan of ESG initiatives? *Accounting, Organizations and Society*.