

**ASSESSMENT OF GREENHOUSE GAS EMISSIONS MEASUREMENT
WITHIN SCOPE 1 AND SCOPE 2 IN ACCORDANCE WITH IFRS S2
KAPSAM 1 VE KAPSAM 2 SERA GAZI EMİSYONLARI ÖLÇÜMLEMESİNİN
IFRS S2 KAPSAMINDA DEĞERLENDİRİLMESİ**

Banu Dincer¹

Öz

Uluslararası Sürdürülebilirlik Standartları Kurulu'nu (ISSB-International Sustainability Standards Board) 2023 yılında IFRS S1 Sürdürülebilirlik ile İlgili Finansal Bilgilerin Açıklanmasına İlişkin Genel Hükümler (IFRS S1 General Requirements for Disclosure of Sustainability-related Financial Information) ve IFRS S2 İklim ile İlgili Açıklamalar (IFRS S2 Climate-related Disclosures) olmak üzere iki sürdürülebilirlik raporlama standardını yayınlamış ve ülkemiz ve diğer birçok ülkede 2024 yılı itibariyle uygulanmaya başlanmıştır. Halihazırda bu yeni standartlar karşısında işletmeler bilgi sahibi olmaya ve geçiş sürecini etkin bir şekilde yönetmeye çalışmaktadırlar. Özellikle sera gazı emisyonlarının hesaplanması ve IFRS S2 ile uyumu önem arz eden konulardandır. Bu makalede sera gazı emisyonlarından Kapsam 1 ve Kapsam 2 ele alınmış ve IFRS S2 çerçevesinde değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Sürdürülebilirlik raporlaması; sera gazı emisyonu, IFRS S2

JEL Sınıflandırması: M41, Q56

Abstract

The International Sustainability Standards Board (ISSB) issued two sustainability reporting standards in 2023: the General Requirements for Disclosure of Sustainability-related Financial Information (IFRS S1) and Climate-related Disclosures (IFRS S2). These standards have been implemented in our country and many others as of 2024. Currently, businesses are striving to become knowledgeable about these new standards and manage the transition process effectively. Calculating greenhouse gas emissions and ensuring compliance with IFRS S2 is particularly important. This article addresses Scope 1 and Scope 2 greenhouse gas emissions and evaluates them within the framework of IFRS S2.

Keywords: Sustainability reporting; greenhouse gaz emission; IFRS S2

JEL Classification: M41, Q56

Extended Summary

The International Sustainability Standards Board (ISSB) issued two sustainability reporting standards in 2023: the General Requirements for Disclosure of Sustainability-related Financial Information (IFRS S1) and Climate-related Disclosures (IFRS S2). These standards have been implemented in our country and many others as of 2024.

¹ **Sorumlu Yazar:** Doç. Dr., Galatasaray Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü, bdincer@gsu.edu.tr ORCID: 0000-0002-7101-5934.

Gönderilme Tarihi : 05.05.2024

Kabul Tarihi : 30.06.2024

In this period of change in the field of financial information, it is expected that accounting professionals, main institutions in the field and measurement systems will play an important role in transforming climate and sustainability-related data into high-quality information for investors. So, businesses are striving to become knowledgeable about these new standards and manage the transition process effectively. Calculating greenhouse gas emissions and ensuring compliance with IFRS S2 is particularly important. As, the implementation of these standards is underway in many countries around the world like in Türkiye where IFRS S1 and IFRS S2 have been implemented in certain criteria-based enterprises as of 01.01.2024 under the names TFRS S1 and TFRS S2.

Accordingly, this paper provides the literature first with information about the institutions and organizations that are decisive in measuring greenhouse gas emissions. Subsequently, the main topics used in measuring greenhouse gas emissions are explained, followed by an examination within the scope of IFRS S2 with examples. Since, the effectiveness and efficiency of the generated reports depend on the correct understanding and implementation of the standards. Special emphasis has been placed on the approach of the IFRS S2 standard regarding the calculation of greenhouse gas emissions, as well as the institutions and organizations that form the basis of this standard and the methods and procedures underlying its implementation. Primarily, it is essential to recognize and understand the methodologies established by the IPCC and the GHG Protocol for understanding these standards. Additionally, as emphasized in the examples, the International Financial Reporting Standards (IFRS) are an integral part of the sustainability standards mentioned. Therefore, one of the aspects to be noted in this study, particularly regarding IFRS S2, is the necessity of harmonization with IFRS S2 due to adjustments, cancellations, or newly issued standards in the IFRS. Furthermore, the GHG Protocol should be evaluated within this context and made compatible with current standards.

It should also be noted that data sets are of great importance in emission measurements. Countries and sectors, especially, need to rapidly improve themselves in this regard. This will ensure that the reports generated provide stakeholders with information that is tailored to their needs and reflects reality accurately.

Giriş

2020 ve 2021 yıllarında, özellikle Avrupa Birliği (AB) ve aynı zamanda küresel ölçekte, sürdürülebilirlik raporlamasında (SR) dikkate değer bir artışa tanıklık edilmiştir. SR standartlarının geliştirilmesi ve liderliği genellikle Küresel Raporlama İnisiyatifi (Global Reporting Initiative- GRI), İklimle Bağlantılı Finansal Beyanlar Görev Gücü (Task Force on Climate-related Financial Disclosures- TCFD), İklim Beyanları Standartları Kurulu (Climate Disclosure Standards Board- CDSB), Uluslararası Entegre Raporlama Konseyi (International Integrated Reporting Council- IIRC) gibi özel kuruluşlar tarafından yönlendirilmiştir (Hummel ve Jobst, 2024). SR alanında önemli ilerlemeler kaydedilmesi sonrası bu kuruluşların yanı sıra yeni ve etkili standart belirleme kuruluşlarının da ortaya çıkması söz konusu olmuştur. İlk olarak, Avrupa'da Avrupa Komisyonu (European Commission), Avrupa Finansal Raporlama Danışma Grubu (European Financial Reporting Advisory Group - EFRAG)'na yeni sürdürülebilirlik standartları geliştirme görevini vermiştir. Yeşil Mutabataknın (Green Deal) bir parçası olarak, AB, diğer finans ve yönetim girişimlerinin yanı sıra Avrupa Sürdürülebilirlik Raporlama Standartlarını (European Sustainability Reporting Standards- ESRS) yayınlamıştır (EFRAG, 2021). Farklı sektörlerde geçerli olan bu kapsamlı standartlar seti, Avrupa Komisyonu tarafından 31 Temmuz 2023'te kabul edilmiştir, 2024 yılından itibaren geçerli olması kararlaştırılmıştır (European Commission, 2023D). Ancak Nisan 2024'te Parlamento, AB şirketleri için sektöre özgü sürdürülebilirlik raporlama standartlarının ve AB dışındaki şirketler için genel olanların benimsenmesinin ertelenmesi konusunda AB hükümetleri ile anlaşmasını onaylamıştır. Bu durum kapsam dahilindeki işletmelere hazırlanma süresi tanımıştır (European Parliament, 2024; Indyk, 2022).

Öte yandan, dünya genelinde çoğu ülkenin kullandığı uluslararası finansal raporlama standartlarını geliştiren Uluslararası Finansal Raporlama Standartları Vakfı (The International Financial Reporting Standards Foundation- IFRS) 2021 yılında, işletme değerini etkileyen ESG faktörlerinin finansal önemini ortaya koymak ve bu faktörlerin açıklanması konusunda tutarlı küresel rehberlik sağlamak amacıyla Uluslararası Sürdürülebilirlik Standartları Kurulu'nu (International Sustainability Standards Board- ISSB) kurmuştur (IFRS Foundation, 2021). Haziran 2023'te, ISSB, *IFRS S1 Sürdürülebilirlik ile İlgili Finansal Bilgi Açıklama Genel Gereksinimleri (IFRS S1 General Requirements for Disclosure of Sustainability-related Financial Information)* ve *IFRS*

S2 İklim ile İlgili Açıklamalar (IFRS S2 *Climate-related Disclosures*) standartlarını yayınlamıştır (IFRS Foundation, 2023a; 2023b). IFRS S2, TCFD'nin rehberlik ve önerilerini içermekte olup, şirketlerin raporlama dönemi boyunca sera gazı emisyonlarını *mutlak brüt* olarak açıklamalarını gerektirir [IFRS S2, par.29(a)(i)]. Bu emisyonlar, Kapsam 1, Kapsam 2 ve Kapsam 3 emisyonlarını içeren Sera Gazı Protokolüne (Greenhouse Gaz Protocol- GHG Protocol) uygun olarak ölçülmektedir. IFRS S1 ve IFRS S2'nin TCFD'nin önerilerini tamamen içermesi nedeniyle, TCFD'nin çalışmaları artık tamamlanmıştır ve şirketlerin iklimle ilgili açıklamalarındaki ilerlemelerinin izlenmesi görevini ISSB'ye devretmiştir. Standartlar, 1 Ocak 2024 tarihinden sonra başlayan yıllık raporlama dönemlerinde uygulanmaya başlanacaktır. (IFRS Foundation, 2023c)

Ülkemizde, 4 Haziran 2022 tarihli ve 31856 sayılı Resmî Gazete'de, 6102 sayılı Türk Ticaret Kanunu'nda yapılan değişik neticesinde, Kamu Gözetimi, Muhasebe ve Denetim Standartları Kurumu (KGGK), Türkiye'de sürdürülebilirlik raporlama standartlarını yayınlama yetkisine sahip kılınmıştır. KGGK tarafından IFRS S1 ve IFRS S2 standartları TFRS S1 ve TFRS S2 olmak üzere çevirileri tamamlanmış ve 32414 (mükerrer) ve 27.12.2023 tarihli Resmi Gazete'de *TFRS Uygulama Kapsamına İlişkin Kurul Kararı* açıklanmıştır. Madde 5'te ise uygulama tarihinin *01.01.2024 tarihinde ve sonrasında başlayan hesap dönemleri için olduğu* belirtilmiştir.

Ülkemizde ve dünyada belirli koşulları taşıyan işletmelerde zorunlu, diğerlerinde ise ihtiyari olarak uygulanacak olan sürdürülebilirlik standartlarının anlaşılması elzemdir. Özellikle sera gazlarının ölçümü ve raporlanması irdelenmesi gereken konular arasındadır. Sera gazı emisyonlarının azaltılmasına yönelik somut hedefler belirlemek ve zaman içinde kaydedilen ilerlemeleri izlemek için, kuruluşların karbon ayak izlerini, doğrudan ve dolaylı sera gazı emisyonlarını ölçmeleri ve bu konuda bilgi sağlamaları gerekecektir (Cavlak, 2022). Uyum ve karşılaştırılabilirlik kaygısıyla, kuruluşlar, IFRS S2'nin 29(a)(i) numaralı paragrafında belirtildiği üzere, uygulama alanlarına göre sera gazlarının mutlak miktarı hakkında bilgi sağlamakla yükümlüdürler. Ayrıca, IFRS S2, sera gazı emisyonlarının ölçümü için kabul edilebilir yöntemleri tanımlamakta ve bu yöntemlerle ilgili bilgilerin yanı sıra kullanılan girdilerin de açıklanmasını talep etmektedir. Yetkilendirilmiş bir yerel otorite veya kote edildikleri bir borsa tarafından farklı bir yöntem kullanmaları zorunlu tutulmadıkça, kuruluşlar şirket için *Sera Gazı Protokolü: Kurumsal Muhasebe ve Raporlama Standardı*¹ (GHG Protocol Corporate Standard) (2004)

¹ Bundan sonra GHG Protokolü olarak belirtilecektir.

kapsamında, emisyonlar hakkında bilgi sağlamalıdır (IFRS S2, par.B24). Emisyon kaynakları bu protokol uyarınca, Kapsam 1, Kapsam 2 ve Kapsam 3 uygulama alanları olmak üzere üç ana sınıfa ayrılmıştır (Bircan & Özcan, 2023).

Finansal bilgi alanında yaşanan değişimlerin olduğu bir dönemde, muhasebe meslek mensuplarının iklim ve sürdürülebilirlikle ilgili verilerin yatırımcılara yönelik yüksek kaliteli bilgilere dönüştürülmesinde önemli bir rol oynaması beklenmektedir (Zhou, 2022). Bu çalışma Kapsam 1 ve 2'deki sera gazı emisyonlarıyla ilgili bilgi vermeyi, IFRS S2 standardındaki özellikli konuları açıklayarak standartların benimsenmesine yardımcı olmayı amaçlamaktadır. İlk olarak sera gazı emisyonlarının ölçümünde belirleyici olan kurum ve oluşumlar hakkında bilgilere yer verilmiştir. Sonrasında sırasıyla sera gazı emisyonlarının ölçümünde kullanılan temel konular açıklanmış ve IFRS S2 kapsamında incelenmiştir.

1. Sera Gazı Emisyonlarının Ölçümünde Rol Oynayan Belli Başlı Kurum ve Oluşumlar

1.1. GHG Protokolü (Sera Gazı Protokolü- Greenhouse Gas Protocol)

GHG Protokolü, ABD merkezli çevre odaklı bir sivil toplum kuruluşu olan Dünya Kaynakları Enstitüsü (World Resources Institute- WRI) ile Dünya Sürdürülebilir Kalkınma İş Konseyi (World Business Council for Sustainable Development- WBCSD) tarafından ortaklaşa oluşturulan, şirketler, sivil toplum kuruluşları (STK'lar), hükümetler ve diğer paydaşlardan oluşan çok taraflı bir ortaklıktır. Amacı, sera gazı emisyonlarının hesaplanması ve raporlanmasına ilişkin olarak dünya çapında tanınan standartlar geliştirmektir (GHG Protocol, 2024).

Güvenilir bir kurumsal sera gazı emisyonları envanterinin geliştirilmesi, şeffaf raporlama ve emisyonları yönetmek ve azaltmak için etkili bir strateji geliştirmenin ilk adımıdır. Dünyanın en yaygın olarak kullanılan sera gazı hesaplama ve raporlama standartları seti, sera gazı protokolüdür (GHG Protocol, 2004). Bu protokol, bir organizasyonun, etkinliğin, ürünün veya hizmetin karbon ayak izini nicelendirmek ve hesaplamak için süreçleri belirler. GHG Protokolü Kurumsal Muhasebe ve Raporlama Standartı, şirketlerin standartlaştırılmış yaklaşımlar ve prensipler kullanarak bir sera gazı emisyon envanteri hazırlamasına yardımcı olur. Çifte raporlamayı önlemeye yardımcı olmak için, GHG Protokolü, emisyonların doğrudan ve dolaylı kaynakları

arasında ayırım yapar ve kontrol ve sorumluluk sınırlarını netleştirmek için Kapsam 1, Kapsam 2 ve Kapsam 3 adı altında üç kategoride açıklar (Wagenhofer, 2024).

1.2. IPCC (Hükümetler Arası İklim Değişikliği Paneli - The Intergovernmental Panel on Climate Change)

IPCC, iklim değişikliği hakkında düzenli bilimsel değerlendirmeler sunmak amacıyla 1988 yılında kurulmuştur. IPCC'nin kuruluşu 1988'de Birleşmiş Milletler Genel Kurulu tarafından onaylanmıştır. İlk görevi, iklim değişikliği biliminin bilgi durumu, iklim değişikliğinin sosyal ve ekonomik etkileri ve olası bir gelecekteki uluslararası iklim sözleşmesine dahil edilebilecek çözüm stratejileri ve unsurlarıyla ilgili kapsamlı bir inceleme ve öneriler hazırlamaktır. 1988'den bu yana, IPCC altı değerlendirme döngüsüne sahip olmuş ve altı adet Değerlendirme Raporu sunmuştur, bunlar dünya çapında üretilen en kapsamlı iklim değişikliği bilimsel raporlarıdır. Ayrıca, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (United Nations Framework Convention on Climate Change- UNFCCC), hükümetler ve uluslararası kuruluşlardan belirli bilimsel ve teknik konularda bilgi taleplerine yanıt olarak, çeşitli Metodoloji Raporları, Özel Raporlar ve Teknik Belgeler üretmiştir (IPCC, 2024).

IPCC'nin Ulusal Sera Gazı Envanteri Çalışma Grubu (Task Force on National Greenhouse Gas Inventories- TFI), ulusal sera gazı emisyonlarının hesaplanması ve raporlanması için uluslararası olarak kabul edilen bir metodoloji ve yazılım geliştirmekte ve iyileştirmektedir. Bu metodolojinin IPCC'ye katılan ülkeler ve Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (UNFCCC) tarafları tarafından kullanılmasını teşvik etmektedir. (IPCC, 2024).

TFI, 1994 yılında bir dizi kılavuzla başlayarak çeşitli metodoloji raporları üretmiştir. Bunlar, 1996 Yenilenmiş IPCC Ulusal Sera Gazı Envanterleri için Rehber (Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories) tarafından değiştirilmiştir. Mevcut metodoloji, 2006 IPCC Ulusal Sera Gazı Envanteri İçin Rehberi¹'nde bulunmaktadır (2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas). En son *2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories* isimli rapor ile 2006 yılında sunulan ve uygulamada olan metodolojinin temellerini oluşturan rehberde bazı iyileştirmeler yapılmıştır. 2019 iyileştirmesi, tüm IPCC

¹ Bundan itibaren 2006 IPCC Rehberi olarak geçecektir.

envanter sektörlerini kapsamaktadır ve 2006'dan bu yana yeterince ilerlenmiş olan veya yeni ya da ek rehberliğin gerektiği kategoriler ele alınarak iyileştirmeler yapılmıştır (IPCC, 2019).

2. Sera Gazı Emisyon Ölçümünde Kullanılan Temel Kavramlar

2.1. Kapsam 1, Kapsam 2 ve Kapsam 3 Emisyonları

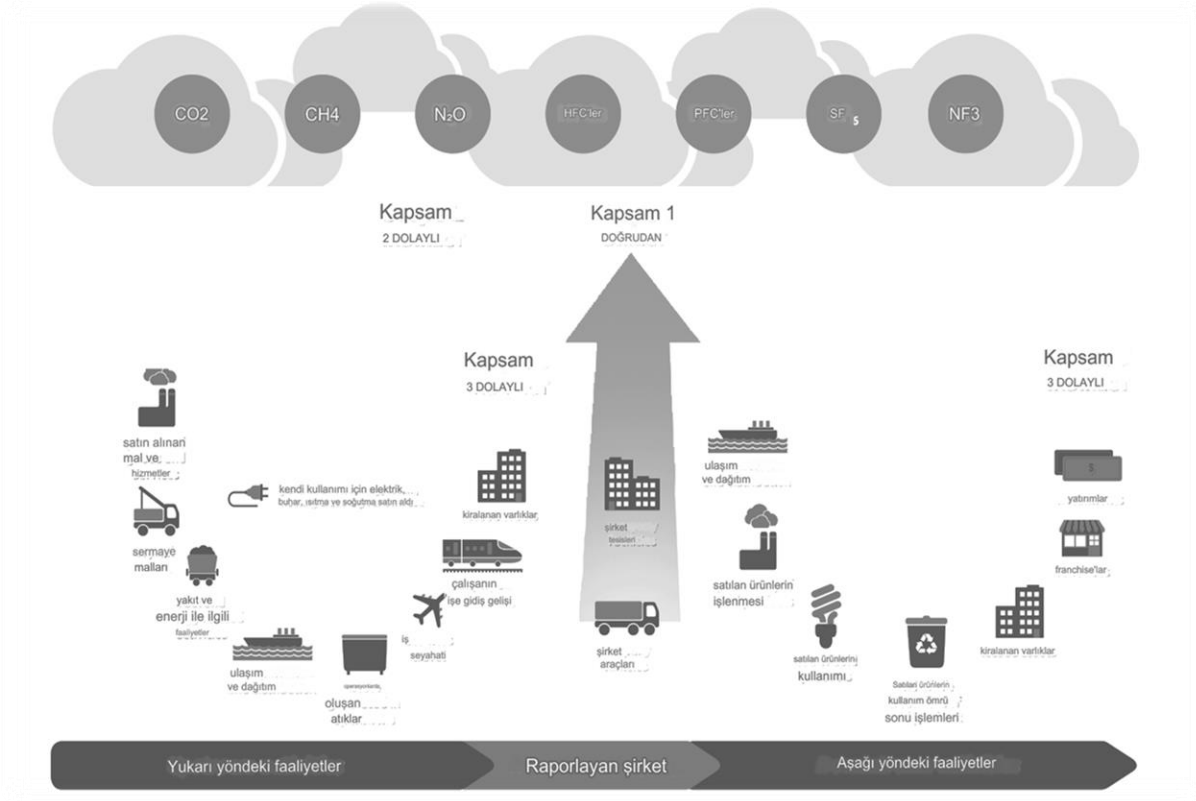
Kapsam 1 sera gazı emisyonları GHG Protokolünde, bir kuruluşun sahibi olduğu veya kontrol ettiği kaynaklardan kaynaklanan doğrudan sera gazı emisyonları olarak belirtilmektedir. Bu kategori, aşağıdaki faaliyetlere atfedilebilecek doğrudan emisyonları içerir (GHG Protocol, 2004):

- Elektrik, ısı veya buhar üretimi - Sabit kaynaklardan (örneğin: kazanlar, fırınlar, türbinler) yakıt yakılması sonucu oluşan emisyonlar;
- Fiziksel veya kimyasal işlemler - Kimyasal ürünlerin ve malzemelerin üretimi veya dönüşümü sırasında açığa çıkan emisyonlar (örneğin: çimento, alüminyum, atık işleme);
- Malzeme, ürün ve atık taşıma ve personel seyahati - Kuruluşun sahibi veya kontrol ettiği hareketli kaynaklardan (örneğin: arabalar, kamyonlar, otobüsler, trenler, uçaklar, gemiler) yakıt yakılması sonucu oluşan emisyonlar;
- Kaçak emisyonlar - Kasıtlı veya kazara meydana gelen emisyonlar (örneğin: contaların veya contaların sızıntıları, gaz taşımacılığında kaynaklanan metan kaçakları).

Kapsam 2'deki sera gazı emisyonları ise, kuruluşun sahipliğindeki ya da kontrolü altında olan ekipmanın kullanımı veya faaliyetlerin gerçekleştirilmesi kapsamında tüketilen (elektrik, ısı, buhar ve iklimlendirme gibi) enerji üretimine bağlı dolaylı sera gazı emisyonlarıdır. Bu emisyonlar, elektrik üretiminin gerçekleştiği tesislerden kaynaklanır. Elektrik, buhar, ısıtma ve soğutma, özellikle hâlâ kömüre dayalı elektrige veya diğer fosil yakıt temelli enerji kaynaklarına yoğun olarak bağımlı olan bölgeler küresel anlamda önemli bir sera gazı emisyonu kaynağıdır. Birçok şirket için, bunlar sürmekte olan önemli emisyon kaynaklarıdır ve işletme için önemli bir operasyonel maliyeti temsil eder (GHG Protocol, 2015).

Kapsam 3 şirketin doğrudan kontrolünün olmadığı, değer zincirinin yukarı ve aşağı yönündeki faaliyetlerden kaynaklanır. Bu emisyonlar şirketin faaliyetleri ve kararlarından kaynaklansa da, başka kuruluşların sahip olduğu veya kontrol ettiği kaynaklardan ortaya çıkar. Birçok sektörde, Kapsam 3 emisyonları bir şirketin envanteri tutulan karbon emisyonlarının çoğunluğunu oluşturur

ve Kapsam 1 ve Kapsam 2 emisyonlarının toplamından önemli ölçüde daha yüksektir (GHG Protocol, 2013).



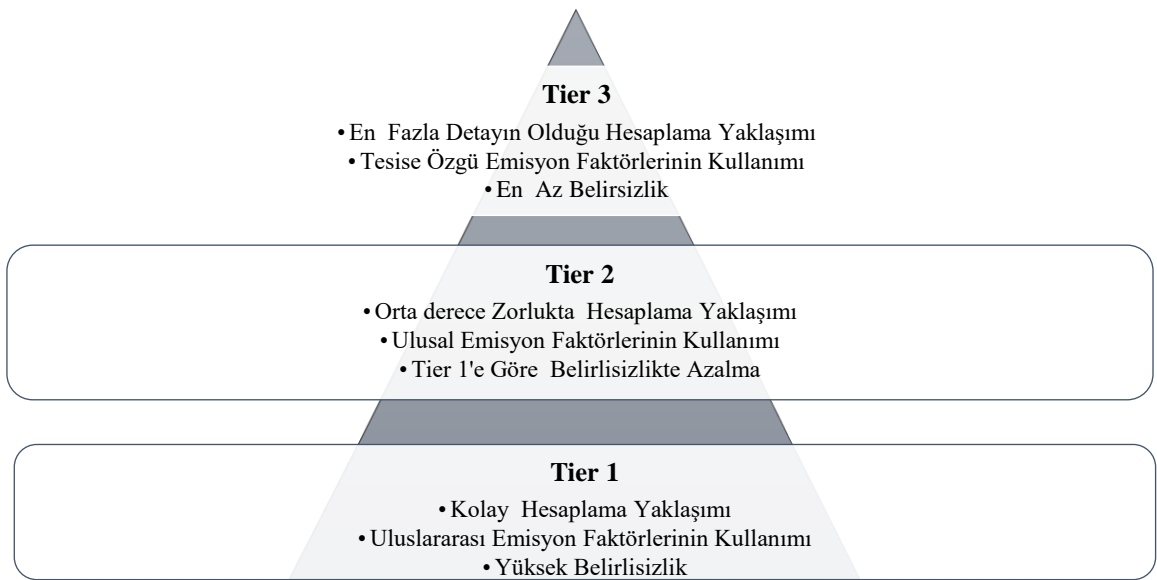
Kaynak: GHG Protocol (2013), Technical Guidance for Calculating Scope 3 Emissions (version 1.0), s.6

Şekil 1. Sera Gazı Emisyonlarına Genel Bakış

IFRS S2 standardı, kuruluşların finansal bilgi sunum döneminde, sera gazı emisyonlarının Kapsam 1 ve 2'den kaynaklanan mutlak miktarını, metrik ton cinsinden (eşdeğer karbon dioksit (CO₂) tonu olarak ifade edilen) ve GHG Protokolüne göre hesaplanarak bildirmelerini gerektirir (IFRS S2, par.29 (a).ii). "Mutlak brüt sera gazı emisyonu" (absolute gross CO₂ emissions) terimi, belirli bir dönemde üretilen toplam emisyonları ifade ederken, "yoğunluk" terimi, diğer ilgili birimlere göre üretilen emisyonların hacmini belirtir (örneğin: ürün başına karbon emisyonu). (GHG Protocol, 2004)

2.2. IPCC Metodolojisinde *Tier* Kavramı

Metodoloji yukarıda da bahsi geçen 2006 IPCC Rehberlerinde açıklanmıştır. Özellikle kılavuzun giriş bölümünde *Tier* kavramından bahsedilmektedir. *Tier* bir seviyedir, metodolojik karmaşıklık düzeyi göstergesidir. Genel olarak üç seviye sunulur. Tier 1 temel yöntemdir, Tier 2 orta ve Tier 3 karmaşıklık ve verinin bulunması ve uygulanması açısından en zorlayıcı olanıdır. Tier 2 ve 3 daha üst düzey yöntemler olarak kabul edilir ve daha doğru sonuçlara ulaşmaya olanak verdikleri düşünülür¹(IPCC, 2006). Ayrıca metodolojide kullanılan denklemler 2006 IPCC Kılavuzlarında, özellikle 4.bölümde detaylarıyla açıklanmıştır.²



Kaynak: Booyesen et al. (2018), s.29

Şekil 2. Tier Kavramı ve Seviyeleri

Kapsam 1 ve 2 emisyonlarını doğrudan izleyen veya ölçen çok az kuruluş bulunmaktadır. Yakıt satın alım hacmi, Kapsam 1 faaliyetlerine ilişkin veri örneği olarak kullanılabilirken, sayaçta ölçülen elektrik tüketimi, Kapsam 2 faaliyetlerine ilişkin veri örneği olabilir. Temel ölçüm yöntemi olan Tier 1 yaklaşımında, tahmini satın alınan ve kullanılan yakıt miktarını varsayılan bir CO₂

¹ https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/pdf/1_Volume1/V1_1_Ch1_Introduction.pdf

² https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/pdf/1_Volume1/V1_4_Ch4_MethodChoice.pdf

emisyona faktörüyle çarparak CO₂ emisyonu aşağıdaki gibi hesaplanır (IPCC, 2006; GHG Protocol, 2004):

$$\text{Faaliyet} \times \text{Emisyon Faktörü} \times \text{Küresel Isınma Potansiyeli} = \text{CO}_2 \text{ Eşdeğeri}$$

- Faaliyet, sera gazı emisyonlarına neden olan bir faaliyet seviyesinin ölçümüdür (örneğin: her çeyrekte tüketilen yakıt miktarı veya elektrik tüketimi kWh cinsinden).
- Emisyon faktörü, belirli bir kaynak için sera gazlarının faaliyet verisi başına ortalama yoğunluğunu belirtir. Emisyonlar, genellikle faaliyet verilerine dayalı olarak hesaplanır ve bu veriler, bir düzenleyici otorite veya sektörel bir kuruluş tarafından belirlenen varsayılan katsayılar yerine, ölçülen aktivite verilerinden elde edilir. CO₂ emisyon faktörü, CO₂, CH₄ (metan), CO (karbonmonoksit), NMVOC (metan olmayan uçucu organik bileşenler) ve partikül madde olarak yayılan tüm karbonu dikkate alır.
- Küresel ısınma potansiyeli (Global Warming Potential- GWP), her bir sera gazının atmosferde ısıyı tutma kapasitesinin, CO₂'ye göre ölçümüdür. Bu, gazın aynı kütlesinin dünyayı ısıtma yeteneğinin ölçüsüdür. GWP, farklı gazların iklim üzerindeki etkilerini ölçmek için ortak bir ölçek sağlar. CO₂ dışındaki gazlardan söz edildiğinde, emisyonlar eşdeğer CO₂'ye GWP değerleri kullanılarak dönüştürülür. GWP ne kadar yüksekse, gazın belirli bir süre içinde CO₂'ye kıyasla Dünya'yı ısıtma derecesi o kadar yüksektir. Örneğin, azot oksit (N₂O) için GWP, 100 yıllık bir süre boyunca CO₂'nin 273 katına eşittir (Forster, 2021). Bu iki gaz tarafından üretilen emisyonları hesaplamak için litre başına CH₄ ve N₂O emisyon faktörleri kullanılmalıdır. Ayrıca, CH₄ ve N₂O emisyonlarını ilgili GWP değeri ile çarparak eşdeğer CO₂'ye (CO₂e) dönüştürülmelidir.

Halihazırda dünyada genel olarak her ülkenin kendi emisyonlarını henüz net bir şekilde ölçümlememeleri ve hesaplamaları basitleştirmek adına IPCC Tier 1 metodu en çok kullanılan metodolojidir. Hesaplama gerektiren yakıtların net kalorifik değerleri, emisyon faktörleri, gazların GWP'leri IPCC'nin yayınladığı metodoloji raporlarında bulunmaktadır (IPCC, 2006; IPCC, 2019).

3. Sera Gazı Emisyon Ölçümünün IFRS S2 Kapsamında İncelenmesi

3.1. Kapsam 1 ve Kapsam 2 Sera Gazı Emisyonlarının Ölçümü

Yukarıda verilen tanımlar ve açıklamalar yardımıyla sera gazı emisyonlarının ölçülmesi ve IFRS S2 kapsamında değerlendirilmesi örneklerden faydalanarak yapılacaktır.

Örnek: X işletmesi lojistik sektöründedir ve bir kamyon filosu bulunmaktadır. Şirket, ilgili hesap döneminde araçları tarafından kullanılmak üzere 800000 litre dizel, 500000 litre benzin ve 400000 litre LPG satın almıştır. Faaliyet verisi, yakılan yakıt miktarına karşılık gelen 800000 litre dizel, 500000 litre benzin ve 400000 litre LPG'dir.

IFRS S2'nin B21 paragrafı, kuruluşların sera gazı emisyonlarını hesaplarken doğrudan hesaplama yapma durumunda bu değerleri kullanmaları gerektiğini ve bu değerlerin en sonuncu IPCC değerlendirmesine dayanması gerektiğini belirtmektedir. Yanısıra, işletmelerin kendilerini en iyi temsil eden eşdeğer CO₂'yi gösteren ve dönüşümü yapılmış emisyon faktörlerini kullanabileceklerini belirtilmiştir. IPCC değerlendirmesi sonucu elde edilen 100 yıllık zaman dilimini ele alan GWP değerlerini kullanmak zorunlu değildir (IFRS S2 par.B22 ve par.B29). Bu durumda aşağıdaki hesaplamalarda İngiltere Çevre, Gıda ve Köy İşleri Bakanlığı (Department for Environment Food & Rural Affairs) olan DEFRA'nın veri setinden¹ (DEFRA, 2022) yararlanılmıştır. Veri seti karbon dioksit eşdeğerlerini vermesi açısından uygulama kolaylığı sağlamaktadır. Toplam CO₂ eşdeğerleri hesaplanmasında kullanılan denklem IPCC 2006 Tier 1 yöntemi Sera Gazı Protokolü (GHG Protocol) ile uyumludur.

Tablo 1. Kapsam 1 Sera Gazı Emisyonlarının Hesaplanması

Yakıt Cinsi	Harcanan Miktar	Birim	CO ₂ e kg/birim	CO ₂ kg/birim	CH ₄ kg/birim	N ₂ O kg/birim	Toplam CO ₂ e (ton)
Dizel	800000	lt	2,6988	2,66134	0,00026	0,0372	2159,04
Benzin	500000	lt	2,75857	2,72417	0,00281	0,03159	1379,285
LPG	400000	lt	1,55709	1,55491	0,00121	0,00097	622,836
Genel Toplam							4161,161

Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Kapsam 2 emisyonlarının hesaplanmasında, elektrik tüketimi (örneğin sayaç üzerinden) faaliyet faktörüdür, ancak kullanılan yöntemle göre emisyon faktörleri farklılık gösterir. GHG Protokolü'nün Kapsam 2 hakkındaki bilgileri, iki yaklaşım önerir: *lokasyona dayalı yaklaşım* ve

¹ <https://assets.publishing.service.gov.uk/media/62aed8f6d3bf7f0af9463486/ghg-conversion-factors-2022-full-set.xls>

pazar temelli yaklaşım. İlk yaklaşıma göre, enerjinin tüketildiği ağların ortalama sera gazı emisyon yoğunluğu ölçülür. Bu ölçüm genellikle ağların ortalama emisyon faktörleri üzerine veriler kullanılarak yapılır. İkinci yaklaşıma göre ise, işletmenin bilinçli olarak seçtiği elektrik kaynağından gelen emisyonlar ölçülür. Emisyon faktörleri, enerji üretiminin söz konusu olduğu ve satış ve alım amacıyla iki taraf arasında yapılan bir sözleşme bilgilerinden veya bulunduğu ve bir sözleşmeye dayanmayan nitelikteki beyanlardan elde edilir (GHG Protocol, 2004).

Y Tekstil A.Ş.'nin fiziksel olarak yerel ağdan elektrik temin ettiğini varsayalım. Bu ağın ortalama emisyon faktörü 250 g eşdeğer CO₂/kWh'dir. Şirket, Z Yenilenebilir Enerji A.Ş. ile bir enerji satın alma sözleşmesi yapmıştır ve bu sözleşme kapsamında yenilenebilir enerji sertifikaları (RES) almaktadır. Bu sertifikalar, sıfır emisyon faktörü (0 g eşdeğer CO₂/kWh) öngörmektedir. Dolayısıyla, Y Tekstil A.Ş.'nin tükettiği elektrik için Kapsam 2 emisyonları lokasyona dayalı yaklaşıma göre 250 g eşdeğer CO₂/kWh ve pazar temelli yaklaşıma göre 0 g eşdeğer CO₂/kWh emisyon faktörü ortaya çıkacaktır.

IFRS S2'nin 29(a)(v) paragrafına göre, kuruluşlar, kullanıcıların bu kapsamda meydana gelen emisyonları anlamaları için gerekli olan lokasyon temelli yöntemle dayalı olarak sera gazı emisyonları hakkında bilgi sağlamalıdır. Ayrıca, bu emisyonları anlamak için gereken herhangi bir sözleşme dayalı araçlar hakkında bilgi verilmelidir.

IFRS S2'nin 29(a)(iii) paragrafı ise, kuruluşların emisyonlarını ölçmek için kullandıkları yaklaşım hakkında bilgi sağlamalarını gerektirir, özellikle:

- Kullanılan yöntem, girdiler ve varsayımlar;
- Bu seçimleri neden yaptıkları;
- Dönem içinde bu konularda yapılan herhangi bir değişiklik ve bu değişikliğin nedenleri;

hakkında bilgi verilmesi beklenmektedir.

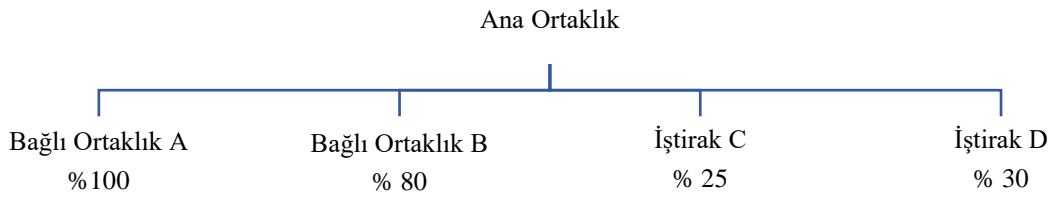
3.2. Organizasyonel Sınırların Tanımı

Sera gazı emisyonlarını ölçtüğünde ve bu konuda bilgi sağladığında, kuruluşun "organizasyonel kapsamını" tanımlaması gerekmektedir. Bu kapsam, farklı yatırımlardan veya faaliyetlerden kaynaklanan emisyonların, işletmenin Kapsam 1 ve Kapsam 2 emisyonlarına dahil edilip edilmediğini ve hangi şekilde dahil edildiğini belirlemeye yardımcı olur.

Bu üç yaklaşım, GHG Protokolü'nün 3. bölümünde aşağıdaki gibi özetlenmektedir:

- *Pay*: Yatırımla ilişkilendirilen Kapsam 1 ve Kapsam 2 emisyonları, kuruluşunun payına göre işletme emisyonlarına dahil edilir.
- *Finansal Kontrol*: Yatırımla ilişkilendirilen Kapsam 1 ve Kapsam 2 emisyonlarının toplamı, kuruluşun bu yatırımlar üzerinde finansal kontrole sahibi olması durumunda işletme emisyonlarına dahil edilir. Finansal kontrol, ekonomik fayda elde etmek amacıyla kuruluşun mali ve operasyonel politikaları yönlendirebilecek durumda olduğunda mevcuttur.
- *Operasyonel Kontrol*: Yatırımla ilişkilendirilen Kapsam 1 ve Kapsam 2 emisyonlarının toplamı, kuruluşun bu yatırımlar üzerinde operasyonel kontrol sahibi olması durumunda işletme emisyonlarına dahil edilir. Operasyonel kontrol, kuruluşun kendi operasyonel politikalarını oluşturmak ve uygulamak için gerekli tüm yetkilere sahip olduğunda mevcuttur.

Tanımlanan organizasyonel sınırlara göre, belirli yatırımlardan veya faaliyetlerden kaynaklanan emisyonlar farklı bir kategorilerde (ör: Kapsam 1, 2 veya 3) sınıflandırılabilir. Örneğin, bir yatırımın organizasyonel sınırı içinde olduğu belirlendiğinde, bu yatırımla ilişkilendirilen bazı doğrudan ve dolaylı emisyonlar Kapsam 1 veya 2'ye dahil edilebilir.



Şekil 3. Ortaklık Yapısı

Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Yukarıdaki örnekte ana ortaklık, finansal raporlama açısından IFRS standartlarına göre finansal tablolarını hazırlamaktadır. Bu kapsamda, A ve B isimli bağlı ortaklarını konsolide eder ve iştirak olarak kabul edilen C ve D şirketlerine yönelik yatırımlarında özkaynak yöntemini uygular. Yukarıda belirtilen oranlar, grubun konsolide finansal tablolarına dahil edilen sonuçları temsil etmektedir.

CO2 emisyonlarının raporlanmasında kullanılmak üzere, ana ortaklığın A ve B bağlı ortaklıklarının ve aynı zamanda D iştirakinin operasyonel kontrolünü elinde bulundurduğu bilgisi bulunmaktadır. Bir kuruluşun operasyonel kontrolü elinde bulundurması, her zaman o işletmenin faaliyetleri ile ilgili tüm kararları alabilme yetkisine sahip olduğu anlamına gelmez. Bu nedenle, bir kuruluş bir başka kuruluş üzerinde operasyonel kontrole sahip olsa bile, *IFRS 10 Konsolide Finansal Tablolar* standardı kapsamında bu kuruluşun konsolide edilmesi mümkün olmayabilir. Bu örnekte, ana ortaklığın C iştiraki üzerinde ne finansal ne de operasyonel kontrolü bulunmamaktadır.

Tablo 2. Ana ortaklığın Yatırımlardaki Payı ve Kontrol İlişkisi

İşletme	Pay %	Finansal Kontrol %	Operasyonel Kontrol %
Bağlı Ortaklık A	100	100	100
Bağlı Ortaklık B	85	100	100
İştirak C	20	0	0
İştirak D	25	0	100

Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Eğer ana ortaklık operasyonel kontrol temelli bir yaklaşımı tercih ederse, Kapsam 1 ve Kapsam 2 emisyonlarının hesaplanmasında A ve B bağlı ortaklıklarının %100' ünün yanı sıra D iştirakinin %100'ü dikkate alınmalıdır. Ana ortaklık, C iştirakinin üzerinde herhangi bir işletme kontrolüne sahip olmadığı için, şirketin sera gazı emisyonlarının Kapsam 1 ve Kapsam 2 emisyonları ölçümlerine dahil edilmez.

Sonuç ve Değerlendirmeler

IFRS S1 ve IFRS S2 ülkemizde 32414 (Mükerrer) sayılı ve 29.12.2023 tarihli Resmi Gazete'de ilan edildiği üzere 01.01.2024 tarihinden itibaren TFRS S1 ve TFRS S2 adları ile belirli kriterlere sahip işletmelerde uygulanmaya başlanmıştır. Aynı şekilde dünyada da birçok ülkede bu standartların uygulanması söz konusudur. Oluşturulan raporların etkin ve verimli olabilmesi standartların doğru anlaşılıp uygulanması ile mümkündür.

Bu çalışmada IFRS S2 standardı özellikle sera gazı emisyonlarının hesaplanması konusundaki yaklaşımını ve bu standardın temelini oluşturan kurum ve kuruluşlar ve uygulamaya esas olan usul ve yöntemler üzerinde durulmuştur. Öncelikle, IPCC'nin oluşturduğu metodolojileri ve GHG protokolünü tanımak ve anlamak bu standartların anlaşılmasında elzemdir. Aynı zamanda örneklerde de vurgulandığı üzere Uluslararası Finansal Raporlama Standartları bahsi geçen sürdürülebilirlik standartlarının ayrılmaz parçasıdır. IFRS'lerdeki uygulama esasları IFRS S1 ve S2'ye yön verir niteliktedir. Bu nedenle özellikle IFRS S2'den söz edilen bu çalışmada dikkat edilmesi gereken unsurlardan biri IFRS'lerdeki düzeltmeler, iptaller veya düzenlenen yeni standartlar neticesinde IFRS S2'de uyumlaştırma yapılması gerekliliğidir. Bunun yanı sıra GHG Protokolü bu kapsamda değerlendirilmeli ve güncel standartlarla uyumlu hale getirilmelidir.

Ayrıca belirtmek gerekir ki emisyon ölçümlerinde veri setleri büyük öneme sahiptir. Özelliklerin ülkelerin ve sektörlerin bu anlamda kendilerini ivedilikle geliştirmeleri gerekmektedir. Bu sayede oluşturulan raporlar ihtiyaca uygun ve gerçeğe uygun bilgiyi paydaşlara sağlayacaktır.

Yazar Katkısı

KATKI ORANI	AÇIKLAMA	KATKIDA BULUNANLAR
Fikir veya Kavram	Araştırma fikrini veya hipotezini oluşturmak	Makalenin araştırma konusu, literatür taraması, örneklerin tasarımı, sonuç ve değerlendirme yazara aittir
Literatür Taraması	Çalışma için gerekli literatürü taramak	
Araştırma Tasarımı		

	Çalışmanın yöntemini, ölçeğini ve desenini tasarlamak	
Tartışma ve Yorum	Bulguların değerlendirilmesinde ve sonuçlandırılmasında sorumluluk almak	

Çıkar Çatışması

Çalışmada yazarın herhangi bir kişi veya kurum ile çıkar çatışması yoktur.

Finansal Destek

Bu çalışma için herhangi bir kurumdan destek alınmamıştır.

Kaynakça

Bircan, N.G., & Özcan, İ. (2023) Sürdürülebilirlik raporlaması açısından UFRS S1 ve S2 taslak standartlarına uyum sürecinin değerlendirilmesi: BIST sürdürülebilirlik 25 endeksi işletmeleri üzerine bir araştırma. Muhasebe Enstitüsü Dergisi - Journal of Accounting Institute, 69, 21-43. <https://doi.org/10.26650/MED.1253502>

Booyesen, J.; Booyesen, W. and Kleingeld, M. (2018). *A risk management strategy to identify and prioritise factors affecting industry's carbon tax liability*. South African Journal of Industrial Engineering November 2018 Vol 29(3) Special Edition, 26-39.

Cavlak, H. (2022). İklim ile ilişkili hususların finansal etkisi ve finansal raporlarda sunumu: Bir havayolu işletmesi örneği. Erciyes Akademi, 36(3), 1167-1190.

EFRAG (2021), Proposal For A Relevant and Dynamic EU Sustainability Reporting Standard-Setting, Final Report, erişim adresi:

https://www.efrag.org/Assets/Download?assetUrl=%2Fsites%2Fwebpublishing%2FSiteAssets%2FEFRAG%2520PTF-NFRS_MAIN_REPORT.pdf, (erişim tarihi: 05.03.2024)

European Commission (2023), Questions and Answers on the Adoption of European Sustainability Reporting Standards, erişim adresi: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/el/qanda_23_4043 (erişim tarihi: 08.04.2024)

European Parliament (2024). Sustainability reporting: MEPs approve delayed standards for some companies, erişim adresi: <https://www.europarl.europa.eu/news/en/press-room/20240408IPR20296/sustainability-reporting-meps-approve-delayed-standards-for-some-companies> (erişim tarihi:10.04.2024)

Forster, P., T. Storelvmo, K. Armour, W. Collins, J.-L. Dufresne, D. Frame, D.J. Lunt, T. Mauritsen, M.D. Palmer, M. Watanabe, M. Wild, and H. Zhang, 2021: The Earth's Energy Budget, Climate Feedbacks, and Climate Sensitivity. In *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, and B. Zhou (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 923–1054.

GHG Protocol (2004). *A corporate accounting and reporting standard. Revised edition*, erişim adresi: <https://ghgprotocol.org/corporate-standard> (erişim tarihi:10.04.2024)

GHG Protocol (2013). *Technical Guidance for Calculating Scope 3 Emissions (version 1.0)*, erişim adresi: https://ghgprotocol.org/sites/default/files/2023-03/Scope3_Calculation_Guidance_0%5B1%5D.pdf (erişim tarihi: 30.03.2024)

GHG Protocol (2015), *GHG Protocol Scope 2 Guidance An amendment to the GHG Protocol Corporate Standard*, erişim adresi: <https://ghgprotocol.org/sites/default/files/2023-03/Scope%20%20Guidance.pdf> (erişim tarihi:30.03.2024)

GHG Protocol (2024), *About Us*, erişim adresi: <https://ghgprotocol.org/about-us>, (erişim tarihi: 30.03.2024)

Hummel, K., & Jobst, D. (2024). An Overview of Corporate Sustainability Reporting Legislation in the European Union. *Accounting in Europe*, 1–36.

IFRS Foundation (2021), *IFRS foundation announces ISSB, consolidation with CDSB and VRF, and publication of prototype disclosure requirement*, erişim adresi: www.ifrs.org/news-and-events/news/2021/11/ifrs-foundation-announces-issb-consolidation-with-cdsb-vrf-publication-of-prototypes/ (erişim tarihi: 12.03.2024).

IFRS Foundation (2023a), *IFRS S1 - Basis for Conclusions on General Requirements for Disclosure of Sustainability-related Financial Information*, erişim adresi: <https://www.ifrs.org/issued-standards/ifrs-sustainability-standards-navigator/ifrs-s1-general-requirements.html/content/dam/ifrs/publications/html-standards-issb/english/2023/issued/issbs1/> (erişim tarihi: 15.03.2024).

IFRS Foundation (2023b), “IFRS S2 - Basis for Conclusions on Climate-related Disclosures”, erişim adresi: <https://www.ifrs.org/issued-standards/ifrs-sustainability-standards-navigator/ifrs-s2-climate-related-disclosures.html/content/dam/ifrs/publications/html-standards-issb/english/2023/issued/issbs2/> (erişim tarihi: 15.03.2024).

IFRS Foundation (2023a), *IFRS Foundation Developments*, erişim adresi: www.ifrs.org/about-us/who-we-are/#history (erişim tarihi: 15.03.2024).

Indyk, M. (2022). Are the companies prepared for sustainability reporting under the ED IFRS S1 and S2? Evidence from Poland, *Audit Financiar*, 4(168), 641-654.

IPCC (2006), *2006 IPCC Guidelines for National Green House Gas Inventories*, erişim adresi: <https://www.ipcc.ch/report/2006-ipcc-guidelines-for-national-greenhouse-gas-inventories/> (erişim tarihi: 08.03.2024).

IPCC (2019) *IPCC Updates Methodolgy for Greenhouse Gas Inventories*, erişim adresi: <https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2019/05/2019R-refinement-PR.pdf> (erişim tarihi: 15.03.2024).

IPCC (2024), *About the IPCC*, erişim adresi: <https://www.ipcc.ch/about/> (erişim tarihi: 15.03.2024).

KGK (2023), *Türkiye Sürdürülebilirlik Raporlama Standartları (TFRS) Uygulama Kapsamına İlişkin Kurul Kararı*, erişim adresi:

<https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2023/12/20231229M1-10.pdf>, (erişim tarihi: 15.03.2024).

Wagenhofer, A. (2024). Sustainability Reporting: A Financial Reporting Perspective. *Accounting in Europe*, 21(1), 1–13.

Zhou, S. (2022). Reporting and assurance of climate-related and other sustainability information: A review of research and practice. *Australian Accounting Review*, 32(3), 315-333.