

CEF

CENTER OF EXCELLENCE  
IN FINANCE  
SABANCI UNIVERSITY

## CEF ARAŞTIRMA RAPORU

# TÜRKİYE'DE KARBON SALINIMLARI VE FİRMA ÖZELLİKLERİ

Kurucu Sponsor

**AKBANK**

Sabancı  
Universitesi

# TÜRKİYE'DE KARBON SALINIMLARI VE FİRMA ÖZELLİKLERİ

**Prof. Dr. Yiğit Atılgan**

*Çalışmaya atıf yapmak için aşağıdaki bilgiler kullanılmalıdır:*

*Atılgan, Y. (2024). Türkiye'de Karbon Salınımları ve Firma Özellikleri..  
Center of Excellence in Finance Araştırma Raporu, Sabancı Üniversitesi.*

## 1. Giriş

Doğal kaynakların kullanımı ve bugünkü maliyetler ile gelecekte elde edilecek faydalar arasındaki denge, her daim iktisat biliminin merkezinde yer alan konular olmuştur. Ancak ekonomik faaliyetlerin etkin bir şekilde yürütülmesinin yaşanabilir bir gezegene bağlı olduğu sıkça göz ardı edilmiştir. Bilim insanları bir süredir ekonomik faaliyetlerin sonuçlarının, özellikle fosil yakıt kullanımı ve çevre kirliliğinin, iklim sisteminin istikrarını tehlikeye attığına dair sert uyarılarda bulunmakta, iktisadi faaliyetlerin gezegenin doğal sınırlarına saygı duyarak gerçekleştirilmesini önermektedir. Çevresel sürdürülebilirlik arayışı aynı zamanda finansal çıkarlar üzerinden de savunulabilir. Zira toplumsal tercihler, düzenlemeler ve teknoloji değiştikçe, çevreye zarar veren faaliyetlere yapılan yatırımlar, şirketlerin gelirlerinde ve varlık değerlerinde düşüslere yol açabilecek riskler taşıyabilir.

Doğrudan veya dolaylı olarak insan faaliyetlerine atfedilen, atmosferin bileşimini değiştiren ve doğal iklim değişkenliğinden ayrı olarak kıyaslanabilir zaman dilimlerinde süregelen bir şekilde gözlemlenen iklimsel dönüşümler olarak tanımlanan iklim değişikliği bu risklerden en çok öne çıkanıdır. Gezegenin ısınmasının insan kaynaklı temel sebebi artan sera gazı salınımlarıdır. Bu artışın çoğu, sanayi devriminden bu yana gerçekleşmiş ve 17. yüzyılın sonlarından itibaren gerçekleşen karbondioksit salınımlarının yarısından fazlası son 30 yılda meydana gelmiştir. Dünya genelinde fosil yakıtların elektrik santrallerinde ve taşıtlardaki kullanımıyla salınan karbondioksit, tüm sera gazlarının üçte ikisine tekabül eder. Diğer önemli sera gazlarının arasında metan, azot oksit ve florlu gazlar yer alır. Söz konusu olgu, şirketlerin ve yatırımcıların kararlarında gitgide daha önemli bir rol oynarken finans literatüründe de öne çıkan bir konu başlığı haline gelmiştir. Matsumura, Prakash ve Vera-Munoz (2014) yüksek sera gazı salınımlarının düşük firma değerlemelerine yol açtığını ancak salınımların gönüllü olarak kamuya beyan edilmesinin bu olumsuz etkiyi hafiflettiğini bulmuştur. Chava (2014) fosil yakıt üretiminden önemli gelir elde eden firmaların daha yüksek sermaye maliyetleriyle karşılaştığını göstermiştir. Krueger, Sautner ve Starks (2020) kurumsal yatırımcılara yönelik anket çalışmalarında, bu yatırımcıların sera gazı salınımların önemli bir risk teşkil ettiğine inandıklarını ortaya çıkarmıştır. Azar vd. (2021) dünyadaki üç büyük kurumsal yatırımcının portföylerinde tuttıkları yüksek sera gazı salınımlarına sahip şirketlerin karbon ayak izlerini azaltmaya yönelik eylemlerde bulduklarını göstermiştir. Ihan, Sautner ve Vilkov (2020) karbon

salınımlarının aşağı yönlü riske katkısının parada olmayan satım opsiyonlarına yansıdığını belgelemiştir. Monasterolo ve de Angelis (2020) yatırımcıların 2015'teki BM İklim Değişikliği Konferansı'nı takiben karbon riski yüksek varlıklardan daha fazla getiri talep edip etmediğini incelemiştir. Pastor, Stambaugh ve Taylor (2021), bazı yatırımcıların yeşil varlıklara sahip olmaktan tatmin olduklarını ve bu sebepten bir miktar getiriden feragat etmeye hazır olduklarını ileri sürer. Aynı yazarlar 2022 tarihli müteakip çalışmalarında son yıllarda toplumdaki çevresel kaygıların beklenmedik düzeyde artması sebebiyle yeşil payların da yüksek getiriler elde ettiğini göstermiştir. Bolton ve Kacperczyk (2021, 2023) yüksek karbon salınımlarına sahip şirketlerin gelecekteki pay getirilerinin daha yüksek olduğunu savunmuş, Aswani, Raghunandan ve Rajgopal (2023) ise bu ilişkinin beyana dayalı salınım verilerinden ziyade tahmini verilere özgü olduğunu belgelemiştir. Duan, Li ve Wen (2023) karbon salınımları yüksek firmaların ihrac ettiği tahvillerin daha düşük getiriler elde ettiğini göstermiştir.

Bu araştırma raporu ise Türkiye'de faaliyet gösteren şirketlerin karbon salınımlarına odaklanmakta; bu salınımların seviyesinin ve yoğunluğunun firmaların büyüklüklerini, finansal kaldıraç oranlarını, yatırımlarını, büyüme hızlarını ve özsermaye karlılıklarını ölçen çeşitli değişkenlerle nasıl bir ilişki içinde olduğunu incelemektedir. Söz konusu ilişkilerin tahmini ve beyana dayalı veriler için geçerli olup olmadığını da test eden rapor, ayrıca yüksek karbon salınımı seviyesi ve yoğunluklarının firmaların faaliyet karlılıklarını nasıl etkilediği sorusunu da sormaktadır.

## 2. Veri

### 2.1 Veri kaynağı

Raporda kullanılan salınım verileri Trucost veri tabanından elde edilmiştir. Trucost, kamuya duyurulan şirket belgelerini (faaliyet raporları, mali tablolar, vs.), çevresel veri kaynaklarını (kurumsal sosyal sorumluluk ve sürdürülebilirlik raporları, vs.), şirketlerin internet sitelerini ve başka kamusal kaynaklarda yayınlanan verileri kullanmaktadır. Eğer bir şirket salınım verilerini gönüllü olarak açıklamıyorsa, Trucost şirketin kendi faaliyetlerinin ve küresel tedarik zincirinin çevre üzerindeki etkisini tahmin etmek için çevresel olarak genişletilmiş bir girdi-çıktı modeli kullanır. Trucost tarafından sağlanan salınım verilerinin önemli bir kısmı şirketlerin beyanına değil, bu modelden çıkan tahminlere dayalı verilerdir.

Salınımın doğrudan kaynakta ya da daha yaygın olarak enerji kullanım miktarlarına dönüştürme faktörleri uygulanarak ölçülebilir. Sera Gazı Protokolü, üç farklı salınım kapsamı arasında ayırım yapar. Kapsam 1 salınımları, şirketin sahip olduğu veya şirket tarafından kontrol edilen kurumlardan kaynaklanan doğrudan salınımları içerir. Bunlar, üretimde kullanılan fosil yakıtlardan kaynaklanan tüm salınımları kapsar. Örneğin, bir nakliye şirketinin kamyon filosunun içten yanmalı motorlarının yol açtığı salınımlar Kapsam 1 kategorisindedir. Kapsam 2 salınımları, şirket tarafından tüketilen satın alınmış ısı, buhar ve elektrik üretiminden kaynaklanır.

Kapsam 3 salınımları da şirketin faaliyetleri ve ürünleriyle ilişkilidir ancak şirketin sahip olmadığı veya şirket tarafından kontrol edilmeyen kaynaklardan gelir. Örneğin, bir nakliye şirketi bir kamyon üreticisinden bir kamyon satın almışsa, nakliye şirketinin kamyonu kullanmasından kaynaklanan salınımlar, nakliye şirketinin Kapsam 1 salınımlarına, kamyon üreticisinin Kapsam 3 salınımlarına dahil edilir. Sera Gazı Protokolü, satın alınan mallar ve hizmetler, üretimde kullanılan sabit varlıklar, tedarik zincirinin yukarı ve aşağı yönünde nakliyat ve dağıtım, faaliyetlerde üretilen atıklar, iş seyahatleri, çalışanların işe gidip gelişi, satılan ürünlerin kullanımı ve işlenişi dahil olmak üzere Kapsam 3 altında 15 farklı kategori tanımlar. Sera Gazı Protokolü, ek olarak, bir şirketin Kapsam 3 altındaki en önemli salınım kaynaklarının nasıl belirleneceği ve bunların nasıl hesaplanacağı konusunda ayrıntılı rehberlik sağlar. Her bir şirketin girdilerini satın aldığı tüm sektörlerdeki harcamaları üzerinden, sektör düzeyindeki salınım faktörlerini içerecek şekilde genişletilmiş bir girdi-çıkı modeli kullanılarak, yukarı yönlü bir Kapsam 3 salınım tahmini yapılabilir. Tedarik zincirinin aşağı yönünden, yani satılan ürünlerin kullanımı ve işlenişinden, kaynaklanan Kapsam 3 salınımları da benzer şekilde hesaplanabilir ve son yıllarda şirketler tarafından giderek daha sık beyan edilmektedir. Bu raporda yapılan analizlerde aşağı yönlü Kapsam 3 salınımlarına dair verilerin zaman serisinin kısıtlı olması sebebiyle sadece yukarı yönlü Kapsam 3 salınımları kullanılmıştır.

## 2.2 Örneklem

Kullanılan Trucost verisi 2002 ve 2021 yılları arasında kapsamaktadır. Toplam 142 ülkeden şirkete dair veriler “country” yani “ülke” değişkeni “Turkey” olacak şekilde filtrelendiğinde toplam 1.629 gözlem elde edilmiştir. Bu gözlemlerden 10 tanesi için “incorporation\_country” yani “kurulduğu ülke” değişkeni Türkiye’den başka ülkeleri işaret ettiğinden bu gözlemler örneklemden çıkarılmıştır.

Ayrıca 2005 öncesinde Türkiye’ye ait sadece dört adet gözlem bulunduğundan örneklem 2005 senesinden başlatılmıştır. Bu elemelerden sonra kalan 1.615 gözlem “GVKEY” değişkeni vasıtasıyla Compustat Global veri tabanındaki firma özellikleriyle eşleştirilmiştir. Bu eşleştirme sonucunda ortaya çıkan 997 gözlem raporda kullanılan örneklemi teşkil etmektedir.

Compustat Global veri tabanından elde edilen firma özellikleri şirket operasyonlarına dair farklı boyutlara yöneliktir. Şirketin faaliyetlerinin ölçeğini ölçmek için Toplam Varlıklar (AT), Brüt Sabit Varlıklar (PPEGT) ve Toplam Satışlar (REVT) değişkenlerinin milyon TL cinsinden doğal logaritması kullanılmıştır. Net sabit varlıkların (PPENT) brüt sabit varlıklarla korelasyonu 0,97’e eşit olup regresyon analizlerinde benzer sonuçlar vermektedir. Şirketlerin finansal kaldıraç oranını ölçmek için iki değişken hesaplanmıştır. Bunlardan ilki uzun vadeli borçların (DLTT) toplam varlıklara bölünmesiyle hesaplanan Uzun Vadeli Borç Oranı, diğeri ise toplam yükümlülüklerin (LT) toplam varlıklara bölünmesiyle hesaplanan Yükümlülük Oranı değişkenidir. Yatırım oranı, şirketin sene içindeki sermaye harcamalarının (CAPX) toplam varlıklara bölünmesiyle hesaplanmıştır. Satışlardaki (REVT) ve net karlardaki (NICON) yüzdesel değişime tekabül eden iki değişken şirketin faaliyetlerinin zaman içerisindeki büyümesini ölçmektedir. Son olarak, net karın (NICON) şirketin öz kaynaklarına (SEQ) bölünmesiyle hesaplanan özsermaye karlılığı şirketin ortaklarının yaptığı yatırımlardan elde edilen karlılık oranına denk gelir. Tüm firma özellikleri yüzde 1 seviyesinde törpülenmiştir, diğeri bir deyişle dağılımların %1’lik sol ve sağ kuyruğundaki gözlemler sırasıyla %1 ve %99 yüzdelik dilimlerine eşitlenmiştir.

Daha önce belirtildiği gibi Trucost’taki karbon salınım verilerinin bazıları şirketler tarafından doğrudan beyan edilirken bazıları da tahmine dayalıdır. Trucost, her gözlem için salınım verisinin kaynağını belirtir. Birçok farklı başlığa dağılan bu kaynaklar üç ana kategori altında toplanabilir: (i) beyanda bulunmayan şirketler için tahmini salınımlar, (ii) doğrudan beyan edilen toplam salınımlar, ve (iii) şirketin başka beyanları kullanılarak hesaplanan toplam salınımlar. Bu üç kategoriden ilki “Tahmini” olarak nitelenmiştir. Veri kaynağı bilgisinde “Estimate” ya da “Estimated” kelimeleri geçen gözlemler bu kategoriye dahil edilmiştir. Daha spesifik olarak, eğer Trucost bir verinin bir CDP ya da çevre raporundaki kısmi veri beyanından türetildiğini, verinin dayandığı beyanın küresel faaliyetleri kapsamadığını, payda bilgisi vermeden verinin normalize edildiğini ya da bir sebep göstermeden

verinin tahmine dayalı olduğunu not ediyorsa, söz konusu gözlem “Tahmini” olarak nitelenmiştir. Diğer iki kategori, yani doğrudan beyan edilen ve şirketin başka beyanları kullanılarak hesaplanan toplam salınımlar ise “Beyan” şeklinde sınıflandırılmıştır. Kapsam 1 salınım verilerinin 394’ü beyana, 603’ü tahmine dayalı; Kapsam 2 salınım verilerinin ise 356’sı beyana, 641’i tahmine dayalı şekilde sınıflandırılmıştır. Tahmini salınımlar için bire, beyana

dayalı salınımlar için sifıra eşit olan ve Kapsam 1 ile Kapsam 2 salınımları için ayrı ayrı yaratılan iki kukla değişkeni arasındaki korelasyon 0,89’a eşittir. Kapsam 3 salınım verilerinin tamamına yakını tahmine dayalıdır. Tüm örnekleme salınım verisinin tahmini veya beyana dayalı olmasına bağlı olarak ikiye ayıran analizlerde Kapsam 1 için yaratılan kukla değişkeni kullanılmıştır.

**Tablo 1. Gözlem Sayıları**

Yıl	Toplam	Tahmin	Beyan
2005	32	32	0
2006	33	33	0
2007	35	33	2
2008	30	28	2
2009	32	27	5
2010	35	27	8
2011	35	26	9
2012	35	27	8
2013	42	28	14
2014	42	23	19
2015	38	17	21
2016	80	37	43
2017	87	41	46
2018	99	47	52
2019	109	55	54
2020	123	68	55
2021	110	54	56
	997	603	394

Tablo 1, gözlem sayılarının yıllara dağılımını göstermektedir. Örneklemin ilk iki senesinde toplam 65 gözlem bulunmaktadır ancak bu gözlemlerin tamamı tahmine dayalıdır. Gözlem sayılarında 2015’e kadar güçlü bir artış görülmesi de beyana dayalı gözlemlerin miktarı yıllar içinde artmaktadır. Örneğin, 2015’teki 38 gözlemin 17’si

tahmini, 21’i beyana dayalıdır. 2016’da gözlem sayısı iki katı kadarına çıkmakta olup bu artış hem tahmini hem de beyana dayalı gözlemlere yansımıştır. Sonraki senelerde de daha düşük bir ivmeyle artmaya devam eden gözlem sayısı 2021’de 110’a yükselmiş ve tahmini verilerle beyana dayalı veriler arasında dengeli bir dağılım oluşmuştur.

**Tablo 2. Şirketlerin Sektörel Dağılımı**

Sektör	#	Sektör	#
Banka	14	Otomobil Parçaları	3
İnşaat Malzemeleri	9	Otomotiv	3
Metal ve Maden	9	Yenilenebilir Enerji	3
Kimya	8	İlaç	3
Gayrimenkul Yatırım Ortaklığı	8	Perakende	3
Sınai Holding	7	İçecek	2
Dayanıklı Ev Aletleri	6	İnşaat Sanayi	2
Finansal Hizmetler	5	Kutu ve Ambalaj	2
Gıda	5	Elektrik	2
Makine	5	Eğlence	2
Varlık Yönetimi	4	Sağlık Hizmetleri	2
Tüketici Ürünleri	4	Havayolları	2
Sigorta	4	Tekstil ve Giyim	2
Petrol ve Doğalgaz	4	Diğer	14

Tablo 2, tekil şirketlerin en fazla olduğu sektörleri sıralamaktadır. Sektörel ayrımlar belirlenirken Trucost veri tabanındaki “simpleindustry” değişkeni kullanılmıştır. Tüm örnekleme oluşturan 997 gözlem 137 adet farklı şirkete aittir. Örneklemede en fazla temsil edilen sektör 14 şirketle bankacılık sektörüdür. Ancak buna finans iş koluna dahil olan finansal hizmetler, gayrimenkul yatırım ortaklığı, varlık yönetimi ve sigorta sektörleri de eklendiğinde tekil şirket sayısı 35’e çıkmakta ve örneklemin dörtte biri kadarını oluşturmaktadır. Beşten daha fazla tekil şirketle temsil edilen diğer sektörler ise inşaat malzemeleri (9), metal ve maden (9), kimya (8), sınai holding (7) ve dayanıklı ev aletleri (6) sektörleridir.

### 2.3 Betimsel İstatistikler

Trucost veri tabanında her üç kapsam altındaki karbon salınımlarının seviyesi bir yılda salınan ton CO<sub>2</sub> cinsinden raporlanır. Trucost aynı zamanda her üç kapsam altındaki karbon salınımlarının yoğunluğunu ölçen bir değişken hesaplar. Bu değişken ton cinsinden karbondioksit miktarının şirketin milyon ABD doları cinsinden gelirlerine bölünmesiyle elde edilir. Bolton ve Kacperczyk’i (2021)

takiben salınım seviyesini ölçen değişkenler doğal logaritma cinsinden ifade edilirken, salınım yoğunluğunu ölçen değişkenler %2,5 seviyesinde törpülenmiştir.

Tablo 3’ün ilk bölümü tüm örnekleme için üç kapsam altındaki karbon salınım seviyeleri ve yoğunluklarına dair betimsel istatistikler sunmaktadır. Sadece bu tablo özelinde, Kapsam 3 altında tedarik zincirinin aşağı yönünde gerçekleşen salınlara da yer verilmiştir. Seviye istatistiklerine bakıldığında ortalama salınımların ortanca salınlara eşit ya da bir miktar düşük olduğu görülmektedir. Standart sapmalar ise ortalama ve ortanca istatistiklerinin üçte biri ve altıda biri arasındadır. Kapsam 1 altındaki ortalama salınımlar Kapsam 2 altındakilerden yüksektir. Kapsam 3 özelindeyse tedarik zincirinin aşağı yönündeki salınımlar yukarı yönündeki salınlardan daha fazladır. Kapsam 3 altındaki salınımların toplamı, Kapsam 1 ve Kapsam 2 altındaki salınımların toplamını geçmektedir. Diğer bir deyişle, örneklemedeki ortalama şirketin tedarik zincirinden kaynaklanan salınımlar şirketin doğrudan salınımları ile satın aldığı ısı, buhar ve elektrik üretiminden kaynaklanan salınımları geride bırakmaktadır.

Tablo 3. Betimsel İstatistikler

	Ortalama	Ortanca	St. Sap.	Min	Maks	Çarpık	Basık
Seviye: Kapsam 1	10,84	10,81	3,13	-1,31	16,87	-0,16	2,90
Seviye: Kapsam 2	10,26	10,54	2,12	-0,95	14,85	-0,83	4,15
Seviye: Kapsam 3	11,92	12,09	2,05	2,93	16,38	-0,72	3,94
Seviye: Kapsam 3 (Aşağı)	11,42	11,56	2,92	-2,25	17,22	-0,92	5,20
Yoğunluk: Kapsam 1	8,61	0,25	23,58	0,01	125,65	3,81	17,67
Yoğunluk: Kapsam 2	0,69	0,27	1,15	0,01	5,89	3,09	13,15
Yoğunluk: Kapsam 3	2,26	1,44	2,15	0,23	8,42	1,13	3,52
Yoğunluk: Kapsam 3 (Aşağı)	5,65	1,44	10,49	0,00	47,88	2,86	10,71
Toplam Varlıklar	9,14	8,92	1,72	5,63	13,54	0,43	2,77
Sabit Varlıklar	7,62	7,75	1,69	2,54	11,11	-0,52	3,38
Toplam Satışlar	8,40	8,43	1,47	4,84	11,61	-0,14	2,50
Uzun Vadeli Borç Oranı	0,15	0,12	0,14	0,00	0,68	1,36	4,96
Yükümlülük Oranı	0,63	0,24	0,65	0,08	1,37	-0,10	2,95
Yatırım Oranı	0,05	0,04	0,04	0,00	0,24	1,87	7,15
Satışlarda Büyüme	0,27	0,20	0,47	-1,00	2,67	2,03	11,28
Net Karda Büyüme	0,27	0,14	3,10	-16,55	14,73	-0,39	18,66
Özsermaye Karlılığı	0,15	0,15	0,19	-0,98	0,65	-2,12	15,02
ROA	0,09	0,08	0,06	-0,05	0,28	0,82	3,87
EBIT Marjı	0,24	0,14	0,25	-0,17	0,91	1,06	2,96
EBITDA Marjı	0,45	0,35	0,38	-0,08	2,58	2,48	12,83

Yoğunluk istatistiklerine bakıldığında ise ortalama salınımların ortanca salınımlardan daha yüksek olduğu, standart sapmaların ortalama ve ortanca istatistiklerini aştığı görülmektedir. Bu durum, karbon salınım yoğunluğu dağılımlarının sağ kuyruklarının sol kuyruklarından daha uzun olduğu, diğer bir deyişle bazı firmaların dolar cinsinden satışlarının düşük olması sebebiyle satış başına düşen salınımların bazı firmalar için ekstrem ve

pozitif değerler aldığı şeklinde yorumlanabilir. Bu durum, salınım yoğunluğu dağılımlarının çarpıklık ve basıklık istatistiklerine de yansımaktadır. Başka bir gözlem, Kapsam 1 altındaki ortalama salınım yoğunluğunun Kapsam 2 altındakinden çok daha yüksek olmasıdır. Kapsam 3 özelindeyse tedarik zincirinin aşağı yönündeki salınımların yoğunluğu yukarı yönündeki salınımların yoğunluğundan daha yüksektir.

Tablo 3'ün ikinci bölümü firma özelliklerine dair betimsel istatistikler sunmaktadır. Firmanın faaliyetlerinin ölçeğini ölçen toplam varlıklar, sabit varlıklar ve toplam satışlar değişkenleri için ortalama ve ortanca istatistikleri yakın ve standart sapmaları ortalamaların beşte biri kadar olup dağılımlarda keskin bir çarpıklık ya da basıklık gözlemlenmemektedir. Bu üç değişkenin doğal logaritmaları alınmadan önce ortalamalarına bakıldığında, örneklemdaki temsili şirket için sabit varlıkların toplam varlıkların %15'ine, toplam satışların toplam varlıkların %26'sına eşit olduğu görülmektedir. Örneklemdaki temsili şirket varlıklarının %15'ini uzun vadeli borçlanmayla finanse etmektedir ancak bu oran sıfır ile

%68 arasında değişkenlik göstermektedir. Örneklemdaki şirketlerin pasiflerinin ortalama %63'ü yükümlülüklerden oluşmaktadır ancak ortanca istatistiğinin %24'e eşit olması bu değişkenin dağılımının sağ kuyruğunun uzun olduğuna işaret etmektedir. Örneklemdaki temsili şirket her yıl varlıklarının %5'i oranında sermaye harcamasında bulunmaktadır. Örneklemdaki şirketlerin satışlarındaki ve net karındaki yıllık büyüme ortalama %27'dir ancak iki değişken de yüksek basıklık istatistiklerine sahip olup özellikle net kardaki büyüme değişkeni her iki yönde ekstrem değerlere ulaşmaktadır. Son olarak, ortalama özsermaye karlılığı %15'e eşit olup bir miktar negatif çarpıklık sergilemektedir.

**Tablo 4. Korelasyon Katsayıları**

Panel A. Karbon Salımları

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Seviye: Kapsam 1 (1)	1,00					
Seviye: Kapsam 2 (2)	0,75	1,00				
Seviye: Kapsam 3 (3)	0,76	0,78	1,00			
Yoğunluk: Kapsam 1 (4)	0,46	0,17	0,05	1,00		
Yoğunluk: Kapsam 2 (5)	0,37	0,39	0,01	0,66	1,00	
Yoğunluk: Kapsam 3 (6)	0,49	0,31	0,44	0,43	0,38	1,00

Panel B. Firma Özellikleri

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
Toplam Varlıklar (1)	1,00								
Sabit Varlıklar (2)	0,83	1,00							
Toplam Satışlar (3)	0,87	0,78	1,00						
Uzun Vadeli Borç Oranı (4)	0,23	0,21	0,16	1,00					
Yükümlülük Oranı (5)	0,15	0,02	0,24	0,62	1,00				
Yatırım Oranı (6)	-0,10	0,16	-0,04	0,06	-0,09	1,00			
Satışlarda Büyüme (7)	0,05	-0,05	0,01	-0,05	0,05	-0,04	1,00		
Net Karda Büyüme (8)	-0,04	-0,05	-0,03	-0,09	-0,13	0,01	0,03	1,00	
Özsermaye Karlılığı (9)	-0,06	-0,07	0,04	-0,18	-0,11	0,15	0,12	0,17	1,00

Tablo 4 Panel A, salınım seviyeleri ve yoğunlukları için korelasyon katsayılarını sunmaktadır. Üç kapsam altındaki salınım seviyeleri arasındaki korelasyon katsayıları 0,75 ile 0,78, salınım yoğunlukları arasındaki korelasyon katsayıları 0,38 ile 0,66 arasında değişmektedir. Farklı kapsamlar altındaki salınım seviye ve yoğunlukları arasında da genel olarak pozitif korelasyon mevcuttur. Tablo 4 Panel B, firma özellikleri arasındaki korelasyon katsayılarını sunmaktadır. Firmanın faaliyetlerinin ölçeğine dair üç

değişken arasındaki korelasyon katsayıları 0,78 ile 0,87 arasında değişmektedir. Uzun vadeli borçlanma oranı ile yükümlülük oranı arasındaki korelasyon katsayısı 0,62'e eşittir. Ek olarak, büyük firmaların borçlanma oranlarının daha yüksek olduğu gözlemlenmektedir. Yatırım oranı ve sabit varlıklar arasındaki pozitif korelasyon istisna olmak üzere, yatırım oranı, satışlarda büyüme ve net karda büyüme değişkenleri ile şirket büyüklüğünü ve borçluluğunu ölçen değişkenler arasında belirgin bir ilişki



yoktur. Son olarak, borçluluk oranı yüksek şirketlerin özsermaye karlılığı daha düşük, yatırım oranı yüksek ve satışları ile net karları daha hızlı büyüyen şirketlerin özsermaye karlılığı daha yüksektir.

### 3. Bulgular

#### 3.1 Salınım seviyeleri ve firma özellikleri

Bu bölümde, her üç kapsam altındaki salınım seviyeleri ile çeşitli firma özellikleri arasındaki ilişki incelenmektedir. Bunun için ilk olarak, bağımlı değişkenin salınım seviyeleri, bağımsız değişkenlerin sırasıyla toplam varlıklar, sabit varlıklar, toplam satışlar, uzun vadeli borç oranı, yükümlülük oranı, yatırım oranı, satışlarda büyüme, net karda büyüme ve özsermaye karlılığı olduğu tek değişkenli panel regresyonları kullanılmıştır. Tablo 5'te "Tekli" yazan sütunlardaki eğim katsayıları ve parantez içinde sunulan t-istatistiklerinin her biri ayrı ayrı yürütülen bu tek değişkenli regresyonlardan elde edilmiştir. Aynı tabloda tepesinde "Çoklu" yazan sütunlardaki eğim katsayıları ve t-istatistikleri ise tek birçok değişkenli regresyonun çıktısıdır. Bu çok değişkenli regresyonlarda, Tablo 4'te işaret edilen çoklu

doğrusal bağlantı (multicollinearity) tuzağına düşmemek için, firma faaliyetlerinin ölçeğine dair değişkenlerden yalnızca toplam varlıklar, firmanın kaldıraç oranına dair değişkenlerden yalnızca uzun vadeli borç oranı kullanılmıştır. Raporda sonuçları sunulan her regresyonun birer adet sabit terimi bulursa da bunlar tablolarda sunulmamıştır. \*\*\*, \*\* ve \* işaretleri tüm tablolarda sırasıyla %1, %5 ve %10 seviyelerinde istatistiksel anlamlılığı göstermektedir.

Kapsam 1 salınım seviyelerini belirleyen firma özelliklerine dair tek değişkenli regresyonlar, firma ölçeği büyüdükçe karbon salınımlarının da yükseldiğini göstermektedir. Daha yüksek toplam varlıklara, sabit varlıklara ve toplam satışlara sahip firmaların doğrudan karbon salınım seviyeleri de beklenebileceği gibi daha yüksektir. Öte yandan, firmanın kaldıraç oranına dair iki değişken birbirleriyle ters sonuçlar vermektedir. Uzun vadeli borç oranı ile doğrudan salınımlar arasındaki ilişki pozitif iken yükümlülük oranı ile doğrudan salınımlar arasındaki ilişki negatiftir. Ek olarak, satışları yıllık olarak daha hızlı büyüyen firmalar ve özsermaye karlılığı daha yüksek firmalar daha düşük doğrudan salınımlarda bulunmaktadır.

Tablo 5. Salınım Seviyeleri ve Firma Özellikleri (Tüm Örneklem)

	Kapsam 1		Kapsam 2		Kapsam 3	
	Tekli	Çoklu	Tekli	Çoklu	Tekli	Çoklu
Toplam Varlıklar	0,19*** (3,25)	0,90*** (13,40)	0,30*** (7,76)	0,81*** (20,87)	0,32*** (8,83)	0,86*** (22,91)
Sabit Varlıklar	1,20*** (26,42)		0,87*** (29,34)		0,84*** (33,74)	
Toplam Satışlar	0,77*** (12,24)		0,76*** (19,71)		0,89*** (26,28)	
Uzun Vadeli Borç Oranı	2,40*** (3,38)	-1,87*** (-2,92)	0,76 (1,56)	-1,86*** (-5,04)	1,51*** (3,27)	-1,25*** (-3,49)
Yükümlülük Oranı	-3,14*** (-7,97)		-1,36*** (-5,01)		-0,39 (-1,49)	
Yatırım Oranı	2,62 (1,22)	7,89*** (4,07)	5,68*** (3,89)	9,27*** (8,27)	2,37* (1,68)	5,51*** (5,06)
Satışlarda Büyüme	-0,77*** (-3,66)	-0,42** (-2,01)	-0,61*** (-4,31)	-0,63*** (-5,20)	-0,72*** (-5,31)	-0,63*** (-5,32)
Net Karda Büyüme	-0,01 (-0,32)	0,03 (1,07)	0,01 (0,26)	0,02 (1,63)	-0,01 (-0,50)	0,01 (0,58)
Özsermaye Karlılığı	-1,96*** (-3,97)	-2,19*** (-5,17)	-0,30 (-0,90)	-0,53** (-2,16)	0,11 (0,34)	0,05 (0,21)

Ancak tek değişkenli regresyonlarda bağımsız değişken ile bağımlı değişken arasında istatistiksel bir bağlantı bulunmasının veya bulunmamasının sebebi söz konusu bağımsız değişkenin bağımlı değişkeni gerçekten etkileyen başka bir bağımsız değişkenle doğru ya da ters orantılı bir ilişkiye sahip olması olabilir. Bu sebepten çok değişkenli regresyon sonuçlarına da bakılmalıdır. Tablo 5'in ikinci sütunundaki bulgulara göre toplam varlıklar ile doğrudan salınımlar arasındaki pozitif ilişki ile satışlarda büyüme ve özsermaye karlılığı ile doğrudan salınımlar arasındaki negatif ilişki istatistiksel olarak anlamlı olmaya devam etmektedir. Ancak, tek değişkenli regresyon sonuçlarına tezat bir şekilde, uzun vadeli borç oranı doğrudan salınımlarla negatif bir ilişkiye sahiptir. Tabloya yansımayan başka birçok değişkenli regresyonda, uzun vadeli borç oranının yerine yükümlülük oranı bulunduğu, bu değişkenin de tıpkı tek değişkenli regresyonlarda olduğu gibi doğrudan salınımlarla negatif bir ilişkiye sahip olduğu görülmektedir. Diğer bir deyişle, şirketlerin kaldıraç oranları yükseldikçe doğrudan salınımları düşmektedir. Son olarak, diğer firma özellikleri kontrol edildikten sonra, daha yüksek sermaye harcamalarında bulunan şirketlerin doğrudan salınımları da yükselmektedir.

İstatistiksel anlamlılığın yanı sıra ekonomik açıdan anlamlılık da önem arz etmektedir. Çok değişkenli regresyon sonuçlarına göre toplam varlıklarda gerçekleşecek bir standart sapmalılık değişimin kapsam 1 salınım seviyelerinde yaratacağı değişim kapsam 1 salınım seviyesinin standart sapmasının yarısı kadardır ( $=0,90 \times 1,72 / 3,13$ ). Bu oran, uzun vadeli borç oranı için  $0,08 (=1,87 \times 0,14 / 3,13)$ , yatırım

oranı için  $0,10 (=7,89 \times 0,04 / 3,13)$ , satışlarda büyüme için  $0,06 (=0,42 \times 0,47 / 3,13)$  ve özsermaye karlılığı için  $0,13$ 'tür ( $=2,19 \times 0,19 / 3,13$ ). Bu bulgular, firmaların doğrudan salınım seviyelerini ekonomik açıdan en çok etkileyen firma özelliğinin şirket büyüklüğü olduğunu göstermektedir. Söz konusu çok değişkenli regresyon toplam varlıklar yerine sabit varlıklar ya da toplam satışlar konarak tekrarlandığında benzer bir tablo ortaya çıkmakta, sabit varlıklarda (toplam satışlarda) gerçekleşecek bir standart sapmalılık değişimin kapsam 1 salınım seviyelerinde yaratacağı değişim kapsam 1 salınım seviyesinin standart sapmasının %51'i (%37'si) şeklinde hesaplanmaktadır.

Kapsam 1 salınım seviyeleri ile firma özellikleri arasındaki ilişkiler kapsam 2 ve 3 salınım seviyeleri için de genel hatlarıyla geçerlidir. Toplam varlıkları, sabit varlıkları ve toplam satışları yüksek şirketlerin kapsam 2 ve 3 altındaki salınım seviyeleri de daha yüksektir. Diğer firma özellikleri kontrol edildikten sonra, uzun vadeli borç oranı ve yükümlülük oranı ile kapsam 2 ve 3 altındaki salınım seviyeleri arasında negatif bir ilişki vardır. Ek olarak, yatırım oranı (satışlarda büyüme oranı) yüksek olan firmalar daha yüksek (düşük) kapsam 2 ve 3 salınım seviyelerine sahiptir. Bu çok değişkenli regresyonlara bakıldığında da salınım seviyelerini en çok etkileyen firma özelliğinin toplam varlıklar olduğu görülmektedir. Toplam varlıklarda gerçekleşecek bir standart sapmalılık değişimin kapsam 2 (kapsam 3) salınım seviyelerinde yaratacağı değişim kapsam 2 (kapsam 3) salınım seviyesinin standart sapmasının  $0,81 \times 1,72 / 2,12 = \%66$ 'sına ( $0,86 \times 1,72 / 2,05 = \%72$ 'sine) eşittir.

Tablo 6. Salınım Seviyeleri ve Firma Özellikleri (Tahmin ve Beyan)

	Tahmin				Beyan			
	Kapsam 1		Kapsam 2		Kapsam 1		Kapsam 2	
	Tekli	Çoklu	Tekli	Çoklu	Tekli	Çoklu	Tekli	Çoklu
Toplam Varlıklar	0,39*** (4,47)	1,15*** (13,45)	0,32*** (5,75)	0,82*** (16,91)	-0,21*** (-2,74)	0,48*** (4,23)	0,13** (2,45)	0,75*** (10,99)
Sabit Varlıklar	1,46*** (25,99)		0,93*** (24,50)		0,83*** (10,49)		0,74*** (14,38)	
Toplam Satışlar	1,12*** (13,34)		0,85*** (16,77)		0,11 (1,15)		0,53*** (8,15)	
Uzun Vadeli Borç Oranı	3,41*** (3,20)	-1,65** (-2,07)	1,15* (1,65)	-1,62*** (-3,60)	-0,03 (-0,03)	-1,82* (-1,65)	-1,36** (-2,03)	-2,75*** (-4,15)
Yükümlülük Oranı	-2,96*** (-5,87)		-1,63*** (-4,93)		-5,63*** (-9,04)		-2,39*** (-5,05)	
Yatırım Oranı	0,85 (0,30)	9,46*** (4,00)	2,64 (1,46)	7,16*** (5,35)	6,12* (1,82)	7,41*** (2,22)	11,70*** (4,99)	13,48*** (6,71)
Satışlarda Büyüme	-1,04*** (-4,14)	-0,55** (-2,20)	-0,68*** (-4,16)	-0,59*** (-4,20)	0,25 (0,64)	0,24 (0,61)	-0,34 (-1,24)	-0,62*** (-2,61)
Net Karda Büyüme	-0,01 (-0,16)	0,03 (1,02)	-0,01 (-0,45)	0,00 (0,17)	0,01 (0,16)	0,04 (0,88)	0,07** (2,05)	0,06** (2,43)
Özsermaye Karlılığı	-2,85*** (-3,78)	-2,48*** (-3,98)	-0,52 (-1,06)	-0,14 (-0,38)	-1,03* (-1,69)	-1,86*** (-3,16)	0,03 (0,06)	-0,97*** (-2,75)

Aswani, Raghunandan ve Rajgopal (2023), Trucost veri tabanında yer alan tahmini ve beyana dayalı karbon salınım verilerinin arasında yapısal olarak bir fark bulunduğunun altını çizer. Çalışmaya göre beyana dayalı karbon salınımları ile şirketlerin gelecekteki pay getirileri arasında anlamlı bir ilişki bulunmazken tahmine dayalı karbon salınımları ile gelecekteki pay getirileri arasında pozitif bir ilişki mevcuttur. Yazarlar, bunun sebebinin Trucost'un salınım tahminlerinin önemli bir kısmını belirli

firma özelliklerine dayanarak yapması olduğunu öne sürer. Bu sebepten, veri tabanındaki salınım verilerinin tahmine ve beyana dayalı olarak ayrılması önemlidir. Tablo 6'da tüm örneklem Trucost'tan elde edilen salınım seviyesi verilerinin tahmine ya da beyana dayalı olmasına göre ikiye ayrılmakta ve Tablo 5'teki regresyon modelleri tekrarlanmaktadır. Bu tabloda, tedarik zincirindeki salınım verilerinin büyük çoğunluğu tahmine dayandığı için, Kapsam 3 salınımlarına yer verilmemiştir.

Tahmin ve beyana dayalı veriler kullanılarak yapılan regresyonların sonuçları karşılaştırıldığında, toplam varlıklar, sabit varlıklar ve toplam satışlar ile kapsam 1 ve 2 çerçevesindeki salınım seviyeleri arasındaki pozitif ilişkinin iki alt örnekleme de mevcut olduğu, ancak söz konusu ilişkinin hem istatistiksel hem de ekonomik olarak tahmine dayalı veriler için daha yüksek olduğu görülmektedir. Satışlardaki büyüme ve özsermaye karlılığı değişkenleri ile salınım seviyeleri arasındaki negatif ilişki ise beyana dayalı verileri içeren alt örnekleme de zayıflamakta ya da kaybolmaktadır. Öte yandan, kaldıraç oranları ile salınım seviyeleri arasındaki negatif ilişki ve yatırım oranı ile salınım seviyeleri arasındaki pozitif ilişki her iki alt örnekleme de genel olarak mevcut olup beyana dayalı verileri içeren alt örnekleme de daha kuvvetlidir. Bu sonuçlar, tüm örnekleme belgelenen

ilişkilerin, bazı istisnalar haricinde, daha güçlü ya da zayıf şekilde de olsa tahmine ve beyana dayalı salınım verileri için tekrarlandığını işaret etmektedir.

### 3.2 Salınım Yoğunlukları ve Firma Özellikleri

Bu bölümde, her üç kapsam altındaki salınım yoğunlukları ile çeşitli firma özellikleri arasındaki ilişki incelenmektedir. Bunun için bağımlı değişkenin salınım yoğunlukları, bağımsız değişkenlerin toplam varlıklar, sabit varlıklar, toplam satışlar, uzun vadeli borç oranı, yükümlülük oranı, yatırım oranı, satışlarda büyüme, net karda büyüme ve özsermaye karlılığı olduğu tek ya da çok değişkenli panel regresyonları kullanılmıştır. Sonuçlar Tablo 7'de sunulmaktadır.

**Tablo 7. Salınım Yoğunlukları ve Firma Özellikleri**

	Kapsam 1		Kapsam 2		Kapsam 3	
	Tekli	Çoklu	Tekli	Çoklu	Tekli	Çoklu
Toplam Varlıklar	-2,62*** (-6,12)	-2,99*** (-3,73)	-0,15*** (-7,35)	-0,12*** (-3,30)	-0,48*** (-12,98)	-0,28*** (-4,55)
Sabit Varlıklar	0,81 (1,53)		0,03 (1,42)		0,19*** (4,59)	
Toplam Satışlar	-3,09*** (-6,20)		-0,16*** (-6,71)		-0,21*** (-4,62)	
Uzun Vadeli Borç Oranı	-9,42* (-1,71)	-18,81** (-2,46)	-0,56** (-2,10)	-1,06*** (-2,97)	-0,70 (-1,41)	-2,26*** (-3,85)
Yükümlülük Oranı	-21,01*** (-7,05)		-1,51*** (-10,71)		-3,29*** (-12,74)	
Yatırım Oranı	20,59 (0,91)	32,54 (1,40)	2,73*** (2,60)	3,16*** (2,92)	0,26 (0,15)	1,19 (0,67)
Satışlarda Büyüme	0,03 (0,02)	2,23 (0,88)	-0,01 (-0,08)	0,03 (0,29)	-0,05 (-0,34)	0,09 (0,47)
Net Karda Büyüme	0,20 (0,78)	0,32 (1,05)	0,02 (1,45)	0,02 (1,35)	0,03 (1,25)	0,03 (1,36)
Özsermaye Karlılığı	-11,47*** (-2,91)	-20,22*** (-3,98)	-0,20 (-1,03)	-0,65*** (-2,75)	-0,37 (-1,04)	-1,21*** (-3,10)

Tabloda göze çarpan ilk bulgu, toplam varlıklar ile her üç kapsam altındaki salınım yoğunlukları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir negatif ilişki bulunmasıdır. Kapsam 1 için kullanılan çok değişkenli regresyona göre, toplam varlıklarda gerçekleşecek bir standart sapmalı değişimin salınım yoğunluğunda yaratacağı değişim

kapsam 1 salınım yoğunluğunun standart sapmasının  $2,99 \times 1,72 / 23,58 = \%22$ 'sine eşittir. Diğer bir deyişle, söz konusu ilişki, salınım seviyelerindeki kadar olmasa da ekonomik açıdan da anlamlıdır. Toplam satışlar ile salınım yoğunlukları arasında da negatif bir ilişki mevcutken sabit varlıklar ile kapsam 1 ve 2 salınım yoğunlukları arasında

istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki bulunmamaktadır. Bu sonuçlar, firmanın faaliyetlerinin ölçeği büyüdükçe karbon salınım yoğunluğunun azaldığını işaret etmektedir. Diğer bir deyişle, salınım yoğunlukları toplam salınımların firmanın satışlarına bölünmesiyle hesaplandığı için, bir firma büyüdükçe yaptığı satış başına ürettiği salınımların düştüğü söylenebilir. Bu durumun potansiyel bir sebebi büyük firmaların ölçeklerinin avantajını kullanarak üretim, tedarik ve dağıtım gibi süreçlerinde karbon ayak izi açısından daha verimli bir şekilde faaliyet göstermeleridir.

Tablo 7'deki diğer eğim katsayılarına bakıldığında uzun vadeli borç oranı ve yükümlülük oranı değişkenlerinin salınım yoğunlukları ile negatif bir ilişkiye sahip olduğu görülmektedir. Kapsam 1 için kullanılan çoklu regresyona göre, uzun vadeli borç oranında gerçekleşecek bir standart sapmalık değişimin salınım yoğunluğunda yaratacağı değişim kapsam 1 salınım yoğunluğunun standart sapmasının  $18,81 \times 0,14 / 23,58 = \%11$ 'ine eşittir. Yatırım oranı sadece kapsam 2 salınım yoğunlukları ile pozitif bir ilişkiye sahipken satışlarda büyüme ve net karda büyüme değişkenleri ile salınım yoğunlukları arasında herhangi bir anlamlı ilişki mevcut değildir. Son olarak, firmaların özsermaye karlılığı arttıkça salınım

yoğunlukları düşmektedir. Kapsam 1 için kullanılan çoklu regresyona göre, özsermaye karlılığında gerçekleşecek bir standart sapmalık değişimin salınım yoğunluğunda yaratacağı değişim kapsam 1 salınım yoğunluğunun standart sapmasının  $20,22 \times 0,19 / 23,58 = \%16$ 'sına eşittir.

### 3.3 Faaliyet karlılığı ve karbon salınımları

Bu bölümde, salınım seviyeleri ve yoğunluklarının şirketlerin faaliyet karlılığını nasıl etkilediği incelenmektedir. Bu analiz için üç farklı faaliyet karlılığı ölçütü kullanılmıştır. Bu ölçütlerden biri ROA, yani amortisman sonrası faaliyet karının (OIADP) toplam varlıklara bölünmesiyle hesaplanan aktif karlılığıdır. İkinci ve üçüncü ölçütler ise faiz ve vergi öncesi kazançların (EBIT) ya da faiz, amortisman ve vergi öncesi kazançların (EBITDA) toplam satışlara bölünmesiyle hesaplanan EBIT marjı ve EBITDA marjıdır. Bu üç değişkenin betimsel istatistikleri Tablo 3'te sunulmaktadır. Örneklemdaki ortalama şirketin aktif karlılığı %9'a eşit olup 100 TL'lik satış başına ürettiği EBIT ve EBITDA miktarları sırasıyla 24 TL ve 45 TL'dir. Çarpıklık ve basıklık istatistikleri faaliyet karlılığı ölçütlerinin dağılımlarının uzun sağ kuyruklara sahip olduğunu işaret etmektedir.

**Tablo 8. Faaliyet Karlılığı ve Karbon Salınımları**

	ROA	EBIT Marjı	EBITDA Marjı	ROA	EBIT Marjı	EBITDA Marjı
Seviye: Kapsam 1	-0,26*** (-2,67)	-0,28 (-1,63)	-2,54*** (-4,24)			
Yoğunluk: Kapsam 1				-0,02*** (-3,04)	0,02 (1,07)	-0,18*** (-3,52)
Toplam Varlıklar	-0,07 (-0,35)	0,50 (1,47)	4,72*** (3,93)	-0,38** (-2,14)	0,29 (0,95)	1,91* (1,75)
Uzun Vadeli Borç Oranı	-10,12*** (-6,13)	-14,50*** (-5,03)	48,21*** (4,75)	-10,12*** (-6,14)	-13,93*** (-4,83)	49,10*** (4,82)
Yatırım Oranı	31,70*** (6,30)	35,21*** (4,00)	91,18*** (2,95)	30,51*** (6,11)	33,19*** (3,79)	78,42** (2,54)
Satışlarda Büyüme	2,24*** (4,08)	3,69*** (3,84)	6,83** (2,02)	2,41*** (4,42)	3,83*** (4,00)	8,42** (2,49)
Net Karda Büyüme	0,24*** (3,63)	0,34*** (2,96)	0,36 (0,90)	0,24*** (3,66)	0,34*** (2,92)	0,37 (0,91)

Tablo 8, bağımlı değişkenin aktif karlılığı, EBIT marjı ya da EBITDA marjına, bağımsız değişkenlerin ise kapsam 1 altındaki salınım seviyesi ya da yoğunluğu, uzun vadeli borç oranı, yatırım oranı, satışlarda büyüme ve net karda büyümeye eşit olduğu panel regresyonlarının sonuçlarını sunmaktadır. Bağımlı değişkenler regresyonda kullanılmadan önce yüzde çarpılmıştır. Bulgular, salınım seviyesi ile ROA ve EBITDA marjı ölçütleri arasında negatif ve istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir. Kapsam 1 salınım seviyesinde gerçekleşecek bir standart sapmalık değişimin aktif karlılığında yaratacağı değişim aktif karlılığının standart sapmasının  $0,0026 \times 3,13 / 0,06 = \%14$ 'üne eşittir. Benzer şekilde, Kapsam 1 salınım seviyesinde gerçekleşecek bir standart sapmalık değişimin EBITDA marjında yaratacağı değişim EBITDA marjının standart sapmasının  $0,0254 \times 3,13 / 0,38 = \%21$ 'ine eşittir. Aynı yönde bir ilişki, salınım yoğunlukları için de geçerlidir. Kapsam 1 salınım yoğunluğunda gerçekleşecek bir standart sapmalık değişimin aktif karlılığında yaratacağı değişim aktif karlılığının standart sapmasının  $0,0002 \times 23,58 / 0,06 = \%8$ 'ine eşittir. Benzer şekilde, Kapsam 1 salınım yoğunluğunda gerçekleşecek bir standart sapmalık değişimin EBITDA marjında yaratacağı değişim EBITDA marjının standart sapmasının  $0,0018 \times 23,58 / 0,38 = \%11$ 'ine eşittir. Tüm bu bulgular, şirketlerin salınım seviyeleri ve yoğunlukları arttıkça faaliyet karlılıklarının azaldığını göstermektedir. Bu ilişki, karbon ayak izlerini yönetmekte daha başarısız olan şirketlerin faaliyet karlılıkları açısından da zaaf yaşamalarına yorulabilir. Tablo, aynı zamanda, borçluluk oranı düşük, yatırım oranı yüksek, satışlarda ve net karda daha hızlı büyüme yaşayan şirketlerin daha yüksek faaliyet karlılığına sahip olduğunu işaret etmektedir.

## 4. Sonuç

Şirketlerin karbon ve diğer sera gazı salınımları gezegenin önündeki en büyük tehlike olan iklim krizinin en önemli sebeplerindendir. Küresel çapta yeni regülasyonlara, muhasebe ve kayıt standartlarına ve ölçüm yöntemlerine yol açan bu olgu, şirketlerin ve yatırımcıların finansal kararlarının da temel bir unsuru haline gelmiştir. Bu araştırma raporu, Türkiye'deki şirketlerin doğrudan faaliyetlerini içeren Kapsam 1, satın aldıkları ısı, buhar ve elektriği içeren Kapsam 2 ve tedarik zincirleriyle dış paydaşlarını içeren Kapsam 3 altındaki karbon salınımlarının firma özellikleri ile nasıl bir ilişki içinde olduğunu incelemektedir. Raporda elde edilen sonuçlar birkaç maddede özetlenebilir. Birincisi, daha büyük ölçekte faaliyet gösteren, yatırım oranları yüksek, borç ve yükümlülük oranları düşük, satışları daha yavaş büyüyen ve özsermaye karlılıkları daha düşük şirketlerin salınım seviyeleri daha yüksektir. Bu ilişkiler, belli istisnalar haricinde, hem tahmine hem de beyana dayalı veriler için gözlemlenmektedir. İkincisi, toplam varlıkları ve satışları daha yüksek firmalar ölçek ekonomileri sebebiyle daha düşük salınım yoğunluklarına sahipken uzun vadeli borç oranı, yükümlülük oranı ve özsermaye karlılığı ile salınım yoğunlukları arasında da negatif bir ilişki mevcuttur. Son olarak, karbon salınımlarının seviyesi ve yoğunluğu daha yüksek olan şirketler daha düşük faaliyet karlılığı oranlarına sahiptir.

## Referanslar

Aswani, J., Raghunandan, A., Rajgopal, S., 2023. Are carbon emissions associated with stock returns? *Review of Finance*, yayına kabul edildi.

Azar, J., Duro, M., Kadach, I., Ormazabal, G., 2021. The Big Three and corporate carbon emissions around the world. *Journal of Financial Economics*, 142 (2), 674-696.

Bolton, P., Kacperczyk, M., 2021. Do investors care about market risk? *Journal of Financial Economics*, 142 (2), 517-549.

Bolton, P., Kacperczyk, M., 2023. Global pricing of carbon-transition risk. *Journal of Finance*, yayına kabul edildi.

Chava, S., 2014. Environmental externalities and cost of capital. *Management Science*, 60 (9), 2223-2247.

Duan, T., Li, F.W., Wen, Q., 2023. Is carbon risk priced in the cross-section of corporate bond returns? *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, yayına kabul edildi.

Ilhan, E., Sautner, Z., Vilkov, G., 2021. Carbon tail risk. *Review of Financial Studies*, 34 (3), 1540-1571.

Krueger, P., Sautner, Z., Starks, L., 2020. The importance of climate risks for institutional investors. *Review of Financial Studies*, 33 (3), 1067-1111.

Matsumura, E.M., Prakash, R., Vera-Munoz, S.C., 2014. Firm-value effects of carbon emissions and carbon disclosures. *Accounting Review*, 89 (2), 695-724.

Monasterolo, I., de Angelis, L., 2019. Blind to carbon risk? An analysis of stock market reaction to the Paris Agreement. *Ecological Economics*, 170, 106571.

Pastor, L., Stambaugh, R., Taylor, L., 2021. Sustainable investing in equilibrium. *Journal of Financial Economics*, 142 (2), 550-571.

Pastor, L., Stambaugh, R., Taylor, L., 2022. Dissecting green returns. *Journal of Financial Economics*, 146 (2), 403-424.

## İLETİŞİM

📍 Sabancı Center 4. Levent 34330 İstanbul

☎ + 90 (0212) 385 65 09

✉ cef@sabanciuniv.edu

🌐 cef.sabanciuniv.edu