

*Makale*

# Sürdürülebilirliğin Geliştirilmesini Arayan Yeşil Lojistik Uygulamaları: Litvanyalı Taşımacılık ve Lojistik Şirketlerinden Kanıtlar

Milita Vienažindienė\* , Vilma Tamuliene\*  ve Jurgita Zaleckiene\* 

İşletme ve Kırsal Kalkınma Yönetimi Bölümü, Biyoekonomi Fakültesi, Tarım Akademisi, Vytautas Magnus Üniversitesi, 53361 Kaunas, Litvanya; vilma.tamuliene@vdu.lt (V.T.); jurgita.zaleckiene@vdu.lt (J.Z.)

\* Yazışmalar: milita.vienazindiene@vdu.lt

**Özet:** Çevre üzerindeki zararlı etkilerin azaltılması ve sürdürülebilir kalkınma ilkelerinin ifade edilmesinin artırılması, tüm dünyada en güncel zorluklardan biridir. Lojistiğin ekonomi için önemi ve çevreye yönelik artan endişe göz önüne alındığında, bu makalenin amacı sürdürülebilir kalkınma için bir yeşil lojistik (GL) uygulama çerçevesi ortaya koymaktır. Bilimsel literatürün sistematik ve karşılaştırmalı bir analizine dayanan yazarlar, sürdürülebilir kalkınmaya GL uygulamalarının uygulanması için teorik bir kavramsal model sunmaktadır. Litvanyalı taşımacılık ve lojistik hizmetleri şirketlerinde GL uygulamalarının ve bunların belirleyicilerinin ifadesini değerlendirmek için nicel bir anket çalışması yapılmıştır. Verileri analiz etmek için tanımlayıcı istatistikler, korelasyon ve regresyon analizleri kullanılmıştır. Sonuçlar, yeşil taşımacılık, yeşil depolama, yeşil yönetim, sürdürülebilir atık yönetimi gibi GL alanlarını ve Litvanya'daki hakim GL uygulamalarını tanımlamayı mümkün kılmıştır: "Eko-sürüş", "Taşıma rotalarının optimizasyonu" ve "Taşıma kargo dağıtımının optimizasyonu". İncelenen şirketlerde GL uygulamalarının hayata geçirilmesini en çok teşvik eden faktörler şunlar olmuştur: yasal düzenlemeler ve politikalar, iş ortaklarının, hizmet kullanıcılarının, müşterilerin ve toplumun gereksinimleri, şirketin üst yönetiminin farkındalığı ve çevrenin korunması ve sürdürülebilir kalkınmaya odaklanan kurumsal kültür.

**Anahtar Kelimeler:** sürdürülebilirlik; yeşil lojistik; yeşil lojistik uygulamaları; itici faktörler; Litvanya



**Atıf:** Vienažindienė, M.; Tamuliene, V.; Zaleckiene, J. Sürdürülebilirliğin Geliştirilmesini Arayan Yeşil Lojistik Uygulamaları: Litvanyalı Taşımacılık ve Lojistik Şirketlerinden Kanıtlar. *Energies* **2021**, *14*, 7500.

<https://doi.org/10.3390/en14227500>

Akademik Editörler: Paula Bajdor ve Marta Starostka-Patyk

Alındı: 5 Ekim 2021

Kabul edildi: 6 Kasım 2021

Yayınlanma tarihi: 10 Kasım 2021

**Yayının Notu:** MDPI, yayınlanan haritalarda ve kurumsal ilişkilerde yetki iddiaları konusunda tarafsız kalmaktadır.



**Telif hakkı:** © 2021 yazarlar tarafından. Lisans sahibi MDPI, Basel, İsviçre. Bu makale Creative Commons Attribution (CC BY) lisansının hüküm ve koşulları altında dağıtılan açık erişimli bir makaledir (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

## 1. Giriş

Çevre üzerindeki zararlı etkilerin azaltılması sadece dünyadaki en büyük zorluklardan biri değil, aynı zamanda sürdürülebilir kalkınma stratejisinin hükümlerini uygulamak için öncelikli bir hedeftir. Bu hedefler ve zorluklar, lojistik de dahil olmak üzere ekonominin tüm sektörlerindeki işletmeler için geçerlidir. Lojistik, bir yandan ülkelerin ekonomisi ve günlük yaşamı için hayati önem taşıırken, diğer yandan kirliliğin ana kaynaklarından ve kaynak kullanıcılarından biridir [1-4]. Lojistik sektörü giderek daha sıkı çevresel gerekliliklerle karşı kalmaktadır. Bu durum büyük ölçüde iki nedenden kaynaklanmaktadır. Birincisi, son yıllarda yük taşımacılığı hizmetlerinin büyümesinin trafik sıkışıklığı, güvenlik ve çevre kirliliği üzerinde önemli bir etkisi olmuştur. İkincisi, ilgili ülkelerde daha sürdürülebilir lojistik hizmetlerine duyulan ihtiyaç giderek artmaktadır. Sonuç olarak, işletmelerde GL girişimlerinin uygulanmasında giderek artan bir çeşitlenme söz konusudur. Küreselleşmenin ve tedarikçi ağlarının karmaşıklığının artmasıyla birlikte, bu ağların sürdürülebilir performansını yönetmeye yönelik artan bir iş ilgisi söz konusudur. Ancak, bunu yapabilmeye becerisi hala yetersizdir [5]. Yazarlar [5] sürdürülebilir kararların uygulanmasının ve gerçek anlamda sürdürülebilir iş yönetimine katkıda bulunmanın genel olarak dönüştürücü bir görev olduğunu vurgulamıştır. Değişim, yönetim, öğrenme ve kurum kültürü de dahil olmak üzere işletmelerin tüm faaliyetlerini kapsamalıdır.

İş faaliyetlerinde GL uygulamalarının hayata geçirilmesi, lojistik süreçlerin olumsuz çevresel etkilerinin azaltılması için önemli bir ön koşuldur. "Lojistik operasyonlarda yeşil uygulamalar hava kirliliği, iklim değişikliği ve küresel ısınma sorunlarının kontrol altına alınmasında tek çözümdür" [1] (s. 15). Aldakhil ve diğerlerinin [1] çalışmaları, lojistik operasyonlardaki yeşil uygulamaların sürdürülebilir ekonomik ve çevresel büyüme ile pozitif ilişkili olduğunu göstermiştir. Ekonomik ve çevresel sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşılması, lojistik operasyonlarda yeşil uygulamaların uygulanabilirliğine ve etkinliğine bağlıdır [6]. Karaman ve diğerleri [7] ile Seroka-Stolka ve diğerlerine [8] göre, yeşil lojistik faaliyetleri döngüsel ekonomiyi ve ülkelerin genel ekonomik kalkınmasını teşvik etmektedir. GL'nin işletmelerin döngüsel ekonomisini uygulamadaki faaliyeti, çevre dostu yeşil ambalaj kullanımı, yeşil taşıma, depolama ve işleme akışıdır [8].

Çoğu bilim insanı [2,3,9] sürdürülebilir kalkınmanın ticari faaliyetlerde, taşımacılıkta, depolamada ve paketlemede GL uygulamalarının aktif bir şekilde uygulanmasıyla sağlanabileceğini vurgulamaktadır. Almanya, İtalya, İngiltere [10], İsveç [11], Slovakya [12], Çin [13], Fas [14] ve Tayland'da [15] GL uygulamaları üzerine çalışmalar yürütülmüştür. Farklı ülkelerdeki çalışmaların sonuçları çok çeşitli GL uygulamaları olduğunu göstermiştir. Bilimsel araştırma analizine dayanarak, araştırılan tarafın durumu, şirketin faaliyetlerinin süresi, lojistik hizmetler sepeti, ülke ve iş kültürü vb. ülkeler arasındaki uygulamalarını önemli ölçüde farklılaştırabilir. Araştırma açısından bakıldığında, GL uygulamalarına ilişkin çalışmaların çoğu imalat sektörlerine odaklanmış ve taşımacılık ve lojistik hizmetlerine nispeten az ilgi gösterilmiştir. Ayrıca, yeşil uygulamaların lojistik işletmeleri tarafından uygulanması ve bunların uygulanmasını teşvik eden ve/veya sınırlayan faktörler konusunda büyük bir değişkenlik söz konusudur. Bilimsel topluluk GL uygulamalarını ve bunların uygulanmasını geniş çapta analiz etse de, sürdürülebilir kalkınma için bir GL uygulama çerçevesi tasarlama konusunda bir araştırma boşluğu bulunmaktadır.

GL uygulamalarının uygulanmasına yönelik artan talep, bu makalenin yazarlarını GL uygulamaları teorisi ve bunların uygulanmasını etkileyen faktörler hakkında kapsamlı bir analiz yapmaya teşvik etmiştir. Ayrıca bizi Litvanyalı taşımacılık ve lojistik hizmet şirketlerinde GL uygulamalarının uygulanmasına ilişkin durumu ampirik olarak test etmeye teşvik etmiştir. Baltık Denizi bölgesinin merkezinde, Batı Avrupa ve Doğu ülkeleri pazarları arasında yer alan Litvanya, önemli bir transit ve lojistik hizmet ülkesi haline gelmiştir. Ülke toprakları iki uluslararası ulaşım koridoru ve bunların kolları tarafından geçilmektedir. Bu durum Litvanya'nın küresel taşımacılık lojistik zincirinde önemli bir halka haline gelmesini, doğu-batı ve kuzey-güney ticaret akışlarına hizmet etmesini, bireysel taşımacılık modlarının faydalarını ve bunların etkili etkileşimini en üst düzeye çıkarmasını sağlamaktadır. Analiz şirketi "Scorify" ın verilerine göre Litvanya'daki taşımacılık ve lojistik hizmetleri şirketleri ülkenin GSYH'sinin %12'sinden fazlasını oluşturuyor, bu nedenle devlet bu alana büyük önem veriyor, sürekli gelişimini, çevre kirliliğinin azaltılmasını ve yollara, limanlara, kamu lojistik merkezlerine, kentsel lojistiğe ve son teknoloji altyapıya yatırım yapılmasını teşvik ediyor. Lojistik sektörünün avantajlarına rağmen, ülkenin yük trafiğindeki güçlü büyümesi, lojistik operasyonlarının artan çevresel etkileri, artan CO<sub>2</sub> emisyonları, gürültü, doğal kaynakların tüketimi, atık üretimi vb. nedenlerden dolayı önemli endişeler yaratmaktadır. Sürdürülebilirlik konularına giderek daha fazla odaklanması ve GL uygulamalarının daha güçlü bir şekilde kullanılmasıyla birlikte, ortaya çıkan çevresel zorlukların dikkate alınmasına acil ihtiyaç duyulmaktadır.

Makalenin amacı, sürdürülebilir kalkınma için bir GL uygulama çerçevesi ortaya koymaktır.

Makale aşağıdaki yapısal bölümlerden oluşmaktadır. Makalenin ilk bölümünde yeşil lojistik ilkeleri ve bunların sürdürülebilir kalkınma ile bağlantıları vurgulanmaktadır. İkinci bölümde

yeşil lojistik uygulamaları ve bunların işletmelerde uygulanmasının faktörleri ve faydaları daha geniş bir şekilde tanımlanmakta ve yorumlanmaktadır. Yazarlar tarafından geliştirilen

yeşil lojistik uygulamalarının teorik modeli, teorik içgörülerin bir sonucu olarak sunulmaktadır. Üçüncü bölümde ampirik araştırmanın metodolojisi sunulmaktadır.

Son bölümde, Litvanyalı lojistik şirketlerinde yürütülen nicel bir çalışmanın sonuçları ile tartışma ve sonuçlar sunulmaktadır.

## 2. Teorik Arka Plan

### 2.1. Sürdürülebilir Kalkınmanın Bir Koşulu Olarak Yeşil Lojistik

Son yıllarda, dünya bilim insanları, politikacılar ve sivil toplum, sürdürülebilir kalkınma kavramı olarak tanımlanan sosyal, ekonomik ve çevresel hedefleri birleştiren evrensel bir kavram geliştirmiştir. Bajdor ve diğerleri [16] sürdürülebilir kalkınma kavramının modern işletmelerin iş perspektifini ve stratejilerini değiştirdiğini, ekonomik ve finansal kâr elde etmekten sosyal ve ekolojik düzene doğru kaydığını belirtmiştir.

Bilimsel tartışmalarda, sürdürülebilir kalkınma ilkelerini uygulayan bir uygulama olarak yeşil lojistiğin çevresel, ekonomik ve sosyal sorunları ele alma potansiyeli açısından özellikle önemli olduğu kabul edilmektedir. Bu durum, GL'nin yalnızca CO<sub>2</sub> emisyonlarını azaltarak değil, aynı zamanda fosil yakıtları yakarken, diğer doğal kaynakları kötüye kullanırken ve atıkları uygunsuz bir şekilde bertaraf ederken yayılan diğer hava kirleticilerini sınırlandırarak çevresel etkiyi azaltmak için kullanılan yönetim uygulamaları ve önlemleri olarak tanımlandığı GL kavramının yorumlarıyla gösterilmektedir [10]. Diğer yazarlara göre bu, çevresel ve sosyal faktörleri [8,17-19] dikkate alarak, malzeme taşıma, atık yönetimi, paketleme ve nakliye konularına odaklanan sürdürülebilir mal üretimi ve dağıtımıdır. Hutomo ve diğerleri [20], müşterilere ve sosyal kalkınmaya hizmet etmeyi, tedarikçilerle müşterileri birbirine bağlamayı, yer ve zaman engellerini aşmayı ve mal ve hizmetlerin verimli ve hızlı hareketini sağlamayı amaçlayan ekonomik bir faaliyet olduğunu belirtmektedir. Khan [2], GL kavramının, lojistik operasyonların karlılığı ve verimliliğinden ödün vermeden lojistiğin sosyal ve çevresel sürdürülebilirlik üzerindeki zararlı etkilerini azaltmak için geliştiğini belirtmektedir. Mesjasz-Lech [21] yalnızca çevresel hedeflerin ekonomik kuruluşların karar alma süreçleriyle bütünleştirilmesini değil, aynı zamanda tüm ortakların ekonomik ve çevresel verimliliğe yönelik taahhütlerini de vurgulamaktadır. Seroka-Stolka ve diğerleri [8] GL'nin faaliyetlerinin, müşteriler için katma değer yaratmak ve ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla ürün ve bilgi akışının ekolojik olarak verimli bir şekilde yönetilmesiyle ilgili olduğunu vurgulamaktadır.

Bilim camiasındaki tartışmalarda [4,7-9,12,17,18,22,23], birbiriyle ilişkili ve tamamlayıcı üç ana unsuru -ekonomik, çevresel ve sosyal- bir araya getiren sürdürülebilir kalkınma kavramının lojistik süreçlerde de uygulanabileceği kabul edilmektedir.

Ekonomik boyut, uygun maliyetli rotaların kullanımını, kombine taşımacılığı, hizmetler için adil bir fiyat ve tüketiciye kalite güvencesi sağlanmasını, şirketin rekabet gücünün artırılmasını ve daha yüksek katma değer arayışını içerir. Bu husus aynı zamanda daha iyi bir genel iş ortamı, daha düşük vergiler ve maliye politikasına da yol açmaktadır. Çevresel boyut, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını, fosil yakıtlardan enerji tasarrufunu, atmosfere salınan emisyonların azaltılmasını ve temiz araçların kullanımını içermektedir. Bu açıdan şirketler sadece çevresel etkiyi azaltmakla kalmaz, aynı zamanda enerji kaynaklarını daha verimli kullanmak için finansal faydalar (yakıt, zaman) da elde ederler. Sosyal boyut, şirketlerin sosyal sorumluluğunu, çalışanların yetkinliğini, iş güvenliğini sağlamanın yanı sıra işçiler için iyi ve ergonomik bir çalışma koşulu sağlamayı ve yol kazalarını azaltmayı içerir. Sosyal boyut, şirket çalışanlarının motivasyonunu ve toplumun ve devletin refahına olan ilgilerini belirler. Bajdor ve diğerlerine [16] göre, bir işletmenin finansal sonuçları gerçekten de hayati bir başarı faktörüdür, ancak bunların yanında sosyal ve ekolojik sorumluluk da kritik başarı faktörü haline gelmiştir. Broman ve Robèrt'e [24] göre ekolojik, sosyal ve finansal sermaye sürdürülebilir bir toplum ve böyle bir topluma geçiş için gereklidir.

GL ve sürdürülebilir kalkınma arasındaki açık bağlantı yeşil taşımacılık, yeşil depolama, yeşil ambalajlama, yeşil yönetim, yeşil lojistik veri toplama ve yönetimi ve atık yönetimi gibi alanlarda gerçekleştirilebilir [12,15,17,18,25]. Karia ve Asaari'ye [26] göre, yeşil ambalajlama ekonomik, çevresel ve sosyal açıdan sürdürülebilir malzeme kullanımı, ambalajlama süreçleri ve ambalaj geri dönüşümü ve yeniden kullanımı ile ilişkilidir; yeşil depolama, depolama alanı, yerleşim düzeni ve enerji tüketimi optimizasyonu olarak anlaşılmaktadır; yeşil ulaşım, ekonomik, çevresel ve sosyal sürdürülebilir kalkınmaya katkıda bulunan yeşil araçları, ekonomik, çevresel ve sosyal yönler arasında tutarlılığı sağlamak için yeşil yönetim-GL stratejik planlama, kontrol, izleme ve değerlendirme kullanımını ve yönetim sistemleri, yazılım ve gelişmiş bilgi sistemleri gibi teknolojiler kullanılarak gerçekleştirilen ve yalnızca yönetimi iyileştirmekle kalmayıp aynı zamanda kağıt belgeleri de azaltmaya olanak tanıyan GL veri toplama ve işlemeyi içerir.

Özetle, YG'nin sürdürülebilir kalkınmaya katkısı açıktır ve YG uygulamalarının teşvik edilmesi sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşılması için elzemdir.

## 2.2. Yeşil Lojistik Uygulamalarının Lojistik Şirketlerinde Uygulanması

GL, sürdürülebilirliğin geliştirilmesine giden yolda önemli hale gelmektedir. Karia ve Asaari'ye [26] göre GL, toplumun yaşam kalitesini artırırken doğal çevreye ve topluma zarar vermeden işletmelerin işletme maliyetlerini düşürerek ve enerji tasarrufu sağlayarak ekolojik, ekonomik ve sosyal açıdan sürdürülebilir kalkınmayı geliştirmenin bir yoludur.

YK alanındaki bilim insanları ve uygulayıcılar, sürdürülebilir kalkınma ile ilgili uygulamaların, yöntemlerin ve teknolojilerin uygulanmasını aktif olarak araştırmaktadır. Bilimsel literatürün retrospektif analizinin sonuçları [13-15,18,27,28] YK uygulamalarının bolluğunu ve sınıflandırmalarının çeşitliliğini ortaya koymuştur.

Zowada ve Niestrój [24] tarafından belirlenen en uygulanabilir on GL uygulaması: alternatif yakıt ve geri dönüştürülebilir ambalaj kullanımı; filo yenileme; rota optimizasyonu; intermodal taşımacılık kullanımı; "Eko-sürüş"; enerji verimliliği için depo ekipman ve teknolojisinin yükseltilmesi; depo alanının optimizasyonu; kağıt belgelerin azaltılması (dijitalleştirme); tedarikçi ve iş ortaklarının seçiminde "yeşil" kriterlerin kullanılması. Benzer GL uygulamaları Evangelista ve diğerlerinin [9], Baz ve Laguir'in [14] ve Pieters ve diğerlerinin [27] çalışmalarında da tespit edilmiştir.

Zhang ve diğerleri [13], Çin kamyon filoları üzerinde yaptıkları bir çalışmada, GL'nin lojistik yönetim stratejisi geliştirme, yeşil depolama ve paketlenme, yeşil taşımacılık, araç filosu yönetimi, alternatif yakıtlar gibi yeniliklerle ilişkili olduğunu bulmuşlardır. Baz ve diğerleri [14], Faslı 3PL şirketlerinde GL ifadesini araştırırken, çoğu uygulamanın filo modernizasyonu, rota optimizasyonu ve verimli araç yükleme gibi nakliye ve araç kullanımıyla ilgili olduğunu bulmuştur. Depolama alanında ise bu, esas olarak atık azaltma ve organik ambalaj kullanımı yoluyla gerçekleştirilmektedir. Yazarlar ayrıca net bir çevre stratejisinin olmamasının, zayıf işbirliğinin ve ortakların bulunmamasının yeşil uygulamaların ifade edilmesini sınırladığını tespit etmiştir. Sureeyatanap ve diğerleri [15] tarafından Tayland'daki lojistik şirketlerinde yapılan çalışmanın sonuçları, yeşil sürüş, araç rota optimizasyonu, alternatif enerji kullanımı ve model değişiminin en yaygın yeşil uygulamalar olduğunu göstermiştir. Ayrıca şirketin büyüklüğü, finansal durumu, "hizmet alanları", müşteri baskısı ve örgütsel desteğin GL uygulamalarının uygulanma düzeyi için istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur. Çalışma, 200'den fazla çalışanı ve daha yüksek kârı olan şirketlerin daha küçük şirketlere göre daha yüksek düzeyde GL uygulamasına sahip olduğunu ortaya koymuştur. Bunun nedeni, çevreci girişimleri potansiyel olarak azaltabilecek mevcut kaynakların sınırlı olması olabilir.

Bu konudaki çalışmalar arasında en dikkate değer çalışmalardan biri Centobelli ve arkadaşları [10] tarafından yapılmış ve GL uygulamalarının sistematik bir sınıflandırmasını (taksonomisini) sunmuştur. Bilimsel literatürün kapsamlı bir analizinden sonra yazarlar, araştırmacıların ve uygulayıcıların çoğunluğunun odaklandığı 14 YK uygulamasını saflaştırmıştır: alternatif yakıtların kullanımı,

taşıma modları ve araçları, eko-sürüş, boş seferden kaçınma, tam araç yükleme, seyahat mesafelerini en aza indirmek için rotalama teknikleri, enerji verimli depolama ve alternatif enerji kaynaklarının kullanımı, malzeme ve ambalaj geri dönüşümü, sertifikasyon (ISO 14001), çalışan eğitimi ve çevresel performans ölçümü ve izleme. Ayrıca, ampirik çalışma ile yazarlar Almanya, İtalya ve İngiltere'deki lojistik sağlayıcılar arasında bu uygulamaların uygulanma düzeyini açıklamışlardır. Çalışma, Alman şirketlerinin İtalyan ve İngiliz şirketlerine kıyasla yeşil uygulamaları kullanma olasılığının daha yüksek olduğunu ortaya koymuştur.

GL uygulamalarının hayata geçirilmesini etkileyen dış ve iç faktörler bilimsel literatürde geniş bir şekilde analiz edilmektedir. Zimon ve diğerlerinde [29], dış faktörler iki grupta daha düzenlenmiştir: bunlardan biri tüketiciler/tedarikçiler, diğeri ise düzenleyici baskı, kurumsal baskılar, uluslararası çevre düzenlemesi, rekabet, itibar ve sosyal sorumluluk gibi üçüncü taraflardır. Hükümet politikası ve yasal düzenleme baskın güçler olarak kabul edilmektedir [9,13-15,30]. Baah ve diğerleri [23], kurumsal ve düzenleyici paydaşlardan gelen baskıları, çevresel itibarı ve finansal performansı artıran GL uygulamalarının **u y g u l a n m a s ı n ı** etkileyen bir başka faktör olarak tanımlamaktadır.

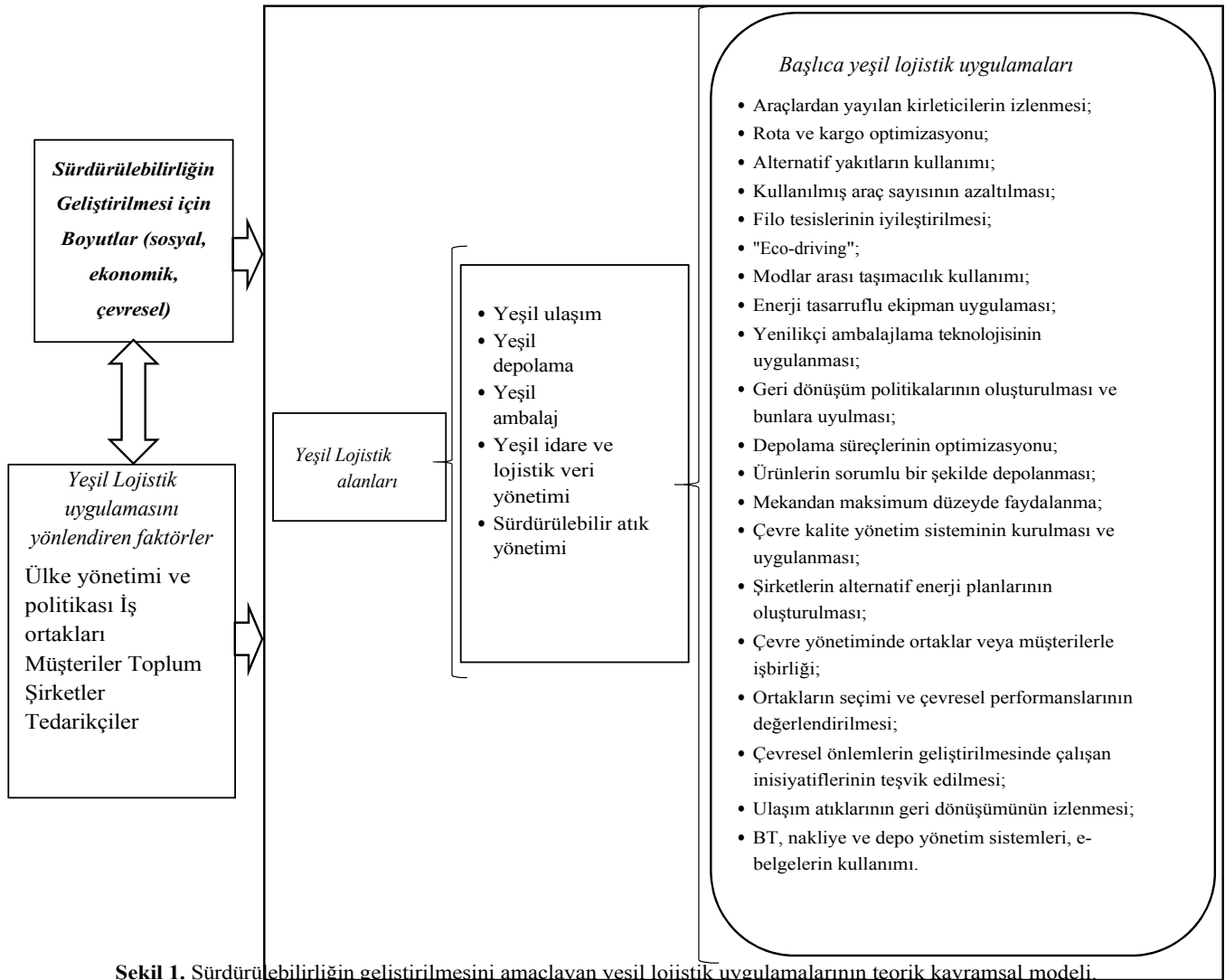
Denisa ve diğerleri [31] Slovak KOBİ'lerinde GL uygulaması üzerine bir çalışma yürütmüş ve müşteri baskısı ile üst yönetim kararlarının en önemli faktörler olduğunu bulmuştur. Şirketler, KOBİ'ler için GL girişimlerini benimseyerek mevcut müşterilerini korumaya ve yeni müşteriler çekmeye çalışmaktadır. Ayrıca yazarlar, üst yönetimin katılımının yeşil lojistik girişimlerinin çalışanlar tarafından nasıl benimseneceği üzerinde doğrudan bir etkiye sahip olduğunu da eklemektedir. Sureeyatanap ve diğerleri [15] ile Chu ve diğerleri [32] de şirketin finansal performansına önemli ölçüde katkıda bulunan müşteri baskısının önemine dikkat çekmektedir. Sonuç olarak, yöneticiler çalışanlara faaliyetlerinde daha fazla özerklik ve esneklik vermelidir. Bu durum, mevzuatın, hükümet politikasının, iş ortaklarının ya da müşterilerin ihtiyaçlarının karşılanmasıyla GL uygulamalarının hayata geçirilmesini sağlayan tek faktör olmadığını, yöneticilerin çevreyi, farkındalığı ve insan kaynaklarını anlaması gibi başka önemli faktörlerin de bulunduğunu göstermektedir. Pålsson ve Kovacs [11] tarafından İsveç lojistik şirketleri arasında yapılan ankete göre, şirketlerin hedefleri arasında şu faktörler önemli olarak belirlenmiştir: şirket imajını iyileştirme ihtiyacı, uzun vadede maliyet tasarrufu, rekabet gücünü artırma ve toplumun ihtiyaçlarına cevap verme. Ibrahim ve diğerleri [3] teknolojik, örgütsel ve çevresel farkındalık faktörlerinin yeşil uygulamaları benimseme niyeti üzerindeki etkisini incelemek için Malezya'daki lojistik şirketlerinde bir anket çalışması yürütmüştür. Çalışma, teknolojik ve çevresel farkındalık faktörlerinin yeşil uygulamaları kullanma isteği üzerinde küçük bir etkiye sahip olduğunu, örgütsel faktörlerin ise önemli bir etkiye sahip olduğunu ortaya koymuştur.

Sadece yukarıdaki faktörler GL uygulamalarını etkilemekle kalmaz, aynı zamanda sahiplik, büyüklük, finansal durum [13,15,33], geri dönüş ve faaliyet süresi [7,9,14,15,17] gibi şirketin sosyo-ekonomik özellikleri de etkileyebilir.

Bilimsel makalelerde yapılan analiz, GL uygulamalarının lojistik şirketlerinin hem iç hem de dış çevresel faktörleri tarafından belirlendiğini göstermektedir. Faktörlerin etkisinin aynı olmadığına dikkat etmek de önemlidir; bazıları daha fazla teşvik ederken, diğerleri tam tersi bir etkiye de sahip olabilir, yani GL uygulamalarının uygulanmasını caydırabilir veya sınırlayabilir.

Sonuç olarak, GL uygulamalarının uygulanmasını teşvik eden dış çevrenin ana faktörlerinin ulusal hükümetlerin yasal düzenlemeleri ve politikaları, iş ortaklarının, hizmet kullanıcılarının, müşterilerin ve toplumun gereksinimleri olduğu belirtilebilir. İç çevrenin en ayırt edici faktörleri ise şunlardır: şirketin üst yönetiminin farkındalığı ve çevrenin korunması ve sürdürülebilir kalkınmasına yönelik kurumsal kültür.

Literatür taraması, makalenin yazarlarının sürdürülebilirliğin geliştirilmesini amaçlayan GL uygulamalarını ortaya koyan teorik bir model geliştirmelerine olanak sağlamıştır (bkz. Şekil 1).



Şekil 1. Sürdürülebilirliğin geliştirilmesini amaçlayan yeşil lojistik uygulamalarının teorik kavramsal modeli.

Sunulan model, GL'nin faktörleri, alanları ve uygulamaları ile sürdürülebilir kalkınma arasındaki bağlantıları ortaya koymaktadır. Yeşil uygulamaların hayata geçirilmesi hükümet politikaları, iş ortakları, tüketiciler, toplum vb. tarafından etkilenmektedir. İşletmelerin kendi hedefleri ve girişimleri de faktörlerden biridir. GL alanları, çok çeşitli olan GL uygulamaları ile ayrıntılı olarak tanımlanabilir.

### 2.3. Yeşil Lojistik Uygulamalarının Faydaları

Çalışmaların akışı, GL uygulamalarıyla ilişkili çok sayıda fayda olduğunu ortaya koymuştur. Araştırmacılar, şirket düzeyinde GL uygulamalarının faydalarını farklı bakış açılarından değerlendirmektedir. Khan [2], Richnák ve diğerleri [12], Maas ve diğerleri [30], Azevedo ve diğerleri [34] ve Sureeyatanap ve diğerleri [15] lojistik operasyonlarında GL uygulamalarının şirketin ekonomik performansını iyileştirdiğini, müşteri memnuniyetini ve güvenini artırdığını, operasyonel verimliliği artırdığını ve çevresel sürdürülebilirliği geliştirdiğini belirtmektedir. Chu ve diğerlerinin [32] belirttiği gibi, GL uygulaması başlangıçta yatırım, işletme, eğitim ve çevre dostu malzeme satın alma maliyetlerini artırsa da, uzun vadede depolama, stoklama, nakliye ve enerji maliyetlerini azaltmaktadır. Diğerleri [7,33,35] ise işletmelerin kurumsal imajını ve pazardaki rekabetçi konumlarını geliştirdiğini, tüketici memnuniyetine yol açtığını, atık ve çevresel maliyetlerin azaltılmasına katkıda bulunduğunu belirtmektedir [34-36]. Tüzün ve diğerlerinin [37] belirttiği gibi, "yeşil lojistik, bir işletmenin ticari performansının yanı sıra çevresel imajının da iyileştirilmesine yardımcı olur ve



kaynakların daha verimli kullanılmasını sağlarken aynı zamanda geri dönüşümü mümkün kılmakta ve pazar paylarını iyileştirmektedir" (s. 604). Patra [35] ve Evangelista'nın [38] bakış açısına göre GL uygulayan şirketlerin dört ana faydası vardır: karbon emisyonlarının azaltılması; uzun vadede maliyetlerin düşürülmesi; hava, gürültü ve çevre kirliliğinin kontrolü; ve iş çeşitlendirmesi ve ek yönlerin yönetimi (tersine lojistik).

Teorik görüşleri özetlemek gerekirse, lojistik sektörünün olumsuz çevresel etkilerini azaltmak için, paydaşların ihtiyaç ve çıkarlarını dikkate alan, ileri teknoloji ve ekipman kullanan ve sürdürülebilir kalkınma stratejilerindeki küresel eğilimleri yansıtan GL uygulamalarının uygulanması açıkça gereklidir.

### 3. Yöntemler

Literatür incelendiğinde, sürdürülebilirliği sağlamak amacıyla taşımacılık ve lojistik hizmetlerinde yeşil lojistik uygulamalarını etkileyen faktörlerin çok çeşitli olduğu ve ülkeden ülkeye değiştiği görülmektedir. Bu nedenle, Litvanyalı taşımacılık ve lojistik şirketlerinin yeşil uygulamalarının da farklılık gösterebileceği ve uygulamalarının farklı faktörlerden etkilenebileceği öne sürülmüştür. Ampirik bir çalışmanın amacı, Litvanyalı taşımacılık ve lojistik hizmet şirketlerinde uygulanabilir GL uygulamalarını ve bunların uygulanmasını teşvik eden faktörleri belirlemektir. Bu amaca ulaşmak için aşağıdaki ampirik araştırma görevleri belirlenmiştir:

1. GL'nin hakim alanlarını ve uygulamalarını belirlemek.
2. GL uygulamalarının uygulanmasına en elverişli faktörleri belirlemek.

Çalışmayı yürütmek için anket yöntemi kullanılmıştır. Bilim insanları [39] bu yöntemi çeşitli nedenlerle önermektedir, ancak en önemlilerinden biri, kısa sürede ve düşük bir fon maliyetiyle oldukça fazla sayıda katılımcıyla görüşülebilmesidir. Taşımacılık ve lojistik hizmetleri şirketleri Litvanya topraklarında oldukça geniş bir alana dağılmıştır ve bu da bu yöntemin seçilmesinin nedenlerinden biridir. COVID-19 pandemisinin bir sonucu olarak ülke içi hareket kısıtlanmış ve bir e-anket gerçekleştirilmiştir.

Litvanyalı taşımacılık ve lojistik şirketleri hedef cevaplayıcılar olarak seçilmiştir. Anket [www.apklausa.lt](http://www.apklausa.lt) web sitesine yerleştirilmiştir (1 Nisan'dan 31 Aralık 2020'ye kadar). Mümkün olduğunca çok sayıda hedef katılımcıyla görüşmek amacıyla, anketi yaymak için iki farklı strateji kullanılmıştır. Bunlardan biri, hedef katılımcıların araştırmacılar ve onların meslektaşları ve tanıdıkları kanalıyla bulunduğu kartopuydu. Öte yandan, Business News kataloğunun (Business News) web sitesinde (<https://rekvizitai.vz.lt/>) yayınlanan taşımacılık ve lojistik şirketlerinin e-postalarına anketin bir bağlantısı gönderilmiştir (1 Nisan'dan 31 Aralık 2020'ye kadar).

Anket üç grup soru ve ifadeden oluşmuştur.

- İlk grup sorular, işletmelerin faaliyet süresi, büyüklüğü ve yıllık ortalama cirosu gibi sosyo-ekonomik özelliklerini belirlemek üzere tasarlanmıştır (kaynaklar: [7,9,13-15,25,33]).
- İkinci soru grubu, taşımacılık ve lojistik şirketlerindeki yeşil uygulamaları incelemiştir. Bu grup 29 maddeden oluşmaktadır: Araçlardan kaynaklanan emisyonların izlenmesi, biyoyakıt kullanımı, alternatif veya yeni enerjili araçların kullanımı, kullanılan araç sayısının azaltılması, rota optimizasyonu, kargo dağıtım optimizasyonu, eko-sürüş, intermodal taşımacılığın kullanımı, geliştirilmiş veya yenilikçi taşıma sistemlerinin maksimum depo alanından yararlanması, sorumlu ürün depolama modu seçimi, depolama alanı optimizasyonu, yenilikçi paketleme teknolojisi, Daha çevreci ambalaj türlerinin uygulanması, geri dönüştürülebilir ambalaj malzemelerinin ve lojistik konteynerlerin seçimi, nakliye ambalajlarının azaltılması, şirketin kalitesi, çevre yönetim sistemi, çevre yönetiminde ortaklar veya müşterilerle işbirliği, çevre yönetim sertifikasyonu, gelişmiş bilgi sistemi geliştirme/kurma tesisi, çevresel denetimin etkinliği, ortak seçimi ve bunların çevresel önlemlerinin etkinlik değerlendirmesi, çevre personelinin

yönetim bilgisi eğitimi, çevresel önlemlerin geliştirilmesini teşvik eden çalışan girişimleri atık geri dönüşümünün belirlenmesi, depolanması ve taşınması, atık geri dönüşümünün izlenmesi, konteynerler ve diğer lojistik ambalaj malzemelerinin geri dönüşümü ve atık ayrıştırma sorumluluğu için çevresel yönetim stratejileri (kaynaklar: [10,13–15,27,28,38]).

- Üçüncü soru grubu, GL'nin uygulanmasına katkıda bulunan faktörleri belirlemek için kullanılan 17 maddeden oluşmaktadır: yasal ve düzenleyici gereklilikler, lojistik sektörü derneklerinin tavsiye ve düzenlemeleri, müşteri tavsiye ve gereklilikleri, lojistik şirket ortağının tavsiye ve gereklilikleri, kamu gereklilikleri, müşteri çevre yönetimi gereklilikleri, şirketin imajını iyileştirme ihtiyacı, şirketin hissedarlarının davranışı, çalışanların çevre yönetimi gereklilikleri, şirketin rekabet gücünü iyileştirme ihtiyacı, sübvansiyon ve diğer faydaları alma ihtiyacı, maliyetleri azaltma arzusu, tehlikeli atıkların bertarafını kolaylaştırma, çevresel misyonunu uygulama, pazarlama ihtiyaçları, kurum kültürünün bir parçası ve şirketin çevresel performansını iyileştirme ihtiyacı (kaynaklar: [9,11,13,14,23,30–32]).

Yeşil uygulamaları ve faktörleri değerlendirmek için 1'in hiç katılmıyorum, 5'in ise tamamen katılıyorum anlamına geldiği beşli Likert ölçeği kullanılmıştır. Anket çalışması 2020 yılında III. ve IV. çeyreklerde gerçekleştirilmiştir. Toplamda 292 tamamlanmış anket elde edilmiştir.

Verileri analiz etmek ve istatistiksel olarak değerlendirmek için SPSS 17 program paketi kullanılmıştır.

Ölçeklerin iç güvenirliğini (geçerliliğini) belirlemek için Cronbach alfa katsayısı cıent (bkz. Tablo 1) hesaplanmıştır.

**Tablo 1. Yeşil lojistik alanları ve uygulamaları anketi.** Yeşil lojistik alanları ve uygulamaları anketinin Cronbach Alpha güvenirlik katsayıları.

| Yeşil Lojistik Alanları      | Yeşil Uygulayıcıların Beyan Sayısı | Cronbach Alfa Katsayıları |
|------------------------------|------------------------------------|---------------------------|
| Yeşil ulaşım                 | 8                                  | 0.86                      |
| Yeşil depolama               | 4                                  | 0.84                      |
| Yeşil ambalaj                | 4                                  | 0.78                      |
| Yeşil yönetim                | 9                                  | 0.95                      |
| Sürdürülebilir atık yönetimi | 4                                  | 0.84                      |

Cronbach alfa katsayısı, test değişkenlerinin psikometrik uygunluğunu, testin iç tutarlılığını tanımlar. Test teorisi, Cronbach alfa değeri 1'e yaklaştığında testin iç tutarlılığının yüksek olduğunu gösterir. Cronbach alfa değerinin 0,7'ye eşit veya daha büyük olması güvenilir olarak kabul edilir [40,41]. Hesaplanan tüm Cronbach alfa katsayıları (bkz. Tablo 1) 0,7'nin üzerindedir ve bu da çalışma değişkenlerinin yüksek psikometrik uygunluğuna işaret etmektedir.

Çalışma aynı zamanda Litvanya'daki taşımacılık ve lojistik hizmetlerinde GL uygulamalarının hayata geçirilmesine en elverişli faktörleri belirlemeyi amaçladığından, etki analizini gerçekleştirmeden önce itici faktörler ile yeşil lojistik alanlarının bireysel değişkenleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bağlantılar olup olmadığını belirlemek uygun olmuştur; bu nedenle Spearman'ın korelasyon analizi seçilmiştir. *P-değerinin* (sig.) belirlenen anlamlılık düzeyinden (0.01 ve 0.05) küçük olduğu durumlarda istatistiksel olarak anlamlı ilişkiler vardır. Korelasyon katsayısının büyüklüğü, bağımlı değişkenin bağımsız değişken üzerindeki etkisini değerlendirmemizi sağladı. Chedoke ölçeğine göre, bağlantının güç özelliği (R) 0.1–0.3 zayıf, 0.3–0.5 orta, 0.5–0.7 fark edilebilir, 0.7–0.9 güçlü ve 0.9–0.99 çok güçlüdür [42].

Daha ileri hesaplamalar, faktörler ve yeşil lojistik arasındaki istatistiksel olarak önemsiz bağlantıları ortadan kaldırmıştır. Ayrıca, müteakip hesaplamalar Litvanyalı taşımacılık ve lojistik hizmetleri şirketlerinde uygulanan GL alanları üzerinde hangi faktörlerin en büyük etkiye sahip olduğunu belirlemeyi mümkün kılmıştır.

Hangi faktörlerin yeşil lojistik üzerinde en büyük etkiye sahip olduğunu belirlemek için bir regresyon analizi gerçekleştirilmiştir. Regresyon analizi için birkaç temel gösterge dikkate alınmıştır. Regresyon faktörü ( $R^2$ ), bağımsız değişkenin bağımlı değişkenin dağılımını ne ölçüde açıkladığını temsil eder [43]. Yazara göre, temel olarak



Tek başına belirleyici katsayıya bakarak doğrusal regresyon modelinin mevcut veriler için uygun olup olmadığını söylemek mümkün değildir, ancak belirleyici katsayı ne kadar yüksekse (maksimum değeri 1'dir), bağımsız değişkenden bağımlı değişken o kadar doğru hesaplanır. Čekanavičius ve Murauskas [41] da  $R^2 < 0,20$  olan bir regresyon modelinin uygunsuz kabul edildiğini belirtmektedir. Regresyon analizi sırasında, ilişkinin istatistiksel anlamlılığını gösteren bir ANOVA testi ( $p$ ) de yapılmıştır. S. Bekešiene [43] ve Čekanavičius ve Murauskas'a [41] göre, regresyon modeli ANOVA kriter değeri  $p < 0.05$  ile istatistiksel olarak anlamlıdır. Ayrıca yazarlar, standartlaştırılmış verilerin raporlanan regresyon denklemi katsayısı Beta'nın modelde hangi regresörün daha etkili olduğunu belirlemeyi mümkün kıldığına dikkat çekmektedir. Katılımcıların sosyo-ekonomik özelliklerine göre dağılımı Tablo 2'de sunulmuştur.

**Tablo 2. Katılımcıların sosyo-ekonomik özellikleri** Katılımcıların sosyo-ekonomik özellikleri ( $n = 292$ ).

| Bir İşletmenin Sosyo-Ekonomik Özellikleri               | (Varyant) (of)<br>Yanıtlar | (Sayı) (of)<br>Katılımcılar | Yapı, % |
|---------------------------------------------------------|----------------------------|-----------------------------|---------|
| İşletmenin faaliyet süresi<br>faaliyet, yıl olarak      | 1-5                        | 56                          | 19      |
|                                                         | 6-10                       | 56                          | 19      |
|                                                         | 11-20                      | 100                         | 35      |
|                                                         | 21 ve daha uzun            | 80                          | 27      |
| Yıllık ortalama çalışan sayısına göre işletme büyüklüğü | Mikro (0-9)                | 32                          | 11      |
|                                                         | Küçük (10-49)              | 76                          | 26      |
|                                                         | Ortalama (50-250)          | 68                          | 23      |
|                                                         | Büyük (>250)               | 116                         | 40      |
| Milyon Euro cinsinden yıllık ortalama ciro              | 1'e kadar                  | 36                          | 12      |
|                                                         | 1-4                        | 80                          | 28      |
|                                                         | 5-10                       | 48                          | 17      |
|                                                         | 11-50                      | 52                          | 18      |
|                                                         | 51 ve üzeri                | 76                          | 26      |

Çalışma sırasında toplanan ve Tablo 2'de sunulan bilgiler, Litvanya'daki lojistik sektörünün önemini teyit etmektedir. Ankete katılanların yarısından fazlası (%62) 10 yıldan uzun süredir faaliyet gösteren şirketlerdir. Ayrıca, katılımcıların %40'ı şirket çalışanlarının sayısının 250'yi aştığını belirtmiştir. Ankete katılan taşımacılık ve lojistik şirketlerinin dörtte birinin yıllık ortalama cirosu 51 milyon Euro'nun üzerindedir.

#### 4. Sonuçlar

##### 4.1. Taşımacılık ve Lojistik Hizmetleri Sağlayan Litvanyalı Şirketlerde Hakim Yeşil Lojistik Uygulamaları ve Alanları

Çalışmanın sonuçları (Tablo 3), sürdürülebilir kalkınma hedeflerinin Litvanyalı taşımacılık ve lojistik şirketleri için uygun olduğunu göstermektedir, çünkü GL uygulamaları GL faaliyetlerinin tüm alanlarını kapsamaktadır ve GL uygulamaları yelpazesi yeterince geniştir. Elde edilen hesaplamalar, standart sapmanın 0,88 ile 0,9 arasında değiştiğini göstermektedir.

1.36. Bu, standart sapmaya göre "Taşıma rotalarının optimizasyonu", "Taşıma yükü dağıtımının optimizasyonu" ve "Eko-sürüş" gibi GL uygulamalarının 1'den küçük olduğunu göstermektedir, bu da katılımcıların cevaplarının daha bölünmemiş / oybirliği ile olduğunu göstermektedir. Standart sapmaya göre diğer yeşil uygulamalar ve bunların şirketlerdeki uygulamaları, katılımcıların cevaplarının çok dağınık olduğunu göstermektedir (standart sapma > 1). İncelenen şirketlerdeki baskın uygulamaların "Eko-sürüş", "Nakliye rotalarının optimizasyonu" ve "Nakliye kargo dağıtımının optimizasyonu" olduğu varsayılmaktadır (değerlendirme standart sapması < 1). Katılımcılara göre, yeşil uygulamaların şirketlerde uygulanmasının önemine göre ortalama derecelendirmesinin yüksek olmadığını ve 2.10 ile 2.89 arasında değiştiğini belirtmek gerekir. Litvanya'da incelenen taşımacılık ve lojistik hizmet şirketlerinde yeterince yaygın olarak uygulanan daha fazla GL uygulamasını ayırt etmek de mümkündür: "Kullanılan araç sayısının azaltılması", "Depo alanı kullanımının en üst düzeye çıkarılması", "Geliştirilmiş veya yenilikçi yükleme sistemlerinin kullanılması", "Depolama alanının optimize edilmesi", "Geri dönüştürülebilir ambalaj malzemelerinin kullanılması".

ve lojistik konteynerleri", "Nakliye ambalajı kullanımının azaltılması", "Çevresel yönetim sertifikası" ve "Ambalaj malzemelerinin geri dönüşümü".

**Tablo 3. Litvanya'da GL alanları ve uygulamaları** Litvanyalı taşımacılık ve lojistik şirketlerindeki GL alanları ve uygulamaları (n= 292).

| Yeşil Lojistik Alanları ve Uygulamaları                                              | Ortalama | SD   |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----------|------|
| <b>Yeşil ulaşım</b>                                                                  | 2.39     | 1.11 |
| Araçlardan kaynaklanan emisyonların izlenmesi                                        | 2.36     | 1.22 |
| Araçlarda biyoyakıt kullanımı                                                        | 2.89     | 1.35 |
| Alternatif veya yeni enerji araçlarının kullanımı                                    | 2.71     | 1.36 |
| Kullanılmış araçların azaltılması                                                    | 2.16     | 1.01 |
| Taşıma rotalarının optimizasyonu                                                     | 2.25     | 0.98 |
| Nakliye kargo dağıtımının optimizasyonu                                              | 2.10     | 0.88 |
| Eko-sürüş                                                                            | 2.26     | 0.98 |
| İntermodal taşımacılık kullanımı                                                     | 2.41     | 1.11 |
| <b>Yeşil depolama</b>                                                                | 2.46     | 1.07 |
| Depo alanının maksimum kullanımı                                                     | 2.55     | 1.05 |
| Geliştirilmiş veya yenilikçi yükleme sistemlerinin kullanımı                         | 2.51     | 1.05 |
| Sorumlu bir şekilde seçilmiş ürün depolama yöntemi                                   | 2.33     | 1.09 |
| Depolama alanının optimizasyonu                                                      | 2.48     | 1.04 |
| <b>Yeşil ambalaj</b>                                                                 | 2.63     | 1.10 |
| Yenilikçi ambalaj teknolojilerinin uygulanması.                                      | 2.81     | 1.11 |
| Daha çevreci bir ambalaj türü seçme                                                  | 2.59     | 1.12 |
| Geri dönüştürülebilir ambalaj malzemeleri ve lojistik konteynerlerin kullanımı       | 2.53     | 1.06 |
| Nakliye ambalajı kullanımının azaltılması                                            | 2.59     | 1.05 |
| <b>Yeşil yönetim</b>                                                                 | 2.65     | 1.18 |
| Kurumsal kalite çevre yönetim sisteminin kurulması                                   | 2.63     | 1.28 |
| Çevre yönetimi alanında ortaklarla veya müşterilerle işbirliği                       | 2.42     | 1.20 |
| ISO 14000 serisi gibi çevre yönetimi sertifikası                                     | 2.52     | 1.09 |
| İşletmelerde akıllı bilgi sistemi geliştirme/kurulum                                 | 2.60     | 1.23 |
| Çevresel önlemlerin etkinliğinin denetimi                                            | 2.75     | 1.15 |
| Ortakların seçimi ve çevresel önlemlerinin etkinliğinin değerlendirilmesi            | 2.86     | 1.23 |
| Çalışanların çevre yönetimi bilgisi konusunda sürekli eğitimi                        | 2.81     | 1.15 |
| Çevresel önlemlerin geliştirilmesinde çalışanların inisiyatiflerinin teşvik edilmesi | 2.51     | 1.15 |
| Çevre yönetim stratejilerinin belirlenmesi                                           | 2.78     | 1.14 |
| <b>Sürdürülebilir atık yönetimi</b>                                                  | 2.61     | 1.11 |
| Taşıma ve depolama atıklarının geri dönüşümü                                         | 2.60     | 1.17 |
| Nakliye atıklarının geri dönüşümünün izlenmesi                                       | 2.37     | 1.12 |
| Konteynerlerin ve diğer lojistik ambalaj malzemelerinin geri dönüşümü                | 2.59     | 1.05 |
| Sorumlu atık ayrıştırma                                                              | 2.89     | 1.11 |

Bu uygulamaların hayata geçirilmesi, mevcut sınırlı kaynakların daha rasyonel kullanılması, işletme maliyetlerinin düşürülmesi ve özellikle sadece iç pazarda değil dış pazarlarda da yaşanan güçlü rekabet karşısında işletmelerin pazardaki rekabet gücünün artırılması açısından önem taşımaktadır.

Taşımacılık ve lojistik şirketleri çok dinamik bir ortamda faaliyet göstermektedir. Çevresel faktörler alınan kararları doğrudan ya da dolaylı olarak etkilemektedir. Bu nedenle, GL uygulamalarının hayata geçirilmesinde en çok hangi faktörlerin etkili olduğunu bulmak önemliydi.

#### 4.2. Yeşil Lojistik Uygulamalarının Hayata Geçirilmesine Katkıda Bulunan Faktörler

Teorik analizler, yeşil lojistik uygulamalarının çok sayıda ve çok çeşitli çevresel faktörlerden etkilenebileceğini göstermiştir. Bilim insanları tarafından yapılan araştırmalar sadece farklı ülkeler arasındaki farklılıkları ortaya koymakla kalmamış, aynı ülke içinde bile aynı çevresel faktörlerin farklı işletmeleri farklı şekilde etkilediğini göstermiştir. Bunun ana nedenlerinden biri, işletmelerin farklı iç ortamlarıdır - şirketin hedefleri, hizmet sepeti, operasyonların süresi, çalışan sayısı vb. Tüm bunlar taşımacılık ve lojistik şirketlerinin iş ortamındaki değişikliklere farklı tepkiler vermesine yol açmaktadır.

Bu çalışma ülkedeki durumun genel teşhisini amaçlamıştır; ancak Litvanyalı taşımacılık ve lojistik hizmet şirketlerinde GL uygulamalarının hayata geçirilmesinde en çok hangi faktörler etkili olmuştur? Değerlendirme iki aşamada gerçekleştirilmiştir. İlk olarak amaç, yeşil lojistik alanındaki faktörler ve bireysel değişkenler arasında istatistiksel olarak anlamlı bağlantıların ( $p$ ) varlığını ve bağlantının gücünü ( $R$ ) belirlemektir. Belirlenen 17 faktör (bkz. Tablo 1) ile beş GL alanı arasındaki korelasyon analizi katsayıları hesaplanmıştır.

Faktörler ve GL'nin "Yeşil ulaşım" alanı.  $P$ -değeri (sig.) tanımlanan anlamlılık seviyesinin (0.01 ve 0.05) altında olduğundan ve çalışmada  $p = 0.000$  olduğundan, GL alanındaki faktörler ve yeşil ulaşım arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Buna ek olarak, korelasyon katsayısı ( $R$ ) 0.180 ile 0.550 arasında değişmektedir. Bu, faktörler ve yeşil ulaşım arasında zayıf ila orta düzeyde bağlantılar olduğunu gösterir ancak istatistiksel olarak anlamlıdır.

Faktörler ve GL'nin "Yeşil depolama" alanı. Korelasyon analizi, iki değişken arasında  $p$ -değerinin (sig.) belirlenen anlamlılık düzeyinden daha yüksek olduğunu göstermiştir "Lojistik ortağın tavsiye ve gereksinimleri" ( $p = 0.073$ ) ve "Pazarlama ihtiyaçları" ( $p = 0.154$ ). İstatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon yoktur; korelasyon katsayıları ( $R$ )

Sırasıyla 0,100 ve 0,080. İtici faktörlerin geri kalan 15 değişkeni arasında, GL'nin bu alanıyla istatistiksel olarak anlamlı bağlantılar vardır, çünkü değişkenler arasında  $p$ -değeri (sig.) belirlenen anlamlılık düzeyinden (0,01 ve 0,05) küçüktür ve çalışmada  $p = 0,000$  ve korelasyon katsayısı ( $R$ ) 0,140 ila 0,390 arasında değişmektedir. Bu, itici faktörler ile yeşil depolama arasında çok zayıf ve zayıf bağlantılar olduğunu göstermektedir, ancak bunlar istatistiksel olarak güvenilirdir.

Faktörler ve GL'nin "Yeşil paket" alanı. Yapılan hesaplamalar, 16 değişkenle bile istatistiksel olarak güvenilir bağlantılar olduğunu göstermiştir, çünkü değişkenler arasında  $p$ -değeri (sig.) belirlenen anlamlılık düzeyinden (0.01 ve 0.05) yüksektir ve  $p = 0.06$  ile  $p = 0.352$  arasında değişmektedir. Ayrıca, sadece bir faktör, "Tehlikeli atıkların bertarafını kolaylaştırma ihtiyacı", istatistiksel olarak güvenilirdir,  $p = 0.01$  ve korelasyon katsayısı ( $R$ ) 0.310'dur.

GL'nin faktörleri ve "Yeşil yönetim" alanı. Sonuçlar, aşağıdaki değişkenlerle istatistiksel olarak güvenilir bir ilişki olmadığını göstermiştir: "Lojistik sektörü derneklerinin tavsiye ve düzenlemeleri" ( $p = 0.091$ ), "Çalışanların davranış gereksinimleri" ( $p = 0.064$ ), "Maliyet tasarrufu sağlamak" ( $p = 0.083$ ), "İşletmenin çevresel performansını iyileştirme ihtiyacı" ( $p = 0.121$ ) ve korelasyon katsayısı ( $R$ )

0,112 ile 0,209 arasında değişmektedir. On üç itici faktör ile bu lojistik alanı arasında istatistiksel olarak anlamlı bağlantılar olduğu bulunmuştur, değişkenler arasında olduğu gibi,  $p$ -değeri (sig.) belirlenen anlamlılık düzeyinden (0.01 ve 0.05) küçüktür ve çalışmada  $p = 0.000$ 'dır ve korelasyon katsayısı ( $R$ ) 0.170 ila 0.450 arasında değişmektedir. Bu, faktörler ve yeşil yönetim arasındaki zayıf bağlantıları göstermektedir ancak istatistiksel olarak anlamlıdır.

"Müşteri tavsiyeleri ve gereksinimleri" ( $p = 0.139$ ) ve "Lojistik ortağı tavsiyeleri ve gereksinimleri" ( $p = 0.384$ ), çünkü  $p < (0.01$  ve  $0.05)$ , sırasıyla, korelasyon katsayıları ( $R$ ) (0.079 ve 0.112). İtici faktörlerin geri kalan 15 değişkeni arasında, GL'nin bu alanıyla istatistiksel olarak anlamlı bağlantılar vardır, çünkü değişkenler arasında  $p$  değeri (sig.) belirlenen anlamlılık düzeyinden (0.01 ve 0.05) küçüktür ve çalışmada  $p = 0.000$  ve korelasyon katsayısı ( $R$ ) 0.140 ila 0.390 arasında değişmektedir. Bu durum, faktörler ile lojistik alanı arasında çok zayıf ve güçsüz bağlantılar olduğunu, ancak istatistiksel olarak güvenilir olduklarını göstermektedir.

Faktörler ve GL'nin "Sürdürülebilir atık yönetimi" alanı. Değişkenler arasındaki korelasyon, değişkenler arasındaki  $p$ -değeri (sig.) belirlenen anlamlılık düzeyinden (0,01 ve 0,05) küçük olduğu için faktörler ile GL'nin bu alanı arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişkiler olduğunu göstermiştir ve çalışmada  $p = 0,000$  ve korelasyon katsayısı ( $R$ ) 0,120 ila 0,260 arasında değişmektedir. Bu, faktörler ve atık arasındaki çok zayıf ve zayıf bağlantıları gösterir, ancak istatistiksel olarak anlamlıdır.

Korelasyon değişkenlerinin analizi özetlendiğinde, faktörler ve GL'nin bireysel alanları arasında istatistiksel olarak anlamlı zayıf güçlü ilişkiler olduğu sonucuna varılabilir. Değişkenler arasındaki istatistiksel olarak önemsiz ilişkiler elenmiş ve daha fazla etki ölçümü, aşağıdakiler için istatistiksel olarak anlamlı ilişkilerle sınırlandırılmıştır

regresyon analizi. Hesaplamalar sırasında böyle bir GL alanı "Yeşil ambalaj" olarak belirlenmiştir. Yapılan hesaplamalar, regresyon modelinin bu durumda uygun olmadığını ( $R^2 = 0,15$ ) ve regresyon modeli koşulu  $R^2 < 0,20$ 'yi karşılamadığını göstermiştir. Elde edilen sonuçlar, GL'nin yeşil ambalaj alanının incelenen şirketlerde ilgili olmadığını ve faktörlerin araştırılmadığını ve analiz edilmediğini göstermektedir.

Ayrıca, regresyon analizi GL alanları üzerinde en büyük etkiye sahip olan faktörleri değerlendirmektedir. İtici faktörler ve yeşil taşımacılık için regresyon modeli uygundur, çünkü  $R^2 = 0.32$  ve regresyon faktörü orta düzeydedir  $R = 0.56$  (bkz. Tablo 4).

**Tablo 4. Yeşil Ulaşım** Yeşil ulaşım uygulamasını etkileyen faktörler.

| Bağımsız Değişken                                 | Standartlaştırılmış Beta Katsayısı | p-Değeri | t    | Bağımlı Değişken |
|---------------------------------------------------|------------------------------------|----------|------|------------------|
| Yasal ve düzenleyici gereklilikler                | 0.140                              | 0.049    | 1.98 | Yeşil ulaşım     |
| Müşteri önerileri ve gereksinimleri               | 0.170                              | 0.020    | 2.04 |                  |
| Kamu gereksinimleri                               | 0.220                              | 0.008    | 2.68 |                  |
| Sübvansiyonlar ve diğer yardımlar için ihtiyaçlar | 0.320                              | 0.000    | 4.00 |                  |

Tablo 4'te sunulan çalışmaların sonuçları, GL uygulaması "Yeşil ulaşım"ın uygulanması üzerinde hangi faktörlerin en büyük etkiye sahip olduğunu göstermektedir. ANOVA kriterinin  $p$  değeri 0.05'ten küçüktür, bu da değişkenler arasında önemli bir doğrusal bağımlılık olduğu sonucuna götürmektedir. Standartlaştırılmış verilerin Beta katsayısı 0.140 ile 0.320 arasında değişmektedir. Bireysel faktörlerin etkisine dayalı sonuçların analizinde, "Sübvansiyon ve diğer yardımlara duyulan ihtiyaç" faktörü (0.320) GL'nin bu alanı üzerinde en büyük etkiye sahiptir. Bu, sübvansiyonların ve diğer faydaların taşımacılık ve lojistik şirketlerinin GL uygulamalarını hayata geçirmeleri için önemli bir teşvik olduğunu göstermektedir. Çalışmanın sonuçları, "Kamu gereklilikleri" faktörünün de taşımacılık ve lojistik şirketlerinin GL alanında yeşil taşımacılık uygulamalarını hayata geçirmelerini güçlü bir şekilde etkilediğini ortaya koymuştur (Beta katsayısı 0,220). Buna ek olarak, "Yasal ve düzenleyici gereklilikler" ve "Müşteri tavsiyeleri" gibi diğer faktörler, etki bakımından zayıf olmakla birlikte, GL uygulamalarının kullanımını teşvik etmektedir.

Çalışmanın sonuçları, Litvanyalı taşımacılık ve lojistik hizmetleri şirketlerinin, şirketin sübvansiyon ve diğer avantajlardan yararlanma arzusu nedeniyle yeşil taşımacılık uygulamalarına başvurma olasılığının yüksek olduğunu göstermektedir. Belirsizliğin arttığı bir iklimde faaliyet gösteren şirketler için bu çok önemli bir hedeftir. Dış iş ortamının faktörleri arasında en etkili olanı toplumun artan talepleri olmuştur. Son yıllarda, hem iklim değişikliğinin hem de küreselleşen piyasaların bir sonucu olarak, sivil toplum daha açık ve giderek daha talepkar hale gelmiş ve sürdürülebilir kalkınma çözümlerini uygulamaları için işletmeler üzerinde önemli bir baskı oluşturmıştır.

Katkıda bulunan faktör değişkenleriyle bir regresyon analizi gerçekleştirilmiştir ve GL'nin "Yeşil depolama" alanı (bkz. Tablo 5) regresyon modelinin uygun olduğunu göstermektedir, çünkü  $R^2 = 0,28$  ve regresyon faktörü  $R = 0,53$  ile güçlüdür.

**Tablo 5. Yeşil Depolama** Yeşil depolama uygulamasını etkileyen faktörler.

| Bağımsız Değişken                                              | Standartlaştırılmış Beta Katsayısı | p-Değeri | t     | Bağımlı Değişken |
|----------------------------------------------------------------|------------------------------------|----------|-------|------------------|
| Kamu gereksinimleri                                            | 0.210                              | 0.013    | 2.49  | Yeşil depolama   |
| Müşteri çevre yönetimi gereklilikleri                          | 0.130                              | 0.038    | 2.08  |                  |
| Çalışan davranışı için gereklilikler                           | -0.150                             | 0.031    | -2.17 |                  |
| İşletmenin rekabet gücünü artırma ihtiyacı                     | 0.140                              | 0.049    | 1.98  |                  |
| Maliyetlerden tasarruf etme ihtiyacı                           | -0.170                             | 0.041    | -2.05 |                  |
| Tehlikeli atıkların bertarafını kolaylaştırmak için ihtiyaçlar | -0.330                             | 0.000    | -3.97 |                  |
| Kendi çevresel misyonunu yerine getirmesi gerekiyor            | 0.260                              | 0.004    | 2.88  |                  |

Litvanya'da nakliye ve lojistik şirketlerini yeşil depolamayı uygulamaya teşvik eden faktörler kesin olarak değerlendirilememektedir, çünkü negatif ve pozitif Beta katsayıları elde edilmiştir. Anket sonuçlarının analizi, zayıf da olsa, incelenen şirketlerin "Kendi çevre sorumluluklarını yerine getirme ihtiyacı" tarafından teşvik edildiğini ortaya koymuştur.

zihinsel misyon", "Şirketin rekabet gücünü artırma ihtiyacı", "Müşteri çevre yönetimi gereklilikleri" ve "Kamu gereklilikleri". En güçlü etkinin iki faktörden kaynaklandığını belirtmek gerekir: "Kendi çevre misyonunu uygulama ihtiyacı" (Beta katsayısı 0.260) ve "Kamu gereklilikleri" (0.210). Sonuç olarak, girişimlerin şirketlerin yeşil lojistik alanındaki yeşil uygulamaları benimsemeye yönelik iç teşviklerinden kaynaklandığını varsayabiliriz. Dış faktörler arasında yine en büyük etki toplumun artan baskısı olmuştur. Artan kamu bilinci, iyi uygulamalar ve sosyal ağların gücü, özellikle çevresel ve sosyal hedeflere ulaşma konusunda şirketlerin kararları üzerinde çok güçlü bir etkiye sahiptir.

Tablo 6'da gösterilen sonuçlara dayanarak, bazı faktörlerin yeşil depolama üzerindeki ters etkisi görülebilir, çünkü Beta standart verileri negatif bir faktöre sahiptir ( $-0.150$  ve  $-0.330$ ). Bu faktörleri engelleyici veya sınırlayıcı olarak değerlendirebiliriz. Bu durum, katılımcıların bu uygulama alanında bazı olumsuz yönler de gördükleri varsayımına yol açmaktadır; örneğin, işletmeler için maliyetlerin artması, sadece şirketlerin değerlerinin değil, aynı zamanda çalışanların tutumlarının da sürdürülebilirliğin geliştirilmesine odaklanarak değiştirilmesi ihtiyacının artması gibi. Ancak bu, kurumsal yönetim ve yönetimin alt sistemleri arasında ortak bir yaklaşım ve fikir birliği ile çalışanların karar alma süreçlerine daha fazla katılımını gerektirdiğinden, uygulamada o kadar kolay başarılamamaktadır. Ayrıca, bu GL uygulamalarının hayata geçirilmesi zaman almaktadır.

**Tablo 6. Yeşil yönetim** Yeşil yönetim uygulamasını etkileyen faktörler.

| Bağımsız Değişken                                   | Standartlaştırılmış Beta Katsayısı | p-Değeri | t    | Bağımlı Değişken |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------|----------|------|------------------|
| Lojistik ortağının önerileri ve gereksinimleri      | 0.330                              | 0.000    | 4.80 | Yeşil yönetim    |
| Kamu gereksinimleri                                 | 0.230                              | 0.005    | 2.81 |                  |
| İşletmenin rekabet gücünü artırma ihtiyacı          | 0.150                              | 0.028    | 2.21 |                  |
| Kendi çevresel misyonunu yerine getirmesi gerekiyor | 0.440                              | 0.000    | 5.04 |                  |

İncelenen işletmelerde yeşil yönetimin en önemli faktörleri Tablo 6'da detaylandırılmıştır.

Yapılan hesaplamalar, katkıda bulunan faktörler ile yeşil yönetim değişkenleri arasında anlamlı bir doğrusal ilişki olduğunu ve ANOVA kriterinin p-değerinin 0,05'ten küçük olduğunu göstermektedir.

Elde edilen sonuçlar, ankete katılan Litvanyalı şirketlerde GL alanı "Yeşil Yönetim" in (standartlaştırılmış Beta katsayısının değeri pozitif ve 0,150 ila 0,440 aralığındadır) çoğunlukla "Lojistik Ortak Tavsiyeleri ve Gereklilikleri", "Kamu Gereklilikleri", "Şirketin Rekabet Gücünü Artırma İhtiyacı" ve "Kendi Çevre Misyonunu Uygulama İhtiyacı" gibi faktörler tarafından teşvik edildiğini göstermektedir. Araştırmanın sonuçları, "Yeşil Yönetim" alanında en çok uygulanan uygulamaların dış çevresel faktörler, özellikle de ortakların tavsiye ve gereksinimleri tarafından yönlendirildiğini belirtmemize olanak tanımaktadır. Bu bulguların, taşımacılık ve lojistik şirketlerinin esas olarak iç ve dış pazarlarda faaliyet göstermelerinden kaynaklandığı varsayılabilir. İç pazar sınırlı ve çok küçüktür; bu nedenle dış pazarlarda rekabetçi ve talep edilir kalabilmek için GL uygulamalarını hayata geçirmek gerekmektedir. Bu nedenle, misyona çevresel bir boyutun dahil edilmesi ve bu bağlamda, sürdürülebilir kalkınmanın amaç ve hedeflerine ulaşılmasıyla doğrudan ve dolaylı olarak bağlantılı olan yeşil yönetimle ilgili faaliyetlerin uygulanması doğal bir ihtiyaçtır.

GL alanı "Sürdürülebilir Atık Yönetimi" ile gerçekleştirilen faktörlerin regresyon analizi, regresyon modelinin uygun olduğunu göstermektedir, çünkü  $R^2 = 0,22$  ve regresyon faktörü orta  $R = 0,47$ 'dir. ANOVA kriterinin p değeri 0.05'ten küçüktür. Sürdürülebilir atık yönetimini etkileyen önemli faktörler grubu Tablo 7'de gösterilmektedir.

**Tablo 7. Sürdürülebilir Atık Yönetimi** Sürdürülebilir atık yönetiminin uygulanmasını etkileyen faktörler.

| Bağımsız Değişken                                    | Standartlaştırılmış Beta Katsayısı | p-Değeri | t     | Bağımlı Değişken            |
|------------------------------------------------------|------------------------------------|----------|-------|-----------------------------|
| Kamu gereksinimleri                                  | 0.210                              | 0.014    | 2.46  | Sürdürülebilir atık YONETİM |
| Çalışan davranışı için gereklilikler                 | −0.160                             | 0.030    | −2.18 |                             |
| Kendi çevresel misyonunu yerine getirmesi gerekiyor  | 0.320                              | 0.001    | 3.46  |                             |
| Şirketin çevresel performansını iyileştirme ihtiyacı | 0.300                              | 0.003    | 2.97  |                             |

Elde edilen hesaplamaların sonuçları, en teşvik edici faktörlerin "Kendi çevresel misyonunu uygulama ihtiyacı" (Beta katsayısı 0,320) ve "İşletmenin çevresel performansını iyileştirme ihtiyacı" (Beta katsayısı 0,300) olduğunu göstermektedir. Bu da Litvanyalı taşımacılık ve lojistik şirketlerinin çevresel gerekliliklere karşı sorumlu bir yaklaşım benimsediğini göstermektedir. Öte yandan, çevreye duyarlı işlerin geliştirilmesi ortaklarla ilişkileri güçlendirmekte ve işletmeler rekabet güçlerini artırmak için sürdürülebilirliğe odaklanmaktadır.

"Kamu ihtiyaçları" faktörünün GL'nin bu alanının uygulanması üzerindeki etkisi daha zayıftır (Beta katsayısı 0.210). "Çalışanların davranış gereksinimleri" faktörünün ortaya çıkan standartlaştırılmış Beta'sı (− 0.160), çalışanları işletmelerde yeşil atık yönetimi uygulamalarını hayata geçirme konusunda inisiyatif almaya teşvik etmediğini göstermektedir. Sonuç olarak, nakliye ve lojistik şirketlerinin yöneticileri ve müdürleri düzeyinde, yeşil atık yönetimi uygulamalarının, atık yönetimine yönelik davranışlarında ek olarak inisiyatif göstermeyen işçilerden (sürücüler, depo çalışanları vb.) daha etkili olduğunu varsayabiliriz. Dolayısıyla, işletmelerde sürdürülebilir atık yönetimi "Çalışan davranışı gereklilikleri" tarafından teşvik edilmemektedir, ancak "Kamu gereklilikleri", "Kendi çevresel misyonunu yerine getirme gereklilikleri" ve "İşletmenin çevresel performansını iyileştirme gereklilikleri" gibi faktörler, incelenen taşımacılık ve lojistik şirketlerinde yeşil atık yönetimi uygulamalarını teşvik etmiştir.

Ancak çalışmanın sonuçları, GL uygulamalarının hayata geçirilmesini sağlayan daha fazla faktörün tespit edilebileceğini göstermektedir. Şirketlerin iç girişimlerinden sadece birkaç faktör tespit edilebilmiştir, bu da bağlayıcı olan ve en çok dış çevreden kaynaklanan faktörlerin hala daha güçlü bir şekilde etkilendiğini göstermektedir. Yeşil rota stratejisinin hükümleri kamu farkındalığını ve işletmeler üzerindeki baskıyı artırmakta, kaynakları çoğaltmakta, pazardaki rekabeti artırmakta, vb. ancak şirketleri mevcut kaynaklara ve dış çevreye uygun çözümler aramaya ve uygulamaya zorlamaktadır.

## 5. Tartışma

GL uygulamalarının hayata geçirilmesi, işletmelerin birbiriyle uyumlu hale gelmesini ve böylece sürdürülebilir kalkınmaya katkıda bulunmasını sağlar. Taşımacılık ve lojistik şirketleri birden fazla ülkede faaliyet gösterme eğilimindedir ve bu nedenle yeşil lojistik uygulamaları yoluyla farklı ülkelerde sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşılmasına katkıda bulunurlar. Bilimsel literatür çalışmaları [10,15,28,44] yeşil lojistik çözümlerinin çok çeşitli lojistik alanlarında uygulanabileceğini ortaya koymuş ve yeşil taşımacılık, yeşil depolama, sürdürülebilir atık yönetimi ve yeşil yönetim alanlarında çok çeşitli GL uygulamalarının tanımlanmasını sağlamıştır. Bilimsel literatürün geriye dönük analizi, makalenin yazarlarının, Litvanya'daki taşımacılık ve lojistik hizmet şirketleri örneğinde test edilen sürdürülebilirliğin geliştirilmesini amaçlayan yeşil lojistik uygulamalarını ortaya koyan teorik bir model oluşturmalarına olanak sağlamıştır.

Ampirik çalışmanın sonuçları Litvanya'daki GL uygulamalarının durumunu yansıtmaktadır ve GL uygulamalarının uygulanması üzerinde en büyük etkiye sahip faktörlerin belirlenmesine olanak sağlamıştır. Araştırılan tarafın durumu, şirketin faaliyetlerinin süresi, lojistik hizmetler sepeti gibi çalışma değişkenleri, uygulamalarının ülkeler arasında uygulanmasını önemli ölçüde farklılaştırabilir. Bu durum Cen- tobelli ve diğerlerinin [10] test sonuçları ile de doğrulanmaktadır. Yazarlar üç ülkede uygulanan GL uygulamalarını karşılaştırmıştır



(Almanya, İtalya ve G. Britanya) ve bu ülkeler arasında GL uygulamalarının hayata geçirilmesinde hem benzerlikler hem de farklılıklar olduğunu ortaya koymuştur.

Araştırmacılar Zhang ve diğerleri [13] Çin'deki taşımacılık sektöründe yeşil uygulamaların ve itici faktörlerin uygulanmasını incelemiştir. Çalışmalarının sonuçları, nakliye şirketlerinde bulunan en popüler üç yeşil lojistik uygulamasının "Doğru nakliye modunun seçilmesi", "Nakliye rotalarının optimizasyonu" ve "Araç sürüş kilometresinin izlenmesi" olduğunu göstermiştir. Baz ve diğerleri [14] tarafından Fas'taki 3PL şirketlerinde gerçekleştirilen araştırmanın sonuçları da GL'de kullanılan uygulamaların çoğunun tur optimizasyonu, filo modernizasyonu ve araç yüklemeyle ilgili olduğunu ve önemli sayıda şirketin alternatif yakıt ve alternatif enerji kullandığını doğrulamıştır. Aynı zamanda yazarlar, bu uygulamaların çevreyi korumaktan ziyade maliyetleri düşürmek için uygulandığını tespit etmişlerdir. Bununla birlikte, bu tür eylemlerin emisyonların azaltılması ve çevresel sorunların ele alınması üzerinde doğrudan bir etkisi olduğuna da şüphe yoktur. Araştırma, Faslı 3PL şirketlerinin GL uygulamalarını çoğunlukla müşteriler, ortaklar ve hükümet gibi paydaşlardan gelen baskılara yanıt olarak kullandığını ve rakiplerin girişimlerini dikkate aldığını ortaya koymuştur [14].

Litvanya'da yürütülen ampirik çalışmanın sonuçlarının da gösterdiği üzere, "Eko-sürüş", "Rota optimizasyonu" da oldukça yaygın olarak uygulanan uygulamalardır. Bu çalışmanın sonuçları, mevcut kaynakların daha rasyonel bir şekilde kullanılması ve rekabet güçlerinin artırılması için bu uygulamaların şirketlerin kendileri için çok önemli olduğunu göstermektedir. Özel (kurumsal) hedeflere ulaşmak için şirketler, sürdürülebilir kalkınma hedeflerinin uygulanmasında kamu çıkarlarına da hizmet etmektedir.

Richnák ve Gubová [12] Slovakya'nın baskın otomotiv endüstrisinde sürdürülebilir kalkınma için yeşil ve tersine lojistik koşullarını incelemiştir. Çalışmanın sonuçları yeşil lojistik uygulamalarının ağırlıklı olarak depolama, paketleme süreçleri ve stok yönetiminde kullanıldığını göstermektedir. Slovak pazarında, yeşil uygulamaların işletmelere uygulanmasında temel olarak şirket imajının güçlendirilmesi, ortaklarla ilişkilerin sürdürülmesi ve güçlendirilmesi, çevresel performansın iyileştirilmesi ihtiyacı ve yeşil uygulamalar için caydırıcı bir faktör olarak finansal kaynakların eksikliği etkili olmaktadır. Slovakya'da otomobil endüstrisi ve Litvanya'da taşımacılık ve lojistik şirketleri üzerinde çalışılmış olmasına rağmen, çalışma birçok benzerlik göstermektedir. Bu çalışmanın sonuçları, çoğu taşımacılık ve lojistik şirketinin farklı ve genellikle birkaç ülkede bulunan çok geniş bir coğrafyaya sahip olduğu gerçeğine dayandırılabilir. Uluslararası pazarda rekabetçi olabilmek için şirketler iş ortaklarının ve farklı ülkelerdeki müşterilerinin değerlerini benimsemeli ve sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşılmasıyla ilgili uluslararası gereklilikleri uygulamalıdır.

Sureeyatanap ve diğer araştırmacıların [15] Tayland'da gerçekleştirdikleri çalışma, Tayland'da faaliyet gösteren şirketlerde GL uygulamalarının yaygın olarak uygulanmadığını göstermiştir. Bu durum, bu ülkenin lojistik sektöründe sürdürülebilirliğe yönelik yalnızca "ilk adımları" attığını göstermektedir. Bununla birlikte, lojistik şirketleri yeşil girişimler yoluyla sürdürülebilirliğe ilgi göstermiştir. Eko-sürüş, alternatif enerji, model değişimi ve araç rotalama gibi girişimler gösterilmektedir. Araştırmacılara göre, maliyet tasarrufu üzerinde en fazla etkiye sahip olan ve çevresel imajı iyileştiren eko-sürüş en önemlisi olacaktır. Alternatif enerji ve model değişimi gibi uygulamalar Taylandlı lojistik şirketlerinin rekabet güçlerini artırmaları için gelecekteki fırsatları göstermektedir. Ancak bu yazarlar, lojistik şirketlerinde yeşil uygulamalara yönelik yalnızca ilk adım olan yeşil girişimleri incelemişlerdir. GL uygulamalarının benzer bir uygulaması Zimbabwe'de yapılan çalışmada da bulunmuştur [45]. Bu yazarlar tarafından yapılan çalışma, ülkede sadece az sayıda şirketin yeşil lojistik uygulamaya çalıştığını, nakliye rotalarını optimize ettiğini ve yakıt verimliliğini artırdığını, ayrıca paketleme, depolama ve stok yönetimini optimize ettiğini göstermiştir. İyi bir imaj, devlet desteğini çekme becerisi ve maliyet tasarrufunun yanı sıra uzun vadede karlılığı artırma gibi faktörler, ilgili şirketlerin yalnızca küçük bir kısmı için önemlidir. İsveç'te araştırmacılar Pålsson ve Kovacs [11] yeşil taşımacılığı etkileyen üç faktör belirlemiştir: paydaşların dış gereksinimleri ve ekonomik ve imajla ilgili hususlar. Benzer araştırma sonuçları

GL uygulamalarının en güçlü şekilde uygulandığı Litvanya'da, hükümetlerin yasal düzenlemeleri ve politikaları, iş ortaklarının, hizmet kullanıcılarının, müşterilerin ve toplumun gereksinimleri ve sübvansiyonlardan ve diğer avantajlardan yararlanma arzusu tarafından yönlendirilmektedir. AB ile Asya ve Afrika ülkelerinde yeşil uygulama girişimlerine ilişkin çalışmalar yürütülmüştür. Çalışmaların sonuçları yayınlanmaktadır, ancak GL uygulamalarının uygulanması hakkında daha ayrıntılı bilgi sağlayacak sistematik çalışmaların eksikliği devam etmektedir

AB ülkelerindeki taşımacılık ve lojistik şirketlerinde.

Litvanya örneğinde, ampirik çalışmanın sonuçları GL uygulamalarının lojistiğin dört alanında uygulandığını göstermiştir: taşımacılık, yönetim, depolama ve atık yönetimi. Litvanya'daki hakim GL uygulamaları ayırt edilebilir: "Eko-sürüş", "Nakliye rotası optimizasyonu" ve "Nakliye kargo dağıtım optimizasyonu". Litvanya'da yürütülen ampirik çalışmada, GL uygulamalarını etkileyen ve en çok teşvik eden faktörler belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışmanın sonuçları, Litvanyalı taşımacılık ve hizmet şirketlerinin en çok sübvansiyon ve diğer faydaları elde etme arzusu ve toplumun gereksinimleri tarafından teşvik edildiğini göstermektedir. Yeşil depolama uygulamalarının GL alanında uygulanmasına ilişkin olarak elde edilen sonuçlar net değildir. Elde edilen sonuçlar bir yandan Litvanyalı taşımacılık ve hizmet sektörlerinin maliyetlerdeki artışın caydırıcılığı nedeniyle uygulamalarında depolama uygulamalarını gizlediğini, personelin bu uygulamaların hayata geçirilmesi için inisiyatif göstermediğini ve tehlikeli atıkların ortadan kaldırılması için ek bir istek göstermediğini (yasal düzenlemelere uyumla sınırlı olarak); diğer yandan Litvanyalı taşımacılık şirketlerinde dahili olarak depolama alanında yeşil uygulamaların hayata geçirilmesi için inisiyatifin arttığını ve harici olarak bu şirketlerde yeşil depolama uygulamalarının hayata geçirilmesinin kamu baskısına tabi olduğunu göstermiştir.

Litvanya'da yapılan ampirik çalışmanın sonuçları, GL uygulamalarının uygulanmasının tüm şirketler için eşit derecede önemli olmadığını göstermiştir. Litvanyalı taşımacılık şirketlerinin atık yönetiminde yeşil uygulamaları hayata geçirme girişimleri yönetim düzeyinde ortaya çıkmakta, buna karşın çalışan davranışlarının gereklilikleri bu uygulamaların hayata geçirilmesini teşvik etmemektedir. Tabii ki, dışarıdan bakıldığında, şirketlerin atık yönetimindeki yeşil uygulamaları kamu taleplerinden etkilenmektedir. Belirli uygulamaların baskınlığı ve bunları etkileyen farklı faktörler, şirketlerin öncelikle ticari çıkarlarından ekonomik fayda sağlamaya çalıştıklarını göstermektedir. Ancak elde edilen sonuçlar, yeşil uygulamaların hayata geçirilmesinin hem Litvanya'da hem de diğer ülkelerde sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşılmasına katkıda bulunduğu gerçeğini sorgulatmamaktadır.

Çalışmanın kısıtlarından biri, çalışmanın işletmelerin sosyo-ekonomik özelliklerine göre yeşil lojistik uygulamalarının karşılaştırmalı bir analizini yapmamış olmasıdır ve işletmelerin faaliyetlerine göre, örneğin toptan ticaret, depo hizmetleri, üretim ve ticaret, navlun hizmetleri, nakliye hizmetleri vb. yeşil uygulamaların uygulanmasının hariç tutulması uygun olurdu. Bir diğer sınırlama da, GL uygulamalarının uygulanmamasının veya düşük oranda uygulanmasının nedenlerini açıklığa kavuşturmaya çalışmamış olmamız olabilir. Bu durum, Litvanyalı taşımacılık ve lojistik şirketlerinin karşılaştığı zorlukları açıklayacak ve uygulamaların daha geniş çapta hayata geçirilmesi için öneriler ve araçlar sağlayacaktır. Bu çalışmalar gelecekte araştırmamızın devamı olarak hizmet edebilir.

## 6. Sonuçlar

Lojistik küresel ekonomide önemli bir rol oynamaktadır ve bu nedenle çevre üzerindeki olumsuz etkilerini değerlendirmek ve dikkate almak için GL uygulamalarının farklı iş sektörlerinde uygulanması esastır.

GL uygulamalarının uygulanması, taşımacılık ve lojistik hizmetleri sağlayan şirketler için geçerlidir. GL uygulamaları lojistiğin farklı alanlarında aynı şekilde uygulanmamaktadır. Elde edilen sonuçların da gösterdiği gibi, GL uygulamalarını uygulama ihtiyacı giderek artan bir şekilde dış iş ortamından gelen faktörler tarafından yönlendirilmektedir. Bu tür sonuçlar, öncelikle ticari çıkarların hala daha önemli olduğu gerçeğine dayandırılabilir. Bu nedenle öncelik

öncelikle şirket faaliyetlerinin sorunsuz işlemlerini sağlayan kararların ve gerekliliklerin yerine getirilmesine verilmektedir. Öte yandan, GL uygulamalarının hayata geçirilmesi ek yatırım gerektirmekte ve bu nedenle şirketlere hemen fayda sağlamamaktadır.

Makalenin özgünlüğü ve değeri, geliştirilen teorik modele ve Litvanya'daki yeşil uygulamaların ifadesini ortaya koyan ve sürdürülebilir kalkınmaya yönelik stratejiler geliştirmede taşımacılık ve lojistik hizmet şirketleriyle ilgili olan elde edilen sonuçlara dayanmaktadır.

Sunulan analiz, tartışma ve gelecekteki araştırmalar için bir alan açmaktadır. Taşımacılık ve lojistik sektöründeki şirketlerin çevreye en çok salım yapan şirketler arasında yer aldığı göz önünde bulundurulduğunda, GL uygulamalarının kullanımı daha aktif bir şekilde teşvik edilmelidir. GL uygulamalarının uygulanması ve itici güçleri üzerine yapılan bu çalışmanın sonuçları, çevresel kaygıları ele alarak ve bir bütün olarak toplumun ihtiyaçlarını karşılayarak sürdürülebilir kalkınmaya net bir katkı sağladıkları için kuruluşların liderleri, uygulayıcıları ve politika yapıcılarının için faydalı olabilir. Bulgular, ülkeler arası kıyaslama yoluyla sürdürülebilir kalkınma ve YK alanlarında çalışan uluslararası okuyucular ve araştırmacılar için de faydalı olabilir. Bu sayede farklı ülkeler ve kültürler arasındaki benzerlikler ve özgünlükler ortaya çıkacaktır.

**Yazar Katkıları:** Kavramsallaştırma, M.V. ve J.Z.; metodoloji, V.T., M.V. ve J.Z.; doğrulama, V.T. ve M.V.; resmi analiz, V.T., M.V. ve J.Z.; araştırma: J.Z. ve M.V.; yazım-orijinal taslak hazırlama: M.V., V.T. ve J.Z.; yazım-inceleme ve düzenleme: M.V., V.T. ve J.Z.; görselleştirme: M.V., V.T. ve J.Z. Tüm yazarlar makalenin yayınlanan versiyonunu okumuş ve kabul etmiştir.

**Finansman:** Bu araştırma herhangi bir dış finansman almamıştır.

**Kurumsal İnceleme Kurulu Beyanı:** Geçerli değil. **Bilgilendirilmiş**

**Onam Beyanı:** Geçerli değil.

**Veri Kullanılabilirlik Beyanı:** Geçerli değil.

**Çıkar Çatışmaları:** Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması beyan etmemektedir.

## Referanslar

1. Aldakhil, A.M.; Nassani, A.A.; Awan, U.; Abro, M.M.Q.; Zaman, K. BRICS ülkelerinde yeşil lojistiğin belirleyicileri: Yeşil iş için bir entegre tedarik zinciri modeli. *J. Clean. Prod.* **2018**, *195*, 861–868. [\[CrossRef\]](#)
2. Khan, S.A.R. Yeşil Lojistiğin Ekonomik Büyüme, Sosyal ve Çevresel Sürdürülebilirlik Üzerindeki Etkisi: Asya'daki Gelişmekte Olan Ülkeler Üzerine Ampirik Bir Çalışma. *Preprints* **2019**, *2019*, 010104. [\[CrossRef\]](#)
3. Ibrahim, I.; Sundram, V.P.K.; Omar, E.N.; Yusoff, N.; Amer, A. The Determinant Factors of Green Practices Adoption For Logistics Companies in Malaysia. PKT Logistics Group Sdn. Bhd'nin Bir Vaka Çalışması. *J. Emerg. Econ. Islamic Res.* **2018**, *7*, 14–23.
4. Centobelli, P.; Cerchione, R.; Esposito, E. Ulaştırma ve lojistik hizmeti sağlayıcılarının hizmet sektöründe çevresel sürdürülebilirlik: Sistematik literatür taraması ve araştırma yönergeleri. *Transp. Res. Part. D Transp. Environ.* **2017**, *53*, 454–470. [\[CrossRef\]](#)
5. Bratt, C.; Sroufe, R.; Broman, G. Stratejik Sürdürülebilir Tedarik Zinciri Yönetiminin Uygulanması. *Sürdürülebilirlik* **2021**, *13*, 8132. [\[CrossRef\]](#)
6. Zhang, Y.; Hêris, G.; Khan, S.A.R. Yeşil tedarik zinciri performansı, enerji talebi, ekonomik büyüme ve çevresel sürdürülebilirlik arasındaki ilişki: Gelişmiş ülkelerden ampirik bir kanıt. *Giriş. Forum-Sci. J. Logist.* **2018**, *14*, 479–498.
7. Karaman, A.S.; Kılıç, M.; Uyar, A. Lojistik sektörünün yeşil lojistik performansı ve sürdürülebilirlik raporlaması uygulamaları: Kurumsal yönetişimin ılımlaştırıcı etkisi. *J. Clean. Prod.* **2020**, *258*, 718. [\[CrossRef\]](#)
8. Seroka-Stolka, O.; Ociepa-Kubicka, A. Yeşil lojistik ve döngüsel ekonomi. *Transp. Res. Procedia* **2019**, *39*, 471–479. [\[CrossRef\]](#)
9. Evangelista, P.; Santoro, L.; Thomas, A. Üçüncü Taraf Lojistik Hizmet Sağlayıcılarında Çevresel Sürdürülebilirlik: 2000–2016 Yılları Arasında Sistematik Bir Literatür Taraması. *Sürdürülebilirlik* **2018**, *10*, 1627. [\[CrossRef\]](#)
10. Centobelli, P.; Cerchione, R.; Esposito, E. Yeşil uygulamalarının ve etkinleştirici teknolojilerin benimsenmesi yoluyla tedarik zinciri sürdürülebilir kalkınma hedeflerinin takip edilmesi: LSP'ler üzerine ülkeler arası bir analiz. *Technol. Tahmin. Soc. Chang.* **2020**, *153*, 1452. [\[CrossRef\]](#)
11. Pålsson, H.; Kovacs, G. Ulaşım emisyonlarının azaltılması: Paydaş baskısına bir tepki mi yoksa rekabeti artırmaya yönelik bir strateji mi avantaj. *Int. J. Phys. Distrib. Logist. Manag.* **2014**, *44*, 283–304. [\[CrossRef\]](#)
12. Richnák, P.; Gubová, K. Slovakya'daki İşletmelerde Sürdürülebilir Kalkınma Koşullarında Yeşil ve Tersine Lojistik. *Sürdürülebilirlik* **2021**, *13*, 581. [\[CrossRef\]](#)
13. Zhang, Y.; Thompson, G.R.; Bao, X.; Jiang, Y. Yeşil Lojistik Uygulamalarının Benimsenmesini Teşvik Eden Faktörlerin Analizi: Çin'in Nanjing Kentinde Karayolu Taşımacılığı Sektörüne İlişkin Bir Vaka Çalışması. *Procedia-Soc. Behav. Sci.* **2014**, *125*, 432–444. [\[CrossRef\]](#)
14. Baz, J.E.; Laguir, I. Gelişmekte olan ülkelerde üçüncü taraf lojistik sağlayıcılar (TPL'ler) ve çevresel sürdürülebilirlik uygulamaları: Fas örneği. *Int. J. Oper. Prod. Manag.* **2017**, *37*, 10.

15. Sureeyatanapas, P.; Poophiukhok, P.; Pathumnakul, S. Lojistik hizmet sağlayıcıları için yeşil girişimler: öncül faktörlerin ve kurumsal hedeflere katkılarının incelenmesi. *J. Clean. Prod.* **2018**, *191*, 1–14. [\[CrossRef\]](#)
16. Bajdor, P.; Pawełoszek, I.; Fidlerova, H. Polonya'daki Küçük ve Orta Ölçekli İşletmelerde Sürdürülebilir Girişimcilik Uygulamalarının Analizi ve Değerlendirilmesi. *Sürdürülebilirlik* **2021**, *13*, 3595. [\[CrossRef\]](#)
17. Rakhmangulov, A.; Sladkowski, A.; Osintsev, N.; Muravev, D. Yeşil Lojistik: Bir Yöntemler ve Araçlar Sistemi-Bölüm 2. *Naše More* **2018**, *65*, 49–55. [\[CrossRef\]](#)
18. Kumar, A. Sürdürülebilir kalkınma için Yeşil Lojistik: Analitik bir inceleme. *IOSRD Int. J. Bus.* **2015**, *1*, 7–13.
19. Solaja, M.O.; Adetola, B.O. Sürdürülebilir kalkınma gündemi bağlamında yeşil uygulamaların konumlandırılması. *Equidad Desarro.* **2018**, *30*, 195–220. [\[CrossRef\]](#)
20. Hutomo, A.; Mohd Saudi, M.H.; Sinaga, H.O. Rol İlişkisel Bağın Rolü: Yeşil Lojistik ve Sürdürülebilirlik Performansı Arasındaki Moderatör İlişki. *J. Fundam. Appl. Sci.* **2018**, *10*, 732–751.
21. Mesjasz-Lech, A. Yeşil lojistik için kentsel hava kirliliği sorunu. *Transp. Res. Procedia* **2016**, *16*, 355–365. [\[CrossRef\]](#)
22. Jum'a, L.; Zimon, D.; Ikram, M. Tedarik Zinciri Uygulamaları, Çevresel Sürdürülebilirlik ve Finansal Performans Arasındaki İlişki: Ürdün'deki İmalat Şirketlerinden Kanıtlar. *Sürdürülebilirlik* **2021**, *13*, 2152. [\[CrossRef\]](#)
23. Baah, C.; Jin, Z.; Tang, L. Örgütsel ve düzenleyici paydaş baskıları yeşil lojistik uygulamalarına dost veya düşman ve finansal performans: Kayıp bir halka olarak kurumsal itibarın araştırılması. *J. Clean. Prod.* **2020**, *247*, 119125. [\[CrossRef\]](#)
24. Broman, G.I.; Robèrt, K.H. Stratejik sürdürülebilir kalkınma için bir çerçeve. *J. Clean. Prod.* **2017**, *140*, 17–31. [\[CrossRef\]](#)
25. Trivellas, P.; Malindretos, G.; Reklitis, P. Yeşil Lojistik Yönetiminin Sürdürülebilir İş ve Tedarik Zinciri Performansı Üzerindeki Etkileri: Yunan Tarımsal Gıda Sektöründe Yapılan Bir Anketten Elde Edilen Kanıtlar. *Sürdürülebilirlik* **2020**, *12*, 10515. [\[CrossRef\]](#)
26. Karia, N.; Asaari, M. Yeşil Lojistik Uygulamalarının Faydaya Dönüştürülmesi: Üçüncü Taraf Lojistik (3PL) Örneği. Proceedings of Uluslararası Endüstri Mühendisliği ve Operasyon Yönetimi Konferansı, Kuala Lumpur, Malezya, 8–10 Mart 2016.
27. Pieters, R.; Glöckner, H.; Omtac, O.; Weijers, S. Hollandalı Lojistik Hizmet Sağlayıcıları ve Sürdürülebilir Fiziksel Dağıtım: Odak Noktası Arayışı. *Int. Food Agribus. Manag. Rev.* **2012**, *15*, 107–126.
28. Zowada, K.; Niestrój, K. Yeşil Lojistik Kavramının Uygulanmasında Küçük ve Orta Ölçekli İşletmelerin Diğer Tedarik Zinciri Katılımcıları ile İşbirliği- menting The Concept Of Green Logistics. *Res. Pap. Wrocław Univ. Econ.* **2019**, *63*, 6. [\[CrossRef\]](#)
29. Zimon, D.; Tyan, J.; Sroufe, R. Sürdürülebilir tedarik zinciri yönetiminin itici güçleri: Sürdürülebilir olmayan kalkınma hedeflerine uyum için uygulamalar. *Int. J. Qual. Res.* **2020**, *14*, 14254. [\[CrossRef\]](#)
30. Maas, S.; Schuster, T.; Hartmann, E. Alman Üçüncü Taraf Lojistik Sektöründe Paydaş Baskıları, Çevresel Uygulamaların Benimsenmesi ve Ekonomik Performans - Bir Durumsallık Perspektifi. *J. Bus. Econ.* **2018**, *88*, 167–201. [\[CrossRef\]](#)
31. Denisa, M.; Zdenka, M. Slovakya'daki KOBİ'lerde yeşil lojistik uygulama süreçlerinin algılanması. *Procedia Econ. Financ.* **2015**, *26*, 139–143. [\[CrossRef\]](#)
32. Chu, Z.; Wang, L.; Lai, F. Çin'deki üçüncü parti lojistik sağlayıcılarda müşteri baskısı ve yeşil inovasyonlar: Örgüt kültürünün moderasyon etkisi. *Int. J. Logist. Manag.* **2019**, *30*, 57–75. [\[CrossRef\]](#)
33. Raut, R.; Kharat, M.; Kamble, S.; Kumar, C.S. Potansiyel üçüncü taraf lojistik (3PL) sağlayıcılarının sürdürülebilir değerlendirilmesi ve seçimi: Entegre bir MCDM yaklaşımı. *Benchmarking Int. J.* **2018**, *25*, 76–97. [\[CrossRef\]](#)
34. Azevedo, G.S.; Carvalho, H.; Machado, C.V. Yeşil uygulamaların tedarik zinciri performansı üzerindeki etkisi: Bir vaka çalışması yaklaşımı. *Transp. Res. Part. E* **2011**, *47*, 850–871. [\[CrossRef\]](#)
35. Patra, P.K. Yeşil Lojistik: Tedarik Zincirinde Çevre Dostu Önlemler. *Yönetim. Insight* **2018**, *14*, 785. [\[CrossRef\]](#)
36. Wang, X. Yeşil lojistik faaliyeti ile lojistik performansı arasındaki ilişki üzerine bir çalışma. *Kümelenme. Comput.* **2018**, *22*, 6579–6588. [\[CrossRef\]](#)
37. Tüzün, R.S.; Gülmez, Y.S. Sürdürülebilirlik için Yeşil Lojistik. *Int. J. Manag. Ekonomi. Bus.* **2017**, *13*, 1327. [\[CrossRef\]](#)
38. Evangelista, P. Taşımacılık ve lojistik hizmet sektöründe çevresel sürdürülebilirlik uygulamaları: Keşifsel bir vaka çalışması araştırması. *Res. Transp. Otopüs İşletmeciliği. Manag.* **2014**, *12*, 63–72. [\[CrossRef\]](#)
39. Žydzis, V.; Sabaliauskas, S. *Kokybiniai Tyrimai: Principai ir Metodai: Vadovė Iis Socialiniu, Mokslu, Studiju, Programu, Studentams*; Vilnius: Vaga, Norveç, 2017; s. 375.
40. Puke, K. *Kokybiniai Tyrimai: Duomenų Analizė SPSS Programa: Mokomoji Knyga*; LKKA: Kaunas, Litvanya, 2009.
41. Čekanavičius, V.; Murauskas, G. *Taikomoji Regresinė Analizė Socialiniuose Moksluose*; Vilniaus Universitetas: Vilnius, Litvanya, 2014.
42. Bartosevičius, V. *Ekonomine Statistika*; Technologija: Kaunas, Litvanya, 2006.
43. Bekešienė, S. *Duomenų Analizė SPSS Pagrindai*; Generolo Jono Žemaičio Lietuvos Karo Akademija: Vilnius, Litvanya, 2015.
44. Oliveira, C.M.; D'Agosto, M.A.; Rosa, R.A.; Assumpção, F. Düşük Karbonlu Lojistik, Yeşil Lojistik ve Sürdürülebilir Lojistik: Kavramların ve Kapsamın Oluşturulması. *Int. J. Innov. Sci. Res.* **2016**, *26*, 47–64.
45. Hove-Sibanda, P.; Sibanda, K.; Mukarumbwa, P. Lojistikte yeşillenme: Zimbabve'deki küçük ve orta ölçekli işletmelerin sürdürülebilirlik konusundaki yönetsel algıları. *J. Transdiscipl. Res. S. Afr.* **2018**, *14*, 559. [\[CrossRef\]](#)

Telif hakkı sahibinin izni ile çoğaltılmıştır. İzin alınmadan başka şekilde çoğaltılması yasaktır.