

LOJİSTİK

DERGİSİ

www.loder.org.tr Basılı ISSN: 2564-7245 Elektronik ISSN: 2630-5704

YIL 19 • Sayı 55 • Haziran 2022

LOJİSTİK DERNEĞİ'NİN (LODER) RESMİ YAYIN ORGANI

**LOJİSTİK EĞİTİMİ VE LOJİSTİK EĞİTİM STANDARTLARI:
TÜRKİYE İLE AB 28 ÜLKELERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

**COVID-19 SALGINININ BOŞ KONTEYNER
HAREKETLERİNE ETKİSİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**

**ÇOK ÖLÇÜTLÜ KARAR VERME YÖNTEMLERİ İLE YEŞİL
TEDARİKÇİ SEÇİMİ: SAĞLIK SEKTÖRÜNDE BİR
UYGULAMA**

**TÜRKİYE'DE KARAYOLU İLE YAPILAN İHRACAT-
İTHALAT İLE SANAYİ ÜRETİMİ ARASINDAKİ İLİŞKİNİN
ARDL SINIR TESTİ İLE İNCELENMESİ**

LODER adına sahibi

Prof. Dr. Mehmet TANYAŞ (LODER Yönetim Kurulu Başkan Yardımcısı)

Editör

Prof. Dr. Gülçin BÜYÜKÖZKAN (LODER Yönetim Kurulu Başkanı)

Yayın Kurulu

Prof. Dr. Birdoğan BAKİ (Karadeniz Teknik Üniversitesi)
Prof. Dr. Adil BAYKASOĞLU (Dokuz Eylül Üniversitesi)
Prof. Dr. Gülçin BÜYÜKÖZKAN (Galatasaray Üniversitesi)
Dr. Öğretim Üyesi Haluk Recai CEZAYİRLİOĞLU (Esenyurt Üniversitesi)
Prof. Dr. Orhan FEYZİOĞLU (Galatasaray Üniversitesi)
Prof. Dr. Elif KONGAR (Fairfield Üniversitesi)
Doç. Dr. İskender PEKER (Gümüşhane Üniversitesi)
Prof. Dr. Mehmet TANYAŞ (Maltepe Üniversitesi)
Prof. Dr. Okan TUNA (Dokuz Eylül Üniversitesi)
Prof. Dr. Umut Rifat TUZKAYA (Yıldız Teknik Üniversitesi)
Prof. Dr. Füsun ÜLENGİN (Sabancı Üniversitesi)

Yayın Türü

Yerel Süreli Yayın
Yılda İki Sayı (Haziran - Aralık)
Basılı ISSN: 2564-7245
Elektronik ISSN: 2630-5704

Dizinlenme

Lojistik Dergisi 2021 yılı itibari ile TUBİTAK-ULAKBİM TR Dizin Veri Tabanında dizinlenmektedir.

Yayın Adresi

Lojistik Derneği, Barbaros Mah. İhlamur Bul. Ağaoğlu My Newwork No:3/15 Ataşehir 34746
İstanbul, Türkiye
Telefon: 0536 379 80 80
Faks: 0850 522 34 03
www.lojistikdergisi.org

Lojistik Derneği'nin (LODER'in) yayını olan Lojistik Dergisi, hakemli bir bilimsel araştırma dergisidir. Bilimsel makale gönderimi ile ilgili gerekli bilgilere <https://lojistikdergisi.org/makale-gonder> adresinden ulaşabilirsiniz.

Değerli Okuyucular,

Dergimizin bu sayısında araştırma türünde dört makale yer almaktadır.

Dr. Öğretim Üyesi Burak Küçük makalesinde, Türkiye’de lojistik eğitimi veren üniversitelerin eğitim sistemlerini inceleyerek lojistik eğitim standardının oluşturulmasının önemini vurgulamış ve bu standart oluşturulurken Ulusal Meslek Standartlarının ve Avrupa ile uyumlu bir yükseköğrenim alanının oluşturulması gerekliliğini değerlendirmiştir. Çalışmada, aynı zamanda Avrupa Birliği’ne üye ülkelerindeki lojistik ve tedarik zinciri yönetimi eğitim programları incelenerek Türkiye’deki programlar ile kıyaslamaları yapılmış ve önerilerde bulunulmuştur.

Sayın Dursun Polat ve Dr. Öğretim Üyesi Muhammed Bamyacı, Denizcilik Genel Müdürlüğü’nün istatistiksel veri havuzundan elde edilen verilerle Covid-19 salgınının Türkiye konteyner taşımacılığı üzerine etkisinin araştırılmasına odaklanmışlardır. Çalışmada, boş konteynerlerin yeniden konumlandırılması probleminin sebepleri üzerine literatür araştırması sunulmuş, bu problemle ilgili geliştirilen çözümler incelenmiş ve stratejiler önerilmiştir.

Dr. Öğretim Üyesi Esra Çiğdem Cezlan makalesinde, sürdürülebilir tedarikçi zinciri yönetimi kapsamında yeşil tedarikçi seçimi için bir çok ölçütlü karar verme yaklaşımı sunmuştur. Çalışmada, yapılan literatür taraması ile yeşil tedarikçi seçimi için ölçütler ortaya konduktan sonra, yeşil tedarikçi seçimini etkileyen kriterler AHP yöntemi ile ağırlıklandırılmış ve yeşil tedarik yönetimi uygulayan tedarikçiler TOPSIS yöntemi ile sıralanmıştır.

Öğretim Görevlisi Ramazan Yıldız çalışmasında, Türkiye’deki karayolu ihracat ve ithalatı ile sanayi üretimi arasındaki ilişkileri tespit etmeyi amaçlamıştır. Analiz için Türkiye İstatistik Kurumu’ndan temin ettiği 2013-2021 yılları arasındaki aylık verilerden yararlanmıştır. Verilerin durağanlık seviyeleri farklı olduğu için ARDL sınır testi kullanılmıştır. Sonuç olarak, mikro seviyede sektördeki işletmeler, makro seviyede ise kamu otoriteleri için Türkiye’deki karayolu taşımacılığının nasıl şekilleneceği ile ilgili bulgular tartışılmıştır.

Makalelerin yazarlarına ve makalelerin değerlendirilme sürecinde kıymetli zamanlarını ayırarak destek veren hakemlere teşekkürlerimizi sunar, dergimizin yeni bilimsel çalışmalar için esin kaynağı olmasını temenni ederiz.

Saygılar.

Prof.Dr. Gülçin Büyükközkcan
Lojistik Dergisi Editörü

İÇİNDEKİLER

LOJİSTİK EĞİTİMİ VE LOJİSTİK EĞİTİM STANDARTLARI: TÜRKİYE İLE AB 28 ÜLKELERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

[Araştırma Makalesi]

Burak KÜÇÜK

1

COVID-19 SALGINININ BOŞ KONTEYNER HAREKETLERİNE ETKİSİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

[Araştırma Makalesi]

Dursun POLAT, Muhammed BAMYACI

18

ÇOK ÖLÇÜTLÜ KARAR VERME YÖNTEMLERİ İLE YEŞİL TEDARİKÇİ SEÇİMİ: SAĞLIK SEKTÖRÜNDE BİR UYGULAMA

[Araştırma Makalesi]

Esra Çiğdem CEZLAN

39

TÜRKİYE'DE KARAYOLU İLE YAPILAN İHRACAT-İTHALAT İLE SANAYİ ÜRETİMİ ARASINDAKİ İLİŞKİNİN ARDL SINIR TESTİ İLE İNCELENMESİ

[Araştırma Makalesi]

Ramazan YILDIZ

53

LOJİSTİK EĞİTİMİ VE LOJİSTİK EĞİTİM STANDARTLARI: TÜRKİYE İLE AB 28 ÜLKELERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Burak KÜÇÜK

Maltepe Üniversitesi, Uluslararası Ticaret ve Lojistik Bölümü, İstanbul, burakkucuk@maltepe.edu.tr, ORCID: 0000-0003-3133-2190

ÖZET

Teknolojideki yaşanan gelişmeler sayesinde hem lojistik sektöründe hem de ticarete yenilikler ortaya çıkmaktadır. Endüstri 4.0 ile başlayan gelişmelerin özellikle Covid-19 pandemisi ile birlikte daha da hızlanarak hem ulusal hem de uluslararası boyutta rekabetin daha da yoğun yaşanmasına neden olmaktadır. Küresel boyutta yaşanan rekabette üstünlük sağlayabilmek için lojistik firmalarının faaliyetlerini etkin ve verimli yürütme çabası içindeyken aynı zamanda da maliyetlerini minimize ederek gerçekleştirmeye çalışmaktadırlar. Bununla birlikte firmaların müşteri hizmet düzeyini arttırmasının, pazar büyüklüğünü arttırmasının ve firmaya değer katmasının yolu lojistik eğitimini almış, nitelikli ve uzmanlaşmış insan kaynağı ile mümkün olabilecektir.

Bu makale ile Türkiye'de lojistik eğitim veren üniversitelerin eğitim sistemleri incelenerek lojistik eğitim standardının oluşturulmasının önemi anlatılacak ve eğitim standardı oluşturulurken Mesleki Yeterlilik kapsamında Ulusal Meslek Standartlarının ve Avrupa ile uyumlu bir yükseköğrenim alanının oluşturulması gerekliliği değerlendirilecektir. Aynı zamanda Avrupa Birliği üye ülkelerindeki lojistik ve tedarik zinciri yönetimi eğitim düzeyleri incelenerek, Türkiye'deki lojistik eğitim programları ile kıyaslama yapılarak önerilerde bulunulmaya çalışılacaktır.

Anahtar Kelimeler: Lojistik Eğitimi, Lojistik Eğitim Standardı, Lojistik Mesleki Yeterlilik.

LOGISTICS EDUCATION AND LOGISTICS EDUCATION STANDARDS: COMPARISON OF TURKEY AND EU 28 COUNTRIES

ABSTRACT

Every day, the developments in technology cause innovations in both the logistics sector and trade. Developments starting with Industry 4.0 are accelerating even more, especially with the Covid-19 pandemic, causing both national and international competition to experience even more intense. In order to gain an advantage in the global competition, logistics companies are trying to carry out their activities effectively and efficiently, while at the same time they are making efforts to minimize their costs. With this effort, the way for companies to increase customer service level, increase market size and add value to the company will be possible with qualified and specialized human resources.

In this article, the importance of creating a logistics education standard will be explained by examining the educational systems of universities providing logistics education in Turkey, and the necessity of creating National Professional Standards and a higher education area compatible with Europe within the scope of Professional Qualification will be evaluated when creating an educational standard. At the same time, logistics and supply chain management training programs in the member states of the European Union will be examined and recommendations will be made by comparing them with logistics training programs in Turkey.

Keywords: Logistics Education, Logistics Education Standard, Logistics Vocational Competence.

1. GİRİŞ

Türkiye’de lojistik sektöründe ihtiyaç duyulan nitelikli personelin karşılanabilmesi için önlisans, lisans, lisansüstü eğitimlerle donanmış yeni mezunların yetiştirilmesi gerekmektedir. Bu ihtiyacın farkında olan Lojistik Derneği (LODER) Türkiye’de lojistik eğitim veren kurumların ders içerikleri, ders isimleri ve kredileri uyumlu hale getirilerek bu sorunları ortadan kaldırmak üzere görev üstlenmiştir. Lojistik eğitim standardı oluşturabilmek için çalıştaylar düzenleyerek bütüncül katılımı sağlamaya da çalışmaktadır. Sadece ulusal sınırla kalmayarak özellikle Avrupa’da yüksek öğretim ve akademik konularda standartların da incelenmesi büyük önem taşımaktadır.

Türkiye’de lojistik eğitimi 1999 yılından itibaren hızla önem kazanmış ve buna bağlı olarak da eğitim kurumlarının sayısı büyük bir hızla artmıştır. Bölüm adında “lojistik” kelimesinin geçtiği ilk lojistik bölümünde eğitim lisans düzeyinde İstanbul Üniversitesi’nde 1999-2000 eğitim-öğretim yılında Ulaştırma ve Lojistik Yüksekokulu’nda başlamıştır. Günümüze kadar da birçok devlet ve vakıf üniversitelerinde önlisans, lisans ve lisansüstü düzeyinde lojistik ile ilgili bölümler açılmıştır. Ortaöğretim kapsamında da ilk lojistik eğitimi veren lise 2005-2006 eğitim-öğretim yılında açılan “Mehmet Emin Horoz Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi” dir.

2021-2022 eğitim-öğretim yılında ortaöğretim oluşumu kapsamında Millî Eğitim Bakanlığı bünyesinde Mesleki ve Teknik Liselerde Ulaştırma Hizmetleri alanında 139 adet lojistik bölümü bulunmaktadır. Yükseköğretim de ise lojistik eğitimi; ÖSYM’nin “2021 ÖSYS Yükseköğretim Programları ve Kontenjanları Kılavuzu” kapsamında yer alan önlisans programlarının 2021-2022 akademik yılı için 74 Üniversite bünyesinde (18’i Vakıf Üniversitesi, 56’sı Devlet Üniversitesi) 98 Meslek Yüksek Okulu’nda 115 Program bulunmaktadır. ÖSYM’nin “2021 ÖSYS Yükseköğretim Programları ve Kontenjanları Kılavuzu” kapsamında yer alan lisans lojistik bölümleri ise; 66 Üniversitede bünyesinde (26’sı Vakıf Üniversitesi, 40’ı Devlet Üniversitesi) olmak üzere, 5’i Yüksekokul’da, 63’ü de

Fakülte’de toplamda 80 bölüm bulunmaktadır. Bununla birlikte Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti’nde ise Girne’de bulunan 2 üniversitede de toplamda 2 Lojistik Bölümü bulunmaktadır. Yapılan araştırma sonucunda lisansüstü seviyesinde lojistik ve tedarik zinciri yönetimi eğitimi veren 43 üniversitede 47 yüksek lisans programı (Tezli/Tezsiz ve Uzaktan programlar açısından ayrı ayrı bakıldığında da 82 program bulunmaktadır) ve 10 doktora programı tespit edilmiştir.

Mezun olan önlisans ve lisans öğrencilerinin sektörde çalışmaya başladıklarında karşılarına ulusal meslek standartları da gelecek. Ulusal meslek standartlarından, “Lojistik Operasyon Sorumlusu (Seviye 5)” üniversitelerin ön lisans lojistik eğitimi veren meslek yüksekokulları ile ilişkili olup, “Lojistik Operasyon Yöneticisi (Seviye 6)” ise üniversitelerin lisans eğitimi veren programları ile doğrudan ilişkilidir. Lojistik eğitim standartları kapsamında hazırlanılacak ders içerikleri oluşturulurken Mesleki Yeterlilik Kurumu tarafından yayımlanan “Lojistik Ulusal Meslek Standartları” göz önünde bulundurulmalıdır.

Çalışma kapsamında yapılan incelemenin amacı, AB üyesi 28 ülkedeki lojistik ve tedarik zinciri yönetimi eğitimi araştırmak ve AB üyesi ülkelerde lojistik eğitiminin hangi derecelerde ve bu eğitimlerin hangi ekollerde verildiğini tespit etmektir. İnceleme yapılırken “undergraduate ve bachelors” İngilizce kelimeler, lisans derecesinde eğitimi, “master ve graduate” İngilizce kelimeler ise yüksek lisans eğitimi ve “doctor’s degree ve PhD” İngilizce kelimeler ise doktora eğitimi veren dereceler olarak kabul edilmiştir.

Çalışmaya konu olan üniversiteler belirlenirken ilk olarak internette AB üyesi 28 ülkede lojistik, tedarik zinciri yönetimi ve taşımacılık eğitimi veren lisans, yüksek lisans ve doktora programları olan üniversiteler tespit edilmiş, ikinci olarak internet arama motorlarına AB üye ülke adları yazılarak bu ülkelerdeki üniversiteler bulunmuş, üniversitelerin web sitelerine bakılarak lojistik, tedarik zinciri yönetimi ve taşımacılık programları olup olmadığı tespit edilmiştir. Son olarak daha önceki araştırmalara konu olan üniversitelerin web siteleri incelenmiştir.

İnceleme kapsamında, işletme, yönetim, iş yönetimi, lojistik, ulaştırma yönetimi, pazarlama, ekonomi vb. programlar adı altında olan bölümlerde işletme ekolü, mühendislik, teknoloji, ulaştırma sistemleri vb. programlar adı altında olan bölümlerde mühendislik ekolü dikkate alınarak üniversitelerin kullandığı ekoller oluşturulmuştur.

Bu makalenin ilk bölümünde düzeyler seviyesinde Türkiye'deki lojistik eğitimi hakkında bilgilendirme yapılmış ardından da lojistik eğitim standartları ve mesleki yeterlilikleri hakkında bilgilendirmede bulunulmuştur. İkinci bölümde ise ilk önce Avrupa Birliğine üye 28 ülkedeki lojistik eğitimi hakkında bilgi verildikten sonra düzeyleri kapsamında Türkiye ile karşılaştırılması yapılmıştır. Makalenin sonunda ise karşılaştırma neticesinde değerlendirme yapılarak önerilerde bulunulmuştur.

2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Lojistik faaliyetler açısından büyük önem taşıyan ve ülkelerin zayıf ve güçlü yanlarını görmesini sağlayan Lojistik Performans Endeksi'nin en son açıklanan 2018 yılı raporunda ilk 10'da yer ülkelerden 8'i AB üye ülkesidir. Lojistik hizmet standartlarının yükseltilebilmesi, etkin ve verimli hizmet sunumunun yapılabilmesi için nitelikli personele ihtiyaç duyulmaktadır. Bu ihtiyacın karşılanabilmesi için de AB standartlarında Lojistik eğitiminin verilmesinden geçmektedir. Bu özgün makale ile AB üye ülkelerdeki verilen lojistik eğitim düzeylerinin Türkiye'deki eğitim düzeyleri ile karşılaştırılması yapılarak literatürdeki eksiklik giderilmeye çalışılmıştır.

YÖK'ün ulusal tez merkezinde Lojistik Eğitimi üzerine tarama yapıldığında bugüne kadar yazılmış olan 6 yüksek lisans tezi olduğu görülmüştür. Yazılan tezlerden sadece bir tanesi; 2018 yılında Esra ŞAHİN tarafından yazılan tezde AB üye ülkeleri ile karşılaştırılması yapılmıştır. 2006 yılında B. Tuğrul KÜÇÜKSOLAK tarafından yazılan tezde ise genel bilgilendirme yapılmış olup ülke bazında eğitim bilgilendirilmesi yapılmamıştır. Yazılan tezler Tablo 1'de gösterilmiştir.

Türkiye'de yazılan makaleler incelendiğinde ise 9 makale bulunmuş olup yazılan hiçbir makalede Türkiye'de verilmekte olan Lojistik eğitiminin her hangi bir ülke ile kıyaslanması yapılmamıştır. Literatür taramasında bulunan makaleler ise;

- Türkiye'de Lisansüstü Lojistik Eğitimin İçerik Analizi İle İncelenmesi
- Türkiye'de Lojistik Ön Lisans Eğitimi Programları Sorunlar ve Çözüm Önerileri
- Dış Ticaret ve Lojistik Eğitiminde Sanal Gerçeklik Teknolojisinin Kullanımı
- Lojistik Meslek Yüksek Okulu Sorunları ve Çözüm Önerileri
- Türkiye'de Lisansüstü Lojistik Eğitimin İçerik Analizi ile İncelenmesi
- Staj Algısının İşletmeyle İlgili Faktörler Bağlamında İncelenmesi: Lojistik Eğitimi Üzerine Bir Araştırma
- Devlet Üniversitelerinde Lojistik Eğitime Yönelik Bir Araştırma

Tablo 1: Literatür Taramasında Bulunan Tezler

Yazar	Yıl	Tez Başlığı	Tez Türü
Bahadır GÖNENÇ	2019	Lojistik eğitiminde karşılaşılan problemler: Ortaöğretim ulaştırma hizmetleri öğretmenlerine yönelik bir araştırma	Yüksek Lisans
Esra ŞAHİN*	2018	Türkiye'de lojistik eğitimi, lojistik eğitim standartları, mesleki yeterlilik ve Bologna süreci, AB üye ülkeleri ile Türkiye kıyaslaması	Yüksek Lisans
Rukiye ÖZKAN	2018	Lojistik eğitimi alan öğrencilerin staj algılarının işletme ile ilgili faktörler bağlamında incelenmesi	Yüksek Lisans
Oğuzhan ÇAÇAMER	2015	Lojistik eğitiminde deneysel öğrenmenin öğrenci tutumu üzerindeki etkileri	Yüksek Lisans
Cumali AKKOCA	2012	Türkiye'deki üniversitelerde verilen lojistik eğitimi kapsamı gelişimi ve gelecek öngörüsü	Yüksek Lisans
Bekir Tuğrul KÜÇÜKSOLAK	2006	Dünyada ve Türkiye'de lojistik eğitimi	Yüksek Lisans

*Esra Şahin'in "Türkiye'de Lojistik Eğitimi, Lojistik Eğitim Standartları, Mesleki Yeterlilik ve Bologna Süreci, AB Üye Ülkeleri ile Türkiye Kıyaslaması" başlıklı tezinin danışmanlığı yazar tarafından yürütülmüş olup bu makale ilgili tezden alıntılar içermektedir.

- Lojistik Sektörü Acısından Meslek Yüksekokullarının Önemi ve Öğrencilerin Lojistik Sektörüne Yönelik Tutumlarının Değerlendirilmesi
- Dış Ticaret ve Lojistik Eğitiminde Dijital Oyun Tabanlı Öğrenme: Kavramsal Bir İnceleme

3. LOJİSTİK EĞİTİMİ

Lojistik eğitimi ile ilgili gelişmeler dünyada 1975 yılında Amerika Birleşik Devletleri'nde görülmeye başlamıştır. Ülkemizde, adında "lojistik" kelimesinin yer aldığı ilk yükseköğretim programı, 1999 yılında İstanbul Üniversitesi kapsamında açılan "Ulaştırma ve Lojistik Yüksekokulu" dur. Daha sonraki yıllarda lojistik sektörünün dünyada ve ülkemizdeki hızlı gelişimi ile beraber birçok üniversitede lojistik ve tedarik zinciri yönetimi bölümleri açılmıştır. Lojistik eğitiminde, aynı derslerin farklı konu başlıkları ile oluşturulan iki ekol vardır (Hayward ve Omurtag 2003, Akkoca 2012).

- Mühendislik Modeli
- İşletme Modeli

Mühendislik modeli, lojistik eğitiminde daha çok matematik ve teknik dersler ağırlıkta olup, işletme modeli eğitimde ise işletme, lojistik, tedarik zinciri yönetimi gibi derslerin yanında analiz yapabilmek için gerekli mühendislik temelli dersler verilmektedir.

3.1. Türkiye'de Lojistik Eğitimi

Türkiye'de lojistik eğitimi ilk zamanlarda işletme bölümünde ve/veya endüstri mühendisliği bölümlerinde ders olarak verilmekteydi. Ancak küreselleşme sonucu yaşanan rekabetin boyutu artık ulusal sınırlarla kalmayarak küresel boyuta ulaştığından dolayı lojistik sektörü de hızla büyüme göstermiş olup nitelikli personel ihtiyacı her geçen gün artmıştır. Lojistik sektöründe oluşan bu talebin doğrultusunda da üniversitelerde artık ders olarak okutulmasıyla yetinilmeyip kendi bünyelerinde lojistik programları ve bölümleri açılmaya başlandı. Ülkemizin önemli lojistik sektör temsilcilerinden biri olan Uluslararası Nakliyeciler Derneği (UND) tarafından, İstanbul Üniversitesi Rektörlüğü'ne ulaştırma ve lojistik konusunda lisans eğitimi

verecek bir yüksekokul açılması için talepte bulunmuş ve 1999 yılında Türkiye'nin isminde lojistik kelimesi geçen ilk "Ulaştırma ve Lojistik Yüksekokul" açılmış olup, 1999-2000 Eğitim ve Öğretim yılında 65 öğrenci ile eğitim hayatına başlamıştır. 1999 yılından günümüze kadar geçen sürede hem devlet hem de vakıf üniversiteleri bünyesinde lojistik ile ilgili ön lisans, lisans ve lisansüstü eğitimi veren lojistik bölüm ve programlar açılmıştır.

ÖSYM'nin "2021 ÖSYS Yükseköğretim Programları ve Kontenjanları Kılavuzu" kapsamında yer alan önlisans lojistik programlarının 2021-2022 akademik yılı için; 74 üniversitede (18'i Vakıf Üniversitesi, 56'sı Devlet Üniversitesi) 98 meslek yüksekokulu'nda 115 ön lisans programı olup bunların 17'si ikinci öğretim, 95'i örgün öğretim, 2'si açık öğretim ve 1'i uzaktan öğretim eğitimi veren programlardır. Lisans düzeyine ise; 66 Üniversitede (26'sı Vakıf Üniversitesi, 40'ı Devlet Üniversitesi) olmak üzere; 5'i Yüksekokul'da, 63'ü de Fakülte'de toplamda 80 lojistik bölümü bulunmaktadır. Bu bölümlerin 72'si örgün öğretim, 6'sı ikinci öğretim ve 2'i açık öğretim eğitimi vermektedir. Bu bölümlerin 20'si İngilizce eğitim verirken 60'ı da Türkçe eğitim vermektedir. Kuzey Kıbrıs Türkiye Cumhuriyeti'nde ise Girne'de bulunan 2 üniversitede İngilizce Lojistik Yönetimi bölümü bulunmaktadır (ÖSYM, 2021). 43 üniversitede 47 anabilim dalı bünyesinde 83 yüksek lisans programı (Tezli/Tezsiz ve Uzaktan programlar olmak üzere) ve 10 üniversitede de doktora programı mevcut olup, Yüksek lisans programı olan üniversitelerden 24'ü devlet, 19'u vakıf üniversitesidir. Doktora programı olan yükseköğretim kurumlarımızın ise 5'i vakıf, 5'i de devlet üniversitesindedir. Sadece 3 üniversitede önlisans, lisans, yüksek lisans ve doktora eğitimi olmak üzere dört farklı düzeyde eğitim verilmektedir.

3.1.1. Ortaöğretim Düzeyinde Lojistik Eğitimi

Türkiye'de lise düzeyinde lojistik eğitimi Türkiye'nin ilk lojistik meslek lisesi olan Mehmet Emin Horoz Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi'nde 2005-2006 eğitim öğretim yılında eğitim ve öğretime başlanmıştır. 2005 yılından günümüze kadar birçok Mesleki ve Teknik Liselerde ve Çok Programlı Liselerde Ulaştırma Hizmetleri alanı altında Lojistik

Bölümü açılarak eğitim verilmektedir. Milli Eğitim Bakanlığı Meslekî ve Teknik Eğitim Genel Müdürlüğü'nün internet sayfasındaki veriler doğrultusunda 2021-2022 yılında Ulaştırma Hizmetleri alanında Lojistik Bölüm sayısı 139'dur. (MEB, 2022).

Millî Eğitim Bakanlığı'na bağlı ortaöğretim seviyesinde çeşitli alanlarda mesleki ve teknik eğitim veren liselerin sayısı 3068'dir. Bunların 2391'i Mesleki ve Teknik Lise, 677'si de Çok Programlı Lise'dir. 2391 Mesleki ve Teknik Lisenin 120 tanesinde ve 677 Çok Programlı Lisenin de 19'unda Ulaştırma Hizmetleri alanında lojistik eğitim veren bölüm bulunmaktadır. Böylece Türkiye'de mesleki ve teknik eğitim veren liselerin sadece %4,53'ünde lojistik eğitimi verilmektedir (MEB, 2022).

Lojistik eğitimin verildiği 3068 lisenin coğrafi olarak dağılımı incelendiğinde ilk sırayı Marmara Bölgesinin aldığı görülmektedir. Birinci sırayı almasındaki en büyük etken ise sanayisi, limanları, ulaşım imkanları gelişmiş olan ve tabii ki nüfus yoğunluğu en çok olmasından kaynaklanmaktadır. Marmara bölgesinden sonra sırası ile limanlarıyla, sanayisi ve ulaşım alt yapısı ile öne çıkan Ege, Karadeniz ve Akdeniz Bölgelerinin yer aldığı görülmektedir. Bu bölgelerde yürütülmekte olan lojistik faaliyetlerinde ihtiyaç duyulan ara eleman ihtiyacının karşılanabilmesi için ilgili liselerde bölümlerin açıldığını ifade edebiliriz. Özellikle bu dört bölgede eğitim alan öğrencilerin buldukları bölgenin avantajlarından yararlanarak, eğitimlerinin dördüncü senesinde yani son sınıflarında yapılması gerekli olan işbaşı eğitimlerinde diğer bölgelerde bulunan öğrencilere göre daha kolay iş imkanları bulabilmektedirler.

3.1.2. Ön lisans Düzeyinde Lojistik Eğitimi

Türkiye'de Yüksek Öğretim Kurumu'na (YÖK) bağlı ön lisans lojistik eğitim veren üniversitelerde programların adı "Lojistik" olarak tek program ismi kullanılmaktadır. Lojistik programları genellikle meslek yüksekokullarında yönetim ve organizasyon bölümü altında eğitim vermektedir.

Lojistik eğitimi veren ortaöğretimden mezun olan öğrenciler 2016 yılına kadar lojistik ön lisans bölümlerine sınavsız geçiş hakkına sahiptiler ancak

09 Aralık 2016 tarihli 29913 sayılı Kanun ile 2547 sayılı kanununun 45.maddesinde yapılan değişiklik ile sınavsız giriş uygulamalarının kaldırıldığı yerine merkezi sınavdan alınan puana ilave ortaöğretim başarı puanı eklenmesine karar verildi. 2021 yılında ÖSYM istatistiklerine göre mesleki ve teknik eğitim veren liselerden mezun olan öğrencilerin büyük çoğunluğunun ön lisans lojistik programlarına yerleştiği görülmektedir.

Ülkemizde bulunan ön lisans eğitimi veren meslek yüksekokullarının çoğunluğu ilçelerde, kazalarda ve beldelerde bulunmakta bu nedenle kampüsler, yerleşim yerleri oluşturulurken öğrencilerin işyeri eğitimlerini yani staj yapmak için uygun işyerlerine konumu, şehre ulaşım kolaylığı ve sağlık hizmetlerinin yakınlığı gibi faktörler dikkate alınmalıdır.

Lojistik meslek yüksekokulundan mezun olan veya mezun olabilecek durumda olan son sınıf öğrencileri ile açık öğretim ön lisans lojistik mezunu olan öğrencilerin alanlarıyla ilgili üniversitelerin 4 yıllık eğitim veren lisans bölümlerine, gereken şartları yerine getirmeleri, ÖSYM tarafından "Dikey Geçiş Sınavı" nı (DGS) kazanmaları durumunda lisans bölümüne geçiş yapma hakkı kazanırlar.

ÖSYM'nin "2021 ÖSYS Yükseköğretim Programları ve Kontenjanları Kılavuzu" kapsamında yer alan önlisans lojistik programlarının 2021-2022 akademik yılı için; 74 üniversitede (18'i Vakıf Üniversitesi, 56'sı Devlet Üniversitesi) 98 meslek yüksekokulu'nda 115 ön lisans programı olup bunların 17'si ikinci öğretim, 95'i örgün öğretim, 2'si açık öğretim ve 1'i uzaktan öğretim eğitimi veren programlardır (ÖSYM, 2021).

3.1.3. Lisans Düzeyinde Lojistik Eğitimi

Lojistik lisans programları üniversitelerimizde akademik birim olarak fakülte, yüksekokul ve açık öğretimde eğitimler vermektedir. Lojistik lisans programları iki bölüm adı altında yer almaktadır; Lojistik Yönetimi Bölümü (Fakülte ve Yüksekokullarda) ile Uluslararası Ticaret ve Lojistik Bölümü (Fakülte, Yüksekokul ve Açık Öğretim) olarak (YÖK ATLAS, 2022). Öğrencilerin 4 yıllık eğitimleri boyunca, Lojistik yönetimi, tedarik zinciri

yönetimi ve uluslararası ticaret konularında zorunlu ve seçmeli dersler alarak eğitimlerini tamamlamaktadırlar. Teorik olarak almış oldukları eğitimlerini sektörel uygulamaları görmek üzere saha gezileri ile birlikte zorunlu staj ve mezuniyet projesi uygulamaları ile de pekiştirmektedirler. Son yıllarda uygulanmaya başlanan 7+1 modeliyle de iş yeri uygulaması sayesinde mezun durumunda olabilecek başarılı öğrencilerin son eğitim dönemlerini iş yerlerinde geçirerek mezuniyet öncesinde tecrübe ve deneyim sahibi de olmaktadır.

ÖSYM'nin "2021 ÖSYS Yükseköğretim Programları ve Kontenjanları Kılavuzu" kapsamında yer alan lisans bölümleri; 66 Üniversitede (26'sı Vakıf Üniversitesi, 40'ı Devlet Üniversitesi) olmak üzere; 5'i Yüksekokul'da, 63'ü de Fakülte'de toplamda 80 lojistik bölümü bulunmaktadır. Bu bölümlerin 72'si örgün öğretim, 6'sı ikinci öğretim ve 2'i açık öğretim eğitimi vermektedir. Bu bölümlerin 20'si İngilizce eğitim verirken 60'ı da Türkçe eğitim vermektedir. Kuzey Kıbrıs Türkiye Cumhuriyeti'nde ise Girne'de bulunan 2 üniversitede İngilizce Lojistik Yönetimi bölümü bulunmaktadır (ÖSYM, 2021).

3.1.4. Yüksek Lisans Düzeyinde Lojistik Eğitimi

Yüksek lisansın amacı, lisans eğitimini tamamlayan kişinin belli bir alanda uzmanlaşmak için, gerekli olan bilgiyi bilimsel araştırma yaparak tecrübe edinmesi sonucu kazanılan bilgileri, sorgulayan, analiz eden, tartışan, çözüm üreten ve uygulayan bireyler olarak yetiştirmektir. Yüksek lisans programları tezli, tezsiz ve uzaktan eğitim şeklinde verilmektedir. Lojistik yüksek lisans programını tamamlayan kişilerin profesyonel iş hayatlarında lojistik ve tedarik zinciri departmanlarında uzmanlık alanına göre donanımlı, vizyon sahibi ekip çalışmasına yatkın yöneticiler olarak istihdam edilir.

Üniversitelerin lisansüstü eğitim verilen enstitüleri incelendiğinde 43 üniversitede 47 anabilim dalı bünyesinde 83 programda farklı programları isimleri bulunsa da "Lojistik ve Tedarik Zinciri Yönetimi" üzerine yüksek lisans eğitimi verilmektedir. Bu programların 40 tanesi tezli, 36 tanesi tezsiz ve 7 tanesi uzaktan eğitim vermektedir. Yüksek Lisans Programlarının 24

tanesi Devlet Üniversitesinde, 19'u da Vakıf Üniversitelerinde yer almaktadır. 23'ü Lisansüstü Eğitim Enstitüsü bünyesinde, 21'i Sosyal Bilimler Enstitüsü bünyesinde, 3'ü de Fen Bilimleri Enstitüsü bünyesinde yer almaktadır.

3.1.5. Doktora Düzeyinde Lojistik Eğitimi

Doktora eğitimi lisans veya yüksek lisans eğitimleri tamamlandıktan sonra üniversitelerin en yüksek düzeyde verdiği akademik eğitim şeklidir. YÖK mevzuatı gereğince Türkiye'de sadece tezli yüksek lisans mezunları doktora yapabilir, lisans mezunları ise bütünlük doktora programlarına başvurabilirler. Bütünlük doktora programlarının eğitim süresi genelde beş yıl, doktora programları eğitimi dört yıldır. Doktora öğrencisi ders dönemini tamamladıktan sonra doktora yeterlilik sınavına girer ve bu sınavı başarı ile veren aday tez yazmaya başlamaktadır. Doktora eğitimi sonunda hazırlanan tezin, ilgili alana bilimsel yenilik getirme, bilimsel yeni bir yöntem geliştirme, mevcut bilimsel yöntemleri bir alana uygulama yetkinliklerinden birini yerine getirmesi gerekmektedir. Tezi biten aday, tez savunmasında başarılı olduğu takdirde mezun olur ve doktor unvanı kazanır. Doktora eğitimi sonrası doktor unvanı alan kişi, akademik olarak yükseköğretim kurumlarında, ilgili alanlardaki, üretim firmaları, lojistik firmalar, çok uluslu firmalarda yönetici olarak çalışabilir.

Türkiye'de doktora eğitimi 10 üniversitede 10 programda farklı programları isimleri bulunsa da "Lojistik ve Tedarik Zinciri Yönetimi" üzerine doktora eğitimi verilmektedir. Doktora programlarının 5'i Devlet Üniversitesinde, diğer 5'i de Vakıf Üniversitelerinde yer almaktadır. 6'sı Lisansüstü Eğitim Enstitüsü bünyesinde, 4'ü de Sosyal Bilimler Enstitüsü bünyesinde yer almaktadır.

3.2. Türkiye'de Lojistik Eğitim Standardı

Yapılan araştırma sonucunda ülkemizde lojistik eğitimi veren 115 önlisans, 80 lisans, 83 yüksek lisans ve 10 doktora programı tespit edilmiştir. Bu programların ortak amacı lojistik sektörünün ihtiyacı doğrultusunda donanımlı, kaliteli, alanında uzman, yaratıcı düşünceye sahip ve geniş ufuklu bireyler yetiştirmektir. Mevcut programlarda okutulan dersler birbirinden farklılıklar

göstermekte, her yükseköğretim kurumunun kendi vizyonu doğrultusunda farklı ders programları ve planına sahip olması normal bir sonuçtur ancak bir diğer konu ise mezun olduktan sonra lojistik sektörde iş hayatına başlayacak olan bireylerin temel bilgi ve becerileri aynı olması gerekmekte, var olan lojistik eğitim programları arasında minimal ortak noktaları, lojistik sektörünün ihtiyaçları doğrultusunda temel meslek derslerinin ve içeriklerinin oluşturulması gerekmektedir.

Ortak ders içerikleri hazırlanırken dikkat edilmesi gerekli olan bir diğer konu ise, Mesleki Yeterlilik Kurumu tarafından yayımlanan, sektör temsilcileri tarafından hazırlanan Ulusal Meslek Standartları ile yükseköğretim kurumları arasında sağlıklı bağ kurmak ve Bologna Sürecine uyum kapsamında oluşturulan Türkiye Yükseköğretim Yeterlilik Çerçevesi (TYYÇ) kapsamında "84-Ulaştırma Hizmetleri" alan yeterlilikleri dikkate alınarak oluşturulmalıdır. Bu bağlamda 2013'de Türkiye'de ulaştırma ve lojistik alanında lisans düzeyi öğretimde müfredatın iyileştirilmesi ve sektörün beklentileri doğrultusunda mezunların yetiştirilmesi amacıyla Uluslararası Nakliyeciler Derneği (UND) Lisans Müfredatı Çalışma Grubu tarafından yürütülen çalışmalar sonucunda Ulaştırma ve Lojistik Eğitim Kurumları ve Programları Değerlendirme ve Akreditasyon Derneği (ULAKDER) unvanıyla bir dernek kurulmuştur. Ancak dernek akreditasyon yetkisi alamadığı için faaliyetlerine devam edememiş ve kapanmıştır.

Lojistik bölümlerine farklı dallardan gelen öğretim elemanları kendi uzmanlık alanlarına göre ders programları oluşturdu ve bunun sonucunda da eğitimciye göre programlar hazırlanmış oldu. Örneğin uzmanlık alanı dış ticaret olan bir eğitimci ders programlarına dış ticaret konularından daha fazla dersler ekleyerek ders programlarının birbirinden çok farklı olmasına sebep oldu. Lojistik bölümlerinde eğitim standartlarının oluşturulmaması farklı lojistik bölümlerinden mezun olan bireylerin yeterli nitelikte olmamasına ve sektörün beklentilerine cevap verememesine yol açacaktır bu nedenle lojistik programlarının revize edilerek sektörün beklentileri doğrultusunda bir standarda oturtulması önem teşkil etmektedir. Lojistik eğitiminde standartlar olmadığı takdirde

öğrencilerin ön lisans bölümlerinden lisansa dikey geçişlerde veya lojistik lisans bölümünde bir başka lojistik lisans bölümüne yatay geçişlerde öğrencinin ders, süre ve kredi kayıplarına neden olmaktadır. İşte tüm bu ve buna benzer sorunların ortadan kaldırılması için Lojistik eğitiminde standart oluşturulması önemlidir.

2016 Haziran ayında Lojistik Derneği (LODER) başkanı ve Maltepe Üniversitesi Uluslararası Ticaret ve Lojistik Bölüm Başkanı Prof. Dr. Mehmet Tanyaş'ın öncülüğünde ilk etapta Türkiye'de ki mevcut lojistik bölümlerinde görevli 73 akademisyen ve sektör temsilcileri ile birlikte Lojistik Eğitim Standartları (LES)'in oluşturulması için çalışma grubu oluşturulmuştur. Çalışma Grubunun öncelikli olarak lojistik bölüm ve program adlarındaki farklılıklara değinerek mevcuttaki bölüm ve program adı değişikliği beklemeden, ileride yeni açılacak olan bölümlere referans niteliğinde olan program isimleri önermiştir. Çalışma Grubu fakülte ve yüksekokullar için;" Lojistik Yönetimi" ve "Uluslararası Ticaret ve Lojistik Yönetimi", Meslek Yüksek Okulları için "Lojistik" adlarının kullanılmasının uygun olacağını önermiştir. Çalışma Grubu ikinci olarak; Bologna Süreci kapsamında Avrupa ülkeleri arasında kredi ve notlandırma sistemlerini uyumlaştırma ve öğrenci hareketliliğini artırarak Avrupa'da birbiriyle uyumlu yüksek öğretim alanı yaratma kapsamında kredi ve AKTS (Avrupa Kredi Transfer Sistemi) oranlarının belirlenmesi için çalışmalar yapmıştır. Çalışma Grubu üçüncü olarak lojistik eğitim veren yüksekokul, fakülte ve meslek yüksekokulları için temel dersler ve seçmeli meslek derslerinin belirleyerek, içeriklerinin oluşturulması öngörülmüştür. 2021 yılına kadar gerçekleştirilen çalıştaylarda da programlar ve ders içerikleri tek tek görüşülerek belirlenmiş ve bütün üniversitelerde bulunan bölüm/program başkanlarına tavsiye niteliğinde sunulmuştur.

3.3. Mesleki Yeterlilik

Mesleki yeterlilikte temel amaç mesleklerin yetkin kişiler tarafından yapılmasını sağlayarak nitelikli iş gücünün oluşturulmasını sağlamaktır. "21.09.2006 tarihli 5544 sayılı Mesleki Yeterlilik Kurumu Kanunu" mecliste kabul edilerek, Mesleki Yeterlilik Kurumu 2006 yılında hukuken faaliyete başlamıştır.

5544 sayılı Mesleki Yeterlilik Kurumu Kanunu'nun 5 maddesi gereğince Ulusal mesleki yeterlilik sisteminin amacı;

- Eğitim ile istihdam ilişkisini güçlendirmek.
- Öğrenme çıktıları için ulusal standartlar oluşturmak.
- Eğitim ve öğretimde kalite güvencesini teşvik etmek.
- Yatay ve dikey geçişler için yeterlilikleri ilişkilendirmek, ulusal ve uluslararası kıyaslanabilirlik altyapısını oluşturmak.
- Öğrenmeye ulaşmayı, öğrenmede ilerlemeyi, öğrenmenin tanınmasını ve kıyaslanabilirliğini sağlamak.
- Hayat boyu öğrenmeyi desteklemek.

Sektör Komiteleri, Mesleki Yeterlilik Kurumu tarafından görevlendirilen, Ulusal Meslek Standardı ve Ulusal Yeterlilik oluşturulabilmesi için inceleme yapan, önerilerde bulunan, güncellenmesi ve geliştirilmesi için katkı sağlayan, mesleğin yapıldığı sahada teknik inceleme yapılması gerekli olan durumları kuruma bildiren ve uygun bulunan teknik incelemeleri sahada yapan kuruluşlardır.

3.3.1. Ulusal Meslek Standardı Tanımı ve İçeriği

Ulusal Meslek Standardı (UMS), bireylerin mesleklerini başarı ile yorumlaya bilmesi için Mesleki Yeterlilik Kurumu (MYK) tarafından onaylanan gerekli bilgi, beceri, tavır ve tutumların neler olduğunu tanımlar. Standartları oluşturulacak meslek grupları, sektörün ve eğitim kurumlarının

öncelikli ihtiyaçları veya önerileri göz önünde bulundurularak Yönetim Kurulunca tanımlanır. Bugüne kadar Mesleki Yeterlilik Kurumu tarafından toplamda 787 adet Ulusal Meslek Standardı Resmî Gazetede yayımlanarak yürürlüğe girmiştir.

Lojistik ile ilgili mesleki standartları Türkiye İhracatçılar Meclisi kuruluşu tarafından hazırlanmış, MYK Ulaştırma, Lojistik ve Haberleşme sektör komitesi tarafından incelenerek MYK yönetim kurulu tarafından onaylanmıştır. Lojistik ile doğrudan ilgili meslek standartları Tablo 2'de gösterilmiştir. İsminde lojistik geçmeyen ancak lojistik ile bağlantılı meslek standartları da mevcut olup bu standartlardan bazıları sektör bazında incelendiğinde Ulaştırma, Lojistik ve Haberleşme sektöründe yer aldığı, bazılarının ise Ticaret sektöründe yer aldığı görülmektedir.

3.3.2. Ulusal Yeterlilik Tanımı ve İçeriği

Ulusal yeterlilik, kişilerin işlerini en iyi biçimde yapması için gerekli olan bilgi, beceri ve kabiliyetlerini göstermeleri için kullanılması gereken ölçme değerlendirme nasıl yapılacağını açıklayan, Mesleki Yeterlilik Kurumu tarafından onaylanan teknik dokümanlar olarak tanımlanır (Şahin, 2018).

Avrupa Birliği eğitim politikasında yer alan hayat boyu öğrenme kapsamı göz önünde bulundurularak, ulusal yeterlilik çerçevesi MEB, YÖK ve ilgili tarafların görüşleri alınarak yönetim kurulu tarafından belirlenir. Bugüne kadar toplamda Mesleki Yeterlilik Kurumu tarafından 435 adet Ulusal Yeterlilik hazırlanmıştır (Şahin, 2018).

Tablo 2a: Lojistik Meslek Standartları Tablosu

No	Standart Kodu	Standart Adı	Seviye	Sektör	Hazırlayan Kuruluş
1	14UMS0453-3	Tehlikeli Madde Taşımacılığı Şoförü	Seviye 3	Ulaştırma, Lojistik ve Haberleşme	Türkiye Esnaf ve Sanatkarları Konfederasyonu (TESK)
2	13UMS0379-3	Kamyon Şoförü	Seviye 3	Ulaştırma, Lojistik ve Haberleşme	Türkiye Esnaf ve Sanatkarları Konfederasyonu (TESK)
3	12UMS0257-4	Depo Sorumlusu	Seviye 4	Ulaştırma, Lojistik ve Haberleşme	Türkiye Kimya, Petrol, Lastik ve Plastik Sanayii İşverenleri Sendikası (KİPLAS)
4	14UMS0451-3	Terminal Çekici Operatörü	Seviye 3	Ulaştırma, Lojistik ve Haberleşme	Türkiye Liman İşletmecileri Derneği (TÜRKLİM)

Tablo 2b: Lojistik Meslek Standartları Tablosu

No	Standart Kodu	Standart Adı	Seviye	Sektör	Hazırlayan Kuruluş
5	09UMS0034-5	Ambar ve Antrepo Şefi	Seviye 5	Ulaştırma, Lojistik ve Haberleşme	Türkiye Liman İşletmecileri Derneği (TÜRKLİM)
6	09UMS0035-6	Liman Operasyon Müdürü	Seviye 6	Ulaştırma, Lojistik ve Haberleşme	Türkiye Liman İşletmecileri Derneği (TÜRKLİM)
7	10UMS0060-3	Liman Saha İstif Makineleri Operatörü (CRS ve ECS)	Seviye 3	Ulaştırma, Lojistik ve Haberleşme	Türkiye Liman İşletmecileri Derneği (TÜRKLİM)
8	09UMS0036-5	Liman Terminal Şefi	Seviye 5	Ulaştırma, Lojistik ve Haberleşme	Türkiye Liman İşletmecileri Derneği (TÜRKLİM)
9	10UMS0061-3	Liman Vinç Operatörü (RTG ve SSG)	Seviye 3	Ulaştırma, Lojistik ve Haberleşme	Türkiye Liman İşletmecileri Derneği (TÜRKLİM)
10	11UMS0175-3	Mobil Vinç Operatörü	Seviye 3	Ulaştırma, Lojistik ve Haberleşme	Türkiye Liman İşletmecileri Derneği (TÜRKLİM)
11	14UMS0449-3	Araç Yükleme Operatörü	Seviye 3	Ulaştırma, Lojistik ve Haberleşme	Türkiye Liman İşletmecileri Derneği (TÜRKLİM)
12	14UMS0452-4	Liman Operasyon Planlamacısı	Seviye 4	Ulaştırma, Lojistik ve Haberleşme	Türkiye Liman İşletmecileri Derneği (TÜRKLİM)
13	0UMS0035-3	Liman Operasyon Elemanı (Puantör)	Seviye 3	Ulaştırma, Lojistik ve Haberleşme	Türkiye Liman İşletmecileri Derneği (TÜRKLİM)
14	14UMS0418-3	Ambarcı	Seviye 3	Ulaştırma, Lojistik ve Haberleşme	Türkiye Metal Sanayicileri Sendikası
15	14UMS0417-3	Köprülü Vinç Operatörü	Seviye 3	Ulaştırma, Lojistik ve Haberleşme	Hak-İş Konfederasyonu
16	20UMS0748-4	Posta ve Kargo Teslim Elemanı	Seviye 4	Ulaştırma, Lojistik ve Haberleşme	Posta ve Telgraf Teşkilatı Anonim Şirketi
17	15UMS0473-4	Uçak Yükleme Uzmanı (Aircraft Load Master)	Seviye 4	Ulaştırma, Lojistik ve Haberleşme	Türk Hava Yolları A.O.
18	15UMS0474-5	Uçuş Harekât Uzmanı (Flight Dispatcher)	Seviye 5	Ulaştırma, Lojistik ve Haberleşme	Türk Hava Yolları A.O.
19	12UMS0264-4	Dış Ticaret Elemanı	Seviye 4	Ticaret	Türkiye İhracatçılar Meclisi
20	12UMS0265-5	Dış Ticaret Sorumlusu	Seviye 5	Ticaret	Türkiye İhracatçılar Meclisi
21	17UMS0570-6	Uluslararası Ticaret Uzmanı	Seviye 6	Ticaret	Mersin Ticaret ve Sanayi Odası
22	14UMS0438-3	Lojistik Gümrük Takipçisi	Seviye 3	Ulaştırma, Lojistik ve Haberleşme	Türkiye İhracatçılar Meclisi
23	14UMS0439-5	Lojistik Operasyon Sorumlusu	Seviye 5	Ulaştırma, Lojistik ve Haberleşme	Türkiye İhracatçılar Meclisi
24	14UMS0440-6	Lojistik Operasyon Yöneticisi	Seviye 6	Ulaştırma, Lojistik ve Haberleşme	Türkiye İhracatçılar Meclisi

Kaynak: (URL 1)

Ulusal Meslek Standardı belli bir mesleği tanımlarken, Ulusal Yeterlilik adayların belli bir mesleki alanda elinde bulundurduğu öğrenme kazanımlarını ölçmektir. Ölçme, değerlendirme ve belgelendirme çalışmaları Mesleki Yeterlilik Kurumu tarafından yetkilendirilen belgelendirme kuruluşunun yaptığı sınavda başarılı olan kişiye Mesleki Yeterlilik Belgesi verilmektedir (Şahin, 2018).

Ulusal yeterliliklere göre ölçme değerlendirme ve belgelendirme faaliyetleri Mesleki Yeterlilik Kurumu tarafından yetkilendirilmiş kurumlar tarafından verilmektedir. Şu an itibari ile Türkiye genelinde Yetkilendirilmiş Belgelendirme Kuruluşu 134 adettir. Bu kuruluşlarca ölçme, değerlendirme faaliyetleri sonunda başarılı olan kişilere verilen

Mesleki Yeterlilik Belgesi, kişinin mesleğe olan bilgi, beceri ve yetkinliğe sahip olduğunu göstermektedir. Güncel olarak Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı tebliğinde yayımlanan 81 meslekte belge zorunluluğu bulunmakta, devamında ise tehlikeli ve çok tehlikeli sınıfta yer alan mesleklerde belge zorunluluğunun uygulanacaktır (Şahin, 2018).

3.3.3. Lojistikte Mesleki Yeterlilik Belgesi

Lojistik ile ilgili Ulusal Yeterlilikleri hazırlayan ve geliştiren kuruluş Mersin Ticaret ve Sanayi Odası (MTSO), yeterliliği onaylayan sektör komitesi ise MYK Ticaret (Satış ve Pazarlama) Sektör komitesidir. Lojistik alanında iki adet Ulusal Yeterlilik karşımıza çıkmaktadır. Bunlar Tablo 3'te görüleceği üzere Lojistik Operasyon Yöneticisi

Tablo 3: Lojistik Ulusal Yeterlilik Tablosu

No	Yeterlilik Kodu	Yeterlilik Adı	Seviye	Sektör	Onay Tarihi
1	17UY0270-5	Lojistik Operasyon Sorumlusu	Seviye 5	Ulaştırma, Lojistik ve Haberleşme	04.01.2017- 2017/02
2	17UY0271-6	Lojistik Operasyon Yöneticisi	Seviye 6	Ulaştırma, Lojistik ve Haberleşme	04.01.2017- 2017/02

Tablo 4: Lojistik ile Bağlantılı Ulusal Yeterlilikler Tablosu

No	Yeterlilik Kodu	Yeterlilik Adı	Seviye	Sektör	Onay Tarihi
1	17UY0272-4	Dış Ticaret Elemanı	Seviye 4	Ticaret	04.01.2017- 2017/02
2	17UY0273-5	Dış Ticaret Sorumlusu	Seviye 5	Ticaret	04.01.2017- 2017/02
3	17UY0306-6	Uluslararası Ticaret Uzmanı	Seviye 6	Ticaret	14.06.2017- 2017/55
4	17UY0335-3	Ambarcı	Seviye 3	Ulaştırma, Lojistik ve Haberleşme	29.11.2017- 2017/109
5	15UY0217-3	Araç Yükleme Operatörü	Seviye 3	Ulaştırma, Lojistik ve Haberleşme	29.07.2015- 2015/35
6	17UY0326-3	Kamyon Şoförü	Seviye 3	Ulaştırma, Lojistik ve Haberleşme	11.10.2017- 2017/87
7	13UY0170-3	Liman Kuru Yük Operasyon Elemanı (puantör)	Seviye 3	Ulaştırma, Lojistik ve Haberleşme	07.09.2016- 2016/68
8	15UY0220-4	Liman Operasyon Planlamacısı	Seviye 4	Ulaştırma, Lojistik ve Haberleşme	29.07.2015- 2015/35
9	17UY0331-3	Tehlikeli Madde Taşımacılığı Şoförü	Seviye 3	Ulaştırma, Lojistik ve Haberleşme	18.10.2017- 2017/87

(Seviye 6) ve Lojistik Operasyon Sorumlusu (Seviye5)' dur.

İsminde lojistik geçmeyen ancak lojistik ile bağlantılı olan Ulusal Yeterliliklerde mevcuttur. Bu yeterliliklerden bazıları sektör bazında Ticaret sektöründe yer alıp, bazıları ise Ulaştırma, Lojistik ve Haberleşme sektöründe yer almaktadır. Bu yeterlilikler ise aşağıdaki Tablo 4'te gösterilmektedir.

3.3.3.1. Lojistik Operasyon Sorumlusu (Seviye 5)

Lojistik Operasyon Sorumlusu (Seviye 5), iş sağlığı ve güvenliği ve çevre ile ilgili önlemleri alarak kalite sistemleri çerçevesinde; lojistik operasyonları ile ilgili planlama, organizasyon ve müşteri ile ilgili ilişkileri yürüten, lojistik teklif hazırlayan, raporlama yapan, eşya, araç ve belgelerle ilgili tüm hazırlıklar ile güzergâh planlama kapsamında rezervasyonları gerçekleştiren ve mesleki gelişim faaliyetlerini yürüten nitelikli kişidir (Mesleki Yeterlilik Kurumu, 2014).

Bu yeterliliğe, Lojistik Operasyon Sorumlusu (Seviye 5) Ulusal Meslek Standardı kaynak teşkil etmekte olup, belgenin geçerlilik süresi beş yıldır. Belgenin alındığı ikinci yıl ile üçüncü yıl arasında sınav ve belgelendirme kuruluşunca gözetim yapılır ve gözetim sonucu performansı yeterli olmayan belge sahibinin belgesi performans düşüklüğü nedeni ortadan kalkıncaya kadar askıya alınır. Adayın Lojistik Operasyon Sorumlusu Yeterlilik Belgesi (Seviye 5) alabilmesi için zorunlu yeterlilik birimlerinin tamamından başarılı olması aranmaktadır. Zorunlu birimlerden ilki "İş Sağlığı ve Güvenliği, Çevre Koruma" ikincisi ise "Lojistik Operasyon Süreçlerinin Yürütülmesi" dir.

Belgeyi almaya hak kazanmak için adayın birimlerde tanımlanan teorik ve performansa dayalı sınavlardan başarı elde etmesi gerekmektedir.

İş Sağlığı ve Güvenliği ile Çevre Koruma Yeterlilik Biriminde, teorik sınavda, on beş sorulu beş şıklı çoktan seçmeli sorular ve her biri eşit puan değerinde olan yazılı sınav yapılmaktadır. Performansa dayalı sınavda ise beceri ve yetkinlik kontrol listelerine göre ölçme ve değerlendirme

yapılmaktadır.

İş Sağlığı ve Güvenliği, Çevre Koruma yeterlilik birimi için önerilen eğitime ilişkin içerikler oluşturulurken;

- Lojistik sahalar ve süreçleri için İSG ve acil durum uygulamaları
- Ofis ortamlarında İSG ve çevre koruma içeriğine sahip bir eğitim programının oluşturulması tavsiye edilir.

3.3.3.2. Lojistik Operasyon Yöneticisi (Seviye 6)

Lojistik Operasyon Yöneticisi (Seviye 6), iş sağlığı ve güvenliği ve çevre ile ilgili önlemleri alarak kalite sistemleri çerçevesinde; lojistik operasyonları ile ilgili planlama, organizasyon ve müşteri ilişkilerini yöneten, lojistik teklifleri, raporlamaları, eşya, araç ve belgelerle ilgili tüm hazırlıklar ile güzergâh planlama kapsamında yapılan rezervasyonları kontrol eden ve mesleki gelişime yönelik faaliyetleri yöneten nitelikli kişidir (Mesleki Yeterlilik Kurumu, 2014).

Lojistik Operasyon Yöneticisine kaynak teşkil eden meslek standardı Lojistik Operasyon Yöneticisi (Seviye 6) Standardıdır. Belgenin geçerlilik süresi beş yıldır ve belgenin alındığı ikinci yıl ile üçüncü yıl arasında sınav ve belgelendirme kuruluşunca gözetim yapılır ve gözetim sonucu performansı yeterli olmayan belge sahibinin belgesi performans düşüklüğü nedeni ortadan kalkıncaya kadar askıya alınır.

Adayın Lojistik Operasyon Yöneticisi Yeterlilik Belgesi (Seviye 6) alabilmesi için zorunlu yeterlilik birimlerinin tamamından başarılı olması aranmaktadır. Zorunlu birimlerden ilki "İş Sağlığı ve Güvenliği, Çevre Koruma" ikincisi "Lojistik Operasyon Süreçlerinin Organizasyonu ve Geliştirilmesi" üçüncüsü ise "Lojistik Operasyon Süreçlerinin Takip ve Kontrolü" dür.

Belgeyi almaya hak kazanmak için adayın birimlerde tanımlanan teorik ve performansa dayalı sınavlardan başarı elde etmesi gerekmektedir. Lojistik Operasyon Yöneticisi (Seviye 6), üniversitelerin lojistik eğitimi veren lisans programları ile doğrudan ilişkilidir.

3.4. Avrupa Birliği Üyesi Ülkelerde Lojistik Eğitimi

AB Eğitim politikasının temel amacı; üye ülkeler arasındaki iş birliğini ve dayanışmayı sağlamak amacıyla üye ülkeler vatandaşları arasındaki karşılıklı anlayışı özendirme ve Avrupalılık bilincini aşılama, bu süreçte öğrenci ve öğretmenleri eğitmek, tüm ar-ge alanlarına etkin katılımlarını sağlamaktır (MEB AB, 2006). "Hayat Boyu Öğrenme" Avrupa birliğinde eğitim politikasının en önemli bölümünü oluşturmaktadır. Bu kapsamda amaç; AB ülkeleri eğitim-öğretim kalitesinin artırılması, üye ülkelerde eğitim-öğretim türleri arasında geçişler yapılırken kolaylaştırılma sağlanması, eğitim ve öğretimin geniş topluluklara ulaştırılmasını sağlamaktır.

AB üyesi ülkelerde lojistik eğitimi lisans, yüksek lisans ve doktora seviyesinde verilmektedir. Araştırma kapsamındaki üniversitelere bakıldığında lojistik eğitim ekollerinden hem işletme hem de mühendislik modellerinin olduğu tespit edilmiştir. Lojistik farklı disiplinleri birleştirdiği için AB üyesi ülkelerdeki üniversitelerde lojistik programları, taşıma, yönetim ve işletme, imalat, makine mühendisliği, inşaat mühendisliği vb. bölümlerde görülmektedir.

Avrupa'da lojistik eğitim programlarının fazla olduğu ülkelerin başında İngiltere, Hollanda, Almanya, Polonya ve İsveç bulunmaktadır.

4. YÖNTEM

Çalışma kapsamında yapılan incelemenin amacı, AB üyesi ülkelerdeki lojistik ve tedarik zinciri yönetimi eğitimi araştırmak ve AB üyesi ülkelerde lojistik eğitiminin hangi derecelerde ve bu eğitimlerin hangi ekollerde verildiğini tespit etmektir. Türkiye ve AB üyesi ülkelerde lojistik eğitiminin karşılaştırılması için inceleme yapılırken "undergraduate ve bachelors" İngilizce kelimeler, lisans derecesinde eğitimi, "master ve graduate" İngilizce kelimeler ise yüksek lisans eğitimi ve "doctor's degree ve PhD" İngilizce kelimeler ise doktora eğitimi veren dereceler olarak kabul edilmiştir.

Çalışmaya konu olan üniversiteler belirlenirken ilk

olarak internetten AB üyesi ülkelerde lojistik, tedarik zinciri yönetimi ve taşımacılık eğitimi veren lisans, yüksek lisans ve doktora programları olan üniversiteler tespit edilmiş, ikinci olarak internet arama motorlarına AB üye ülke adları yazılarak bu ülkelerdeki üniversiteler bulunmuş, üniversitelerin web sitelerine bakılarak lojistik, tedarik zinciri yönetimi ve taşımacılık programları olup olmadığı tespit edilmiştir. Son olarak daha önceki araştırmalara konu olan üniversitelerin web siteleri incelenmiştir.

İnceleme kapsamında, işletme, yönetim, iş yönetimi, lojistik, ulaştırma yönetimi, pazarlama, ekonomi vb. programlar adı altında olan bölümlerde işletme ekolü, mühendislik, teknoloji, ulaştırma sistemleri vb. programlar adı altında olan bölümlerde mühendislik ekolü dikkate alınarak üniversitelerin kullandığı ekoller oluşturulmuştur.

5. BULGULAR

5.1. AB Üye Ülkelerinde Lojistik Eğitimi

Yapılan araştırma kapsamında, AB üyesi ülkelerde yer alan üniversitelerin lisans, yüksek lisans ve doktora seviyelerinde verilmekte olan lojistik, tedarik zinciri yönetimi ve taşımacılık programları/bölümleri belirlenmiştir. Ayrıca ilgili üniversitelerin mevcut lisans, yüksek lisans ve doktora programları ve lojistik eğitiminde hangi ekolü benimsediği ise ayrıca gösterilmiştir.

Araştırma bünyesinde 28 AB üye ülkesinden 150 üniversite incelenmiş olup lojistik, tedarik zinciri ve taşımacılık eğitimi veren 78 bölüm tespit edilmiştir. Tespit edilen üniversitelerin ülke bazlı dağılımı Tablo 5'te gösterilmiştir. İncelenen üniversitelerin %52' sinde lojistik programlar olduğu ve bu programların çoğunluğunun İngiltere, Hollanda ve Almanya'da var olduğu görülmektedir.

Bu ülkelerin en önemli özellikleri ekonomilerinin gelişmiş olması, önemli yük ve konteyner limanlarına sahip olması, demiryolları, iç su yolları, kara yolları gibi ulaştırma hizmetlerinin gelişmiş ve yaygın kullanımının olmasının yanı sıra bir diğer önemli özelliği ise önemli lojistik merkezlere sahip olmalarıdır.

Tablo 5: AB Üyesi Ülkeler Kapsamında İncelenen Üniversite Tablosu

Ülke	İncelenen Üniversite Sayısı	Bölümü Bulunan Üniversite Sayısı
Almanya	23	8
Avusturya	7	2
Belçika	2	0
Bulgaristan	3	0
Çek Cumhuriyeti	3	3
Danimarka	6	5
Estonya	4	0
Finlandiya	7	3
Fransa	4	3
Hırvatistan	1	0
Hollanda	11	9
İngiltere	28	19
İrlanda	5	2
İspanya	5	4
İsveç	8	7
İtalya	10	4
Kıbrıs	2	0
Letonya	1	1
Litvanya	2	0
Lüksemburg	2	1
Macaristan	3	1
Malta	1	1
Polonya	5	1
Portekiz	2	1
Romanya	2	1
Slovakya	1	0
Slovenya	1	1
Yunanistan	1	1
Toplam	150	78

Araştırma kapsamında bakıldığında AB ülkelerinde incelenen ve Tablo 6'da yer alan 150 üniversitede 37 adet lisans programına, 98 adet yüksek lisans programı ve 16 adet doktora programına

ulaşmıştır. Bu üniversitelerin 11 'inde lisans ve yüksek lisans derecesi olan 16 programa ulaşılmış, 3 üniversite de ise lisans, yüksek lisans ve doktora derecesinin olduğu 4 adet lojistik programı tespit edilmiştir.

Tablo 6: AB Üyesi Ülkelerde Lojistik Bölümlerin Derecelere Göre Dağılımı Tablosu

İncelenen Üniversite Sayısı	150	100%
Lisans Programı Olanlar	56	37%
Yüksek Lisans Programı Olanlar	98	65%
Doktora Programı Olanlar	16	11%
Lisans ve Yüksek Lisans Programı Olanlar	16	11%
Lisans, Yüksek Lisans ve Doktora Programı Olanlar	4	3%

Araştırma kapsamında, AB ülkelerinde lojistik ve tedarik zinciri yönetimi eğitimi veren yükseköğretim kurumlarından, Tablo 7'de yer alan lisans derecesinde %66 ile işletme ekolü, %34 ile Mühendislik ekolü kullanılmaktadır.

Tablo 7: AB Üyesi Ülkelerde Lisans Bölümlerinin Kullandığı Lojistik Eğitim Modeli Dağılımı Tablosu

İncelenen Lisans Programı Sayısı	İşletme Ekolü	Mühendislik Ekolü
56	37	19
100%	66%	34%

Tablo 8'de, Yüksek lisans derecesinde ise %73 ile İşletme Ekolü, %27 ile Mühendislik Ekolü kullanılmaktadır.

Tablo 8: AB Üyesi Ülkelerde Yüksek Lisans Bölümlerinin Kullandığı Lojistik Eğitim Modeli Dağılımı Tablosu

İncelenen Yüksek Lisans Programı Sayısı	İşletme Ekolü	Mühendislik Ekolü
98	72	26
100%	73%	27%

Tablo 9'da, Doktora derecesinin %44 'ü işletme ekolü, %56'sı ise mühendislik ekolünü kullanmaktadır.

Tablo 9: AB Üyesi Ülkelerde Doktora Bölümlerinin Kullandığı Lojistik Eğitim Modeli Dağılımı Tablosu

İncelenen Doktora Programı Sayısı	İşletme Ekolü	Mühendislik Ekolü
16	7	9
100%	44%	56%

Tablo 7, Tablo 8 ve Tablo 9'a bakıldığında AB ülkelerindeki incelenen üniversitelerde lisans ve yüksek lisans derecelerinde işletme ekolünün ağırlıklı olduğu, doktora derecesindeki eğitimlerin ise mühendislik ekolünün ağırlıklı olduğu görülmektedir.

5.2. AB Üye Ülkeleri ve Türkiye'de Verilen Lojistik Eğitim Programlarının Karşılaştırılması

Türkiye'de bulunan 207 üniversiteden 129'u devlet üniversitesi, 74'ü vakıf üniversitesi olup 4 tanesi de vakıf meslek yüksekokuludur. Türkiye üniversiteleri arasında lojistik bölüm ve programları bulunan üniversitelerin %35,75'inde önlisans, %31,88'inde lisans, enstitüsü bulunan 200 üniversitenin de %21,5'inde yüksek lisans ve %5'inde doktora programı bulunmaktadır. Tablo 5'de araştırmaya konu olan AB üye ülkelerindeki üniversitelere bakıldığında bu oranlar Tablo 10'da yer almaktadır; lisans %37, yüksek lisans %64 ve doktora derecesi ise %11 şeklindedir.

Tablo 10: Türkiye'deki Üniversitelerde Bulunan Lojistik Derecelerinin Dağılımı Tablosu

Türkiye'deki Üniversite Sayısı	207	100%
Türkiye'de Lojistik Önlisans Programı Olan Üniversite Sayısı	74	35,75%
Türkiye'de Lojistik Lisans Programı Olan Üniversite Sayısı	66	31,88%
Türkiye'de Lojistik Yüksek Lisans Programı Olan Üniversite Sayısı*	43	21,5%
Türkiye'deki Lojistik Doktora Programı olan Üniversite Sayısı*	10	5%

* Enstitüsü Bulunan 200 Üniversite Arasında

Yapılan araştırma kapsamında AB ülkelerinde yükseköğrenim dereceler lisans, yüksek lisans ve

doktora düzeyinde olup, ön lisans derecesi tespit edilmemiştir. Türkiye'de ön lisans düzeyinde eğitim veren programların çoğu yükseköğretim kurumlarının "Yönetim ve Organizasyon Bölümü" altında yer almaktadır. Bu sebeple ön lisans eğitimi veren üniversitelerde çoğunlukla işletme modeli yaklaşımı kullanılmaktadır.

Türkiye'de lisans bölümleri; Lojistik, Lojistik ve Taşımacılık, Lojistik Yönetimi, Ulaştırma ve Lojistik, Ulaştırma ve Lojistik Yönetimi, Uluslararası Lojistik, Uluslararası Lojistik ve Taşımacılık, Uluslararası Lojistik Yönetimi, Uluslararası Ticaret ve Lojistik ve Uluslararası Ticaret ve Lojistik Yönetimi adı altındaki programlarda eğitim vermektedir. Bu programlar ise İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisadi, İdari ve Sosyal Bilimler Fakültesi, İnsan ve Toplum Bilimleri Fakültesi, İşletme Fakültesi, İşletme ve Yönetim Bilimleri Fakültesi, Ticari Bilimler Fakültesi, Ulaştırma ve Lojistik Fakültesi, Uygulamalı Bilimler Fakültesi, Uygulamalı Bilimler Yüksekokulu, Uygulamalı Teknoloji ve İşletmecilik Yüksekokulu bölümleri bünyesinde eğitim vermektedir. Lisans programları da ağırlıklı olarak işletme modeli yaklaşımını kullanmaktadır. Yüksek lisans programları ile birlikte doktora programları ise genel olarak Sosyal Bilimler Enstitü'leri bünyesinde yer almaktadır. Türkiye'deki lisansüstü programlarının verildiği enstitü türleri ve program sayıları Tablo 11'de ve Tablo 12'de gösterilmektedir. İlgili tablolarda görüldüğü üzere lisansüstü programlarda ağırlıklı olarak işletme modeli ekolü benimsenmektedir.

Tablo 11: Türkiye'de Yüksek Lisans Eğitimi Veren Enstitüler Tablosu

	Lisansüstü Eğitim Enstitüsü	Sosyal Bilimler Enstitüsü	Fen Bilimler Enstitüsü
Yüksek Lisans Program Sayısı	23	21	3

Tablo 12: Türkiye'de Doktora Eğitimi Veren Enstitüler Tablosu

	Sosyal Bilimler Enstitüsü	Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Doktora Program Sayısı	5	5

Yapılan araştırma sonucunda Tablo 13'de yer alan; Türkiye'de mevcut olan 207 üniversitede lojistik eğitim veren yükseköğretim kurumlarının %31,88'i lisans eğitimi, %21,5'i yüksek lisans ve %5'i doktora eğitimi verirken, AB üye ülkelerinde incelenen 150 üniversitenin %37'sinde Lisans, %65'inde yüksek lisans ve %11'inde doktora eğitimi verilmektedir. Görüldüğü üzere Avrupa'da lojistik ve tedarik zinciri eğitimi veren yükseköğretim kurumlarının oranı ülkemize göre daha fazladır.

Tablo 13: Türkiye ve AB Üye Ülkelerindeki Lojistik Eğitim Oranları

	Lisans	Yüksek Lisans	Doktora
Türkiye	31,88%	21,5%	5%
AB Üye Ülkeleri	37%	65%	11%

Tablolar incelendiğinde görülen bir diğer durum ise AB Üye ülkelerdeki incelenen programlarda olduğu gibi Türkiye'de de lojistik lisans ve yüksek lisans eğitimlerinde işletme modeli benimsenmektedir. Doktora programında ise farklılık görünmekte olup; Avrupa'da mühendislik ekolünün ağırlıklı olarak benimsendiği, Türkiye'de ise işletme ekolünün ağırlıklı olarak benimsendiği görülmektedir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Covid-19 pandemisiyle birlikte lojistik faaliyetlerin ve tedarik zinciri yönetiminin önemi çok daha iyi anlaşıldı. Lojistik operasyonlarındaki yedi faaliyetin yedi doğru çerçevesinde etkin ve verimli olarak gerçekleştirilmesi için nitelikli insan kaynağına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu ihtiyaçla birlikte teknolojiye yaşanan gelişmelerin lojistik sektöründe yeni gelişmelerin ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Endüstri 4.0 ile başlayan gelişmelerin özellikle Covid-19 pandemisi ile birlikte daha da hızlanarak hem ulusal hem de uluslararası boyutta rekabetin daha da yoğun yaşanmasına neden olmaktadır. Küresel boyutta yaşanan rekabette üstünlük sağlayabilmek için lojistik firmalarının faaliyetlerini etkin ve verimli yürütme çabası içindeyken nitelikli insan kaynağına olan ihtiyaç göz ardı edilmemesi gerekmektedir. Lojistik sektöründe çalışmakta olan personel ister taşeron çalışan olsun, isterse de lojistik

firmalarının kendi çalışanları olsun bütün çalışanlarının çağın gerektirdiği mesleki yeterliliğe, bilgi ve becerilere sahip olmaları kaçınılmaz olmuştur. Çalışanların sahip olmaları gereken bu özelliklerin büyük bölümü üniversite eğitimi (lisans eğitimi) alınıyorken elde edilmesi gerekmektedir.

Türkiye'de lojistik sektörün nitelikli ve uzmanlaşmış insan kaynağına olan ihtiyacı neticesinde 1999 yılında lojistik eğitim veren ilk üniversite açılmış olup yıllar itibarıyla de lojistik eğitimi veren yükseköğretim ve ortaöğretim kurumları açılarak eğitim-öğretimde günümüze kadar gelinmiştir. Yaşanan bu gelişmelerin hızlı bir şekilde yaşanması, lojistik eğitim içeriğinin belirli bir standardı olmadan yürütülmesine neden olmuştur. Her yükseköğretim kurumunun kendisine uygun olacak şekilde ders programlarını oluşturması; ders içeriklerinin, ders isimlerinin ve kredilerinin farklılık göstermesine neden olmuştur.

Lojistik ve tedarik zinciri yönetimiyle ilgili bilgi ve uzmanlığın üniversitelerdeki bölümlerden sağlanması için eğitim standartlarının oluşturulması gerekmektedir. Araştırmaya konu olan Avrupa Birliği'ne üye ülkelerdeki üniversiteler ile iş birliği yapılarak (eğitim içerikleri, müfredat gibi konularda destek alınarak) akreditasyonun alınmasının sağlanması gerektiğini düşünmekteyim. Her geçen yıl lisansüstü eğitim programlarının sayısı artıyor olsa da lojistik yönetiminin sosyal, beşeri ve idari bilimler temel alanı altında bir bilim dalı olarak kabul edilmesi gerekmektedir. Özellikle doçentlik açısından da bilim dalı olarak kabul edilmesi gerekmektedir, yoksa sadece doktora programlarının yaygınlaşması sayesinde lojistik yönetimi ve tedarik zinciri yönetimi konusunda uzmanlaşmış öğretim üyelerinin yetişmesine katkı sağlanmaktadır. Mesleki yeterliliklerin sağlanarak dünya standartları çerçevesinde eğitimin alınmasına ortaöğretimden başlanarak önlisans veya lisans eğitimlerinin tamamlanmasıyla yetinilmemeli ve yüksek lisans ve doktora eğitimiyle de devam edilmelidir. Ön lisans, lisans ve hatta lisansüstü eğitimde sektörün beklentilerini karşılayabilecek, ihtiyaç duyulan konulara ağırlık verilmesi ve uygulayıcılar ile öğrencilerin bir araya gelerek sektörel uygulamaları da sahada görmeleri önem arz etmektedir.

YÖK ve ÖSYM'nin 2022 yılı verileri doğrultusunda Türkiye'deki lojistik eğitim veren üniversitelerin eğitim sistemleri ile birlikte Avrupa Birliği ülkelerinde yer alan üniversitelerin lojistik ve tedarik zinciri yönetimi eğitim programları incelenmesi sonucunda eğitim standardının oluşturulması gerektiği, bununla birlikte eğitim standardı oluşturulurken Mesleki Yeterlilik kapsamında Ulusal Meslek Standartlarının ve Avrupa Birliği ile uyumlu bir yükseköğretim alanının oluşturulması gerekliliği ortaya çıkmıştır.

Yükseköğretimde lojistik eğitimi gören öğrencilerin sadece teorik bilgi almasıyla yetinilmemeli, sektörel uygulamaların da görebilmesi için saha ziyaretleriyle birlikte hem staj zorunlu hale gelmeli hem de iş yeri uygulaması da zorunlu hale gelmesi önerilmektedir. Mesleki yeterliliklerin gerekliliklerinin neler olduğu bilinciyle de öğrencilere eğitim verilmesi gerekmektedir.

Eğitim standartları oluşturulurken Mesleki Yeterlilik Kurumu tarafından yayımlanan, sektör temsilcileri tarafından hazırlanan Ulusal Meslek Standartları ile yükseköğretim kurumları arasında sağlıklı bağın kurulmasının da sağlanması gerekmektedir. Bununla birlikte sektör temsilcilerinin de görüşleri alınarak mezun öğrencilerden beklentilerini iletmeleri ve bu doğrultuda da eğitim içerikleri güncellenmelidir.

Türkiye'de lojistik eğitimi veren bölümlerin kendi vizyonları doğrultusunda standart bir eğitim alarak nitelikli, ortak bilgi ve beceriye sahip mezunların lojistik sektörüne kazandırılması ve bu eğitim standartlarını hazırlarken yükseköğretim kurumları ile bağ oluşturmak amacıyla Ulusal Meslek Standartları ve Avrupa ile uyumlu bir yükseköğretim alanı oluşturulmalıdır.

Yerel kredi ile birlikte AKTS, Diploma Eki ve Yeterlilik Çerçevesi ve Yükseköğretim Kalite Güvencesi çerçevesinde hazırlanacak olan lojistik eğitim standartları sayesinde öğrenci ve öğretim üyeleri ve elemanlarının Avrupa ülkelerinde yükseköğretim ve çalışma amacıyla kolayca hareket etmelerini de sağlayarak, öğrenci ve öğretim elemanı değişim programlarında anlaşmalarında artış ve kolaylıkta sağlayacaktır. Böylelikle tüm Türkiye'de Lojistik eğitimi vermekte

olan yükseköğretim ve liselerin nitelikli eğitimin verilmesi sağlanarak Türk Lojistik firmalarının küresel boyutta rekabet edebilecek duruma da geleceklerdir.

İlerleyen yıllarda yazılacak makaleler için ise AB Ülkelerindeki üniversitelerde verilmekte olan lojistik eğitim içerikleri ile (Ders/içerik/kredi) Türkiye'deki lojistik eğitim içerikleri karşılaştırılarak literatüre katkıda bulunulabilir. Bununla birlikte bu makale; Lojistik Derneği'nin (LODER) yürütmüş olduğu Lojistik Eğitim Standartları (LES) çalıştaylarında da incelenerek hem program hem de ders içeriklerinin geliştirilmesine de katkı sağlayacaktır.

Lojistik eğitim ile birlikte tedarik zinciri ve/veya uluslararası ticaret eğitimin verilip verilmediği, veriliyorsa eğer eğitim içerikleri de yine Türkiye'de verilmekte olan lojistik eğitim içerikleri ile karşılaştırılabilir.

KAYNAKLAR

- [1] Akkoca C., (2012), "Türkiye'deki Üniversitelerde verilen Lojistik Eğitim Kapsamı Gelişimi ve Gelecek Öngörüsü", Çağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Yönetimi Anabilim Dalı Yüksek lisans Tezi, Mersin.
- [2] Hayward, J., Omurtag, Y. (2003), Perspectives on Educating Future Logistics Leaders, International Logistics Congress, İstanbul, 30 Haziran -1 Temmuz, pp.197.
- [3] MEB AB (2006), Türkiye ve Avrupa Birliği Ülkelerinin Eğitim Sistemleri, T.C. Millî Eğitim Bakanlığı Avrupa Birliği ve Dış İlişkiler Genel Müdürlüğü, Kalkan Matbaacılık, Ankara.
- [4] Mesleki Yeterlilik Kurumu (2014), Ulusal Meslek Standardı, Lojistik Operasyon Sorumlusu, Seviye 5, Ankara.
- [5] Mesleki Yeterlilik Kurumu (2014), Ulusal Meslek Standardı, Lojistik Operasyon Yöneticisi, Seviye 6, Ankara.
- [6] ÖSYM (2021), ÖSYS Yükseköğretim Programları ve Kontenjanları Kılavuzu 2021.
- [7] Şahin, E. (2018), "Türkiye'de Lojistik Eğitimi, Lojistik Eğitim Standartları, Mesleki Yeterlilik Ve Bologna Süreci; Ab Üye Ülkeleri İle Türkiye Kıyaslaması" T.C. Maltepe

Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Uluslararası Ticaret ve Lojistik Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

[8] URL 1, MYK, (2022), Ulusal Meslek Standartları, https://portal.myk.gov.tr/index.php?option=com_meslek_std_taslak&view=taslak_listesi_yeni&msd=2, 01.01.2022.

[9] URL 2, MYK, (2022), Ulusal Yeterlilik, https://portal.myk.gov.tr/index.php?option=com_yeterlili_k&view=arama, 01.01.2022.

[10] URL 3, MEB, (2022), Meslekî ve Teknik Eğitim Genel Müdürlüğü Okul/Alan/Dal Arama, <http://mtegm.meb.gov.tr/kurumlar/?ara>, 11.01.2022.

[11] URL 4, YÖK ATLAS, (2022), YÖK Lisans Atlası, <https://yokatlas.yok.gov.tr/lisans-anasayfa.php>, 11.01.2022.

Dr.Öğr.Üyesi Burak KÜÇÜK



Burak KÜÇÜK, 2006 - 2009 yılları arasında Yeditepe Üniversitesi'nde, 2009 yılından itibaren ise Maltepe Üniversitesi İşletme ve Yönetim Bilimleri Fakültesi Uluslararası Ticaret ve Lojistik Bölümü'nde çalışmaktadır. 2007 yılında İktisat Doktora eğitimine başlamış olup 2009 yılında Lojistik sektöründeki gelişmeleri göz önünde bulundurarak akademik çalışmalarını ve doktora tezini "Bölgesel Kalkınma ve Lojistik" alanında yazmaya başladı. Ulusal ve Uluslararası konferans ve sempozyumlarda tedarik zinciri, lojistik yönetimi, afet lojistiği, lojistik bilişim sistemleri ve bölgesel kalkınma üzerine çeşitli konularda bildiriler sunmuş, makaleler, kitaplar ve kitap bölümleri yazmıştır. 2012 yılından itibaren lisans ve lisansüstü dersler vermekle birlikte sektörde eğitimler ve danışmanlıklar yapmaktadır. LODER (Lojistik Derneği) 'nin üyesidir.

COVID-19 SALGINININ BOŞ KONTEYNER HAREKETLERİNE ETKİSİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Dursun POLAT¹, Muhammed BAMYACI²

¹Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli, dursunplt@icloud.com, ORCID: 0000-0002-8615-5243

²Kocaeli Üniversitesi, Denizcilik Fakültesi, Kocaeli, muhammed.bamyaci@kocaeli.edu.tr, ORCID: 0000-0002-9120-1830

ÖZET

Deniz taşımacılığı, dünya ticaretinin hacim olarak %80 ve değer olarak %70'inden fazlasını oluşturmaktadır. Konteynerler ise tasarlanmasından bu yana dünya deniz ticaretindeki konumunu giderek artırmıştır. 2019 yılında, dünya çapındaki konteyner limanlarında toplam 795,94 milyon TEU konteyner elleçlenmiştir. Başta ticari dengesizliklerin neden olduğu boş konteyner hareketleri konteyner taşımacılığında önemli bir olgudur, konteyner taşımacılığının başlangıcından beri süregelen bir sorun olmuş ve gelecekte de kilit bir mesela olmaya devam edecektir. Covid-19 salgını sürecinde seferlerin iptal edilmesi boş konteynerlerin yeniden konumlandırılmasını engellemiş ve konteynerler için arz ve talep arasındaki dengesizliği artırmıştır. Bu çalışmada boş konteyner hareketlerinin nedenleri literatür araştırması yapılarak irdelenmiş, Covid-19 salgınının neden olduğu ekonomik krizin boş konteyner hareketleri üzerine etkisi incelenmiştir. Çalışmanın amacı, Denizcilik Genel Müdürlüğü'nün istatistiksel veri havuzundan elde edilen verilerle Covid-19 salgınının boş konteyner hareketlerine etkisinin belirlenmesidir. Elde edilen veriler incelendiğinde 2020 yılı için ithalat/ihracat farkının geçmiş yıllara göre arttığı görülmüş, artan farkın ticari dengesizlik yaratarak boş konteyner hareketini tetiklediği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Boş Konteyner Hareketleri, Covid-19 Salgını, Deniz Taşımacılığı, Konteyner Taşımacılığı.

A STUDY ON THE EFFECT OF COVID-19 OUTBREAK ON EMPTY CONTAINER MOVEMENTS

ABSTRACT

Maritime transport accounts for more than 80% of world trade by volume and more than 70% by value. Containers, on the other hand, have gradually increased their position in the world maritime trade since they were designed. In 2019, a total of 795.94 million TEU containers were handled at worldwide container ports. Empty container movements, mainly caused by trade imbalances, are an important phenomenon in container transportation, an ongoing problem since the beginning of container transportation and will continue to be a key issue in the future. The cancellation of flights during the Covid-19 outbreak prevented the repositioning of empty containers and increased the imbalance between supply and demand for containers. In this study, the causes of empty container movements were examined by literature research, and the effect of the economic crisis caused by the Covid-19 epidemic on empty container movements was examined. The aim of the study is to determine the effect of the Covid-19 epidemic on empty container movements with the data obtained from the statistical data pool of the General Directorate of Maritime Affairs. When the data obtained were examined, it was seen that the import/export gap for 2020 increased compared to previous years, and it was concluded that the increasing difference triggered the empty container movement by creating a trade imbalance.

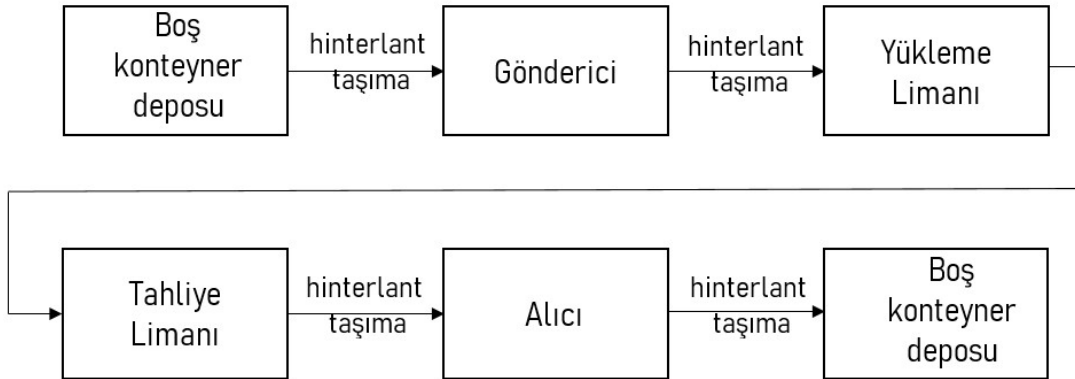
Keywords: Empty Container Movements, Covid-19 Outbreak, Maritime Transport, Container Transport.

1. GİRİŞ

1960 yıllarında tasarlanmasından bu yana konteynerler, uluslararası taşımacılık için standart birim yük konseptini temsil etmektedir. Bir tedarik zincirinde konteynerlerin taşınması süreci; mal üreten üreticileri, taşıma işleri organizatörleri, lojistik hizmet sağlayıcıları ve müşterileri kapsamaktadır. Konteyner terminalleri, farklı taşıma türleri arasında düğüm noktası konumundadırlar. Son yıllarda Asya ülkelerindeki (özellikle Çin’de) yatırımlar ve üretim miktarlarının artmasından dolayı, Asya ile dünyanın geri kalan bölgesi arasındaki konteyner trafiği giderek artmıştır. Düzenli konteyner taşımacılığının, 1961’de Amerika Birleşik Devletleri’nin doğu kıyısı ile Orta ve Güney Amerika arasında başlamasından beri dünya deniz taşımacılığındaki payı %60’ı aşmıştır. Hatta bazı büyük deniz taşımacılığı rotalarında %100’e kadar ulaşmıştır. Ayrıca günümüzde ölçek ekonomisinden faydalanabilmek amacıyla devasa boyutta konteyner gemileri yapılmıştır. İlk konteyner gemileri yaklaşık 1.500 TEU kapasitesinde iken, günümüzde 24.000 TEU kapasiteli konteyner gemileri yapılmaktadır. Konteyner taşımacılığı günümüz dünyasında oldukça hızla gelişmiştir ve gelişmeye devam etmektedir. Gelişen ve büyüyen ihtiyaçları karşılamak amacıyla konteyner limanlarında da büyük bir gelişme söz konusu olmuştur. Konteyner taşımacılığının ihtiyaçlarını karşılamak ve devasa büyük gemileri limanlara çekebilmek için rekabet ortamı oluşmuş ve konteyner limanlarına yapılan yatırımlar önemli oranda artmıştır.

Bunun sonucunda ve teknolojik gelişmelere bağlı olarak konteyner elleçleme ve taşıma sistemlerinde büyük gelişmeler olmuştur. İşçilik maliyetlerini azaltmak ve elleçleme süresini kısaltmak için otomatik elleçleme ve taşıma teknolojisi kullanılmaya başlanmıştır (Kim ve Günther, 2007).

Şekil 1’de konteyner taşıma zinciri gösterilmiştir. Boş konteyner istifleme sahasındaki konteyner, yükleme işlemi için limandaki CFS (Container Freight Station) istasyonuna getirilerek burada yükleme işlemi yapılabilir ayrıca üreticinin veya ihracat yapacak olan kişinin deposuna veya fabrikasına hinterlant taşıma araçlarıyla taşınarak yüklemesi yapılır. Bu yükleme işlemleri sektörde iç dolum ve dış dolum olarak isimlendirilir. Yükleme yapılan konteynerler ihraç dolu konteyner istif sahasına getirilerek burada yüklenecek olan gemiyi beklemek üzere geçici olarak depolanır. Dolumu yapılan konteyner iç dolum yapıldı ise liman içi taşıma araçlarıyla, dış dolum yapıldıysa hinterlant taşıma araçlarıyla taşınması yapılır. Yükleme limanında gemiye yüklemesi yapılan konteyner tahliye limanında (denizasıra taşıma) elleçlenerek ithal dolu konteyner istifleme sahasında geçici olarak depolanır. Konteyner, liman içerisinde boşaltılacaksa CFS istasyonunda iç boşaltım yapılarak müşterisine teslim edilir. İç boşaltım yapılmayacak ise alıcı gerekli gümrük işlemlerini tamamlayarak konteynerle çıkış yapar. Daha sonra boşaltım yapılan konteyner hinterlant taşıma araçlarıyla tekrar boş konteyner istifleme sahasına taşınır.



Şekil 1: Konteyner Taşıma Zinciri (Kim ve Günther, 2007)

Literatürde boş konteyner hareketlerinin nedenlerini konu alan pek çok çalışmaya rastlanmıştır. İncelenen çalışmalarda boş konteyner hareketlerinin sınıflandırılmasında ve nedenlerinin belirlenmesinde eksiklikler olduğu görülmüştür. Bu çalışma, literatürde karşılaşılan eksikliklerin giderilmesine katkı sağlayacağı amaçlanmıştır.

Bu çalışmada covid-19 salgınının boş konteyner hareketleri üzerine etkisi incelenmiştir. Çalışmanın ikinci bölümünde literatür araştırması yapılmış, üçüncü bölümde konteyner taşımacılığı ve boş konteynerin yeniden konumlandırılmasıyla ilgili bilgiler verilmiş, dördüncü bölümde boş konteyner hareketlerinin nedenleri irdelenmiş, beşinci bölümde covid-19 salgınının boş konteyner hareketlerine etkisi üzerinde durulmuş ve Türkiye limanlarındaki ihracat ve ithalat konteyner verileri incelenmiştir. Sonuç bölümünde ise covid-19 salgını ile ihracat ve ithalat konteyner verilerinde gerçekleşen değişim yorumlanarak salgının Türkiye konteyner taşımacılığı üzerine etkisi belirlenmeye çalışılmıştır. Bu makale, boş konteynerlerin yeniden konumlandırılması probleminin sebepleri üzerine literatür araştırması sunmakta, bu problemle ilgili geliştirilen çözümleri incelemekte, alternatif çözümler için stratejiler önermektedir.

2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Literatüre bakıldığında, çoğunun boş konteyner hareketlerinin sebeplerine odaklandığı ve bunu en aza indirmek için çözüm aradığı görülmektedir. Bazı literatürlerde, sorunun daha iyi yönetilmesi için gemi operatörlerinin ve uluslararası limanların stratejileri incelenmiştir. Sorun için öneriler arasında gemi operatörlerinin konteynerlerini paylaşmaları ve konteynerlerin seferlik kiralması olduğu göze çarpmaktadır. Bir konteyner boşaltıldıktan sonra tekrar doldurulması, boş olarak beklememesi istenen bir durumdur; çünkü boş konteynerin taşınması dolu bir konteynerin taşınması kadar masraflıdır. Yüklü olup olamamasına bakılmaksızın bir konteyner aynı miktarda alan kaplamaktadır.

Literatürde karşılaşılan kaynaklar probleme çözüm bulmayı amaçlamış, boş konteynerlerin

taşınmasından dolayı oluşan maliyeti ortadan kaldırmaya veya minimize etmeye çalışmıştır. Literatürde boş konteynerlerin yeniden konumlandırma problemleri genellikle doğrusal programlama (deterministik) veya stokastik programlama modelleri olarak ele alınmıştır. Yazarlar, bu problemlere optimal veya optimale yakın çözümler arayan algoritmalar geliştirmişlerdir. Konu odağının çeşitliliği deniz taşımacılığı, iç su yolu konteyner taşımacılığı ve intermodal taşımacılık kapsamındadır. Yazarlar, boş konteynerlerin yeniden konumlandırma problemlerine ayrıca; ağ planlaması, envantere dayalı kontrol mekanizmaları, kargo rotası, filo boyutlandırma, gemi dağıtımı, araç rotası ve depo yeri planlaması ile analiz etmeyi önermektedirler. Probleme karşı literatürde yapılan çalışmalar ve yaklaşımlar Tablo 1'de sunulmuştur.

Bir bölgeye veya ülkeye gelen konteynerler boş veya dolu olarak beklemek zorundadır. Boş konteyner beklemesi ne kadar uzun olursa maliyet de o kadar yüksek olacaktır. Song ve Carter tarafından yapılan çalışmada, boş konteynerlerin verimli ve etkin bir şekilde yönetimi denizcilik sektöründe önemli bir sorun olduğu vurgulanmıştır. Sadece ekonomik etkisi olmadığı, aynı zamanda çevresel bir etkiye de sahip olduğu, boş konteyner hareketlerinin azaltılması aynı zamanda yakıt tüketimini azaltacağı ve buna bağlı olarak ortaya çıkan emisyonların da azalmasının sağlanacağı üzerine durulmuştur. Song ve Carter'a göre, boş konteyner hareketlerinin sebepleri ticari dengesizliğin yanı sıra dinamik davranışlar; talep, elleçleme ve taşımadaki belirsizlikler, konteyner tipi ve türü, tedarik zincirindeki kör noktalar ve gemi operatörlerinin operasyonel ve stratejik uygulamalarıdır (Song ve Carter, 2009).

Çağlar ve Esmer'e göre, ticari dengesizliklere ilave olarak navlun fiyatları da boş konteyner hareketlerine sebep olmaktadır. Konteyner akışının fazla olduğu yerde navlun fiyatları yüksek iken ters yönde navlun fiyatlarının düşük olması bu durumu tetiklemektedir. Ayrıca yeni konteyner imali boş konteyner hareketlerini azaltan bir etken olduğu ancak çelik fiyatlarının artmasıyla beraber yeni konteyner üretim maliyetinin artmasıyla boş konteynerin taşınmasının cazip hale geldiği belirtilmiştir (Çağlar ve Esmer, 2015).

Tablo 1a: Boş Konteyner Hareketleri Problemi Literatür Çizelgesi (Kuzmicz ve Pesch, 2019; yazarlar)

Yazar	Model	Metot	Nitelik
(Crainic vd., 1993)	Araç rotalama problemi; tek bir meta zaman-uzay ağı akış modeli; çok katmanlı, çok mallı, doğrusal minimum maliyetli ağ akış problemi	Yok	Uygulanan çözüm yok
(Choong vd., 2002)	Deterministik bir tek mal modeli; zaman uzay ağı	Tamsayı programlama	Mississippi Nehri'ndeki olası mavnaya üzerinde konteyner operasyonlarına ilişkin bir vaka çalışması
(Li vd., 2004)	Envanter tabanlı kontrol mekanizmaları, çok aşamalı envanter problemi ve ayrık zamanlı Markov karar süreçleri	Optimum envanter politikaları	Bir Hong Kong şirketinin vaka çalışması
(Erera vd., 2005)	Kurtarma özelliğine sahip, zamanla genişletilen ağlar	Polinom olarak çözülebilir kurtarma eylemleri	Varsayımsal sayısal bir örnek
(Olivo vd., 2005)	Minimum maliyetli akış problemi	Tamsayı programlama	Farklı ulaşım modları, Akdeniz bölgesinde bir vaka çalışması
(Jula vd., 2006)	İkili ağ ve ulaşım modeli	Ulaşım sorunu için en uygun çözüm	Sokak dönüşlerine karşı depo doğrudan taşınması
(Shintani vd., 2007)	Sırt çantası sorunu, ardından ağ akışı sorunu	Genetik Algoritma	Gemi ve limanla ilgili maliyet faktörlerinden oluşan doğrusal olmayan maliyet fonksiyonu
(Ye vd., 2007)	Konteyner akışı ve gemi dağıtım sorunu	Dinamik ağ programlama	Bir lineer şirketin yukarı akış stratejik kararı ile aşağı akış operasyonel kararı arasında bağlantı kurma
(Chang vd., 2008)	İkame akışları ile genişletilmiş ulaşım sorunu	CPLEX	Konteynerin yeniden konumlandırılması
(Song ve Dong, 2008)	Dinamik ve stokastik ortamlarda döngüsel bir nakliye rotası için boş konteyner yönetimi sorunu	Üç sezgisel yöntemle kıyasla üç aşamalı bir eşik kontrol politikası	Farklı talep modelleri belirsizlik dereceleri ve filo boyutları ile sayısal örnekler
(Song ve Earl, 2008)	Envantere dayalı kontrol mekanizmaları	Stokastik; Meta-sezgisel optimizasyon	İki depolu bir servis sisteminin perspektifi
(Francesco vd., 2009)	Kargo yönlendirme sorunu	Çoklu senaryo optimizasyonu	Akdeniz bölgesindeki bir denizcilik şirketinin vaka çalışması
(Chou vd., 2010)	Konteyner tahsis sorunu	Matematiksel programlama modeli	Bir Trans-Pasifik rotası vakası
(Song ve Zhang, 2010)	Dinamik bir stokastik süreç için akışkan akış modeli	Dinamik program	Tek bir bağlantı noktasında envanter, Kapalı form çözümü
(Shintani vd., 2010)	Boş konteyner akış modeli	Tamsayı programlama	Katlanabilir konteynerler
(Zhang vd., 2010)	Asimetrik gezgin satıcı problemi	Pencere bölümlenme buluşsal yöntemi	Konteyner boşaltma işlemleri

Tablo 1b: Boş Konteyner Hareketleri Problemi Literatür Çizelgesi (Kuzmicz ve Pesch, 2019; yazarlar)

Yazar	Model	Metot	Nitelik
(Brouer vd., 2011)	Genişletilmiş çok mallı akış modeli	Sütun oluşturma algoritması	Gerçek hayattaki nakliye ağlarının yedi örneği
(Epstein vd., 2012)	Emniyet stokları için çoklu mal akışı modeli ve bir envanter modeli	CPLEX	Bir Web uygulaması
(Song ve Dong, 2012)	Çok hizmetli bir çoklu yolculukta kargo rotalama sorunu Nakliye ağı; kargo filosu boyutlandırma	İki aşamalı buluşsal tabanlı tamsayı programlama	Bir Asya nakliye hattının vaka çalışması
(Dang vd., 2012)	Envanter kontrol problemi	Genetik algoritma ile buluşsal yöntemler	Bir konteyner deposunun perspektifi
(Breakers vd., 2013)	Zaman pencereci asimetrik çoklu seyahat eden satıcı sorunu	Deterministik simüle edilmiş tavlama algoritması (eşik kabul eden)	Drajaj operasyonlarında boş konteynerler
(Mittal vd., 2013)	Depo yeri sorunu, stokastik modellerde senaryolar	CPLEX	New York/New Jersey liman bölgesinin bir vaka çalışması.
(Moon vd., 2013)	Envanter modeli	Lingo (küçük örnekler); İlk çözüm ve yerel arama iyileştirmesi için buluşsal yöntem	Standart ve katlanabilir kapların maliyet karşılaştırması
(Nossack ve Pesch, 2013)	Çoktan çoğa bağımlılık ile zaman pencerelerinde tam kamyon yükü alma ve teslim etme sorunu	2 aşamalı sezgisel çözüm yaklaşımı	Problemin grafik gösterimine dayalı model, son kilometrede kamyon taşımacılığı
(Breakers vd., 2013)	Servis ağı tasarımı için bir taktik planlama modeli	CPLEX	Mavna taşımacılığı
(Song ve Dong, 2013)	Tek bir uzun mesafeli hizmet rotası tasarım problemi; gemi konuşlandırma sorunu	Üç aşamalı bir optimizasyon buluşsal yöntemi	Yük faktörleri ile rota yapısı arasındaki ilişkiler, gemi kullanımına ve rota yapısı seçimine ilişkin faydalı bilgiler
(Long vd., 2013)	Zaman-uzay ağı	CPLEX, sürekli değişkenler	Konteynerleri yeniden konumlandırma maliyetlerini etkileyen ana faktör olarak elleçleme maliyetleri
(Lai, 2013)	Zaman-uzay ağı	Çoklu senaryo modeli için CPLEX / ILOG	Veri belirsizlikleri; depolama, nakliye ve vinç elleçleme ile ilgili boş konteyner kapasitesi kısıtlamaları
(Perez-Rodriguez ve Holguin-Veras, 2014)	Stokastik ağ akış modeli	Stokastik modelin deterministik eşdeğeri için CPLEX	Kent planlaması ve politika yapımına etkisi
(Chao ve Chen, 2015)	Zaman-uzay ağı; minimum maliyetli akış sorunu	CPLEX, sürekli değişkenler	Soğutuculu konteynerlerin yeniden konumlandırılması

Tablo 1c: Boş Konteyner Hareketleri Problemi Literatür Çizelgesi (Kuzmicz ve Pesch, 2019; yazarlar)

Yazar	Model	Metot	Nitelik
(Haung vd., 2015)	Ağ tasarımı; filo dağıtım, karma tamsayılı programlama modeli	CPLEX	Asya-Avrupa-Okyanusya nakliye ağı
(Li vd., 2015)	Yönlendirme sorunu	Lingo	Yeşil lojistik
(Song ve Dong, 2015)	Envanter kontrol modeli	CPLEX, dinamik programlama; özel amaçlı buluşsal yöntemler	Ağ akış modellerinin ve envanter kontrolüne dayalı modellerin derinlemesine incelenmesi
(Akyüz ve Lee, 2016)	Eşzamanlı servis tipi ataması (geminin hızı ve kapasitesi) ve konteyner rota akış problemi	Kolon oluşturma ile dallanma ve bağlanma; alt problemler, geçiş süreleriyle ilgili en kısa yol problemidir (etiket düzeltme algoritması)	Kargo transit süreleri kısıtlamaları
(Bernat vd., 2016)	Envanter kontrol sorunu	Metasezgisel parametre arama ile simülasyon	Çevresel hususlar, sokak dönüşleri, bakım ve onarım
(Jami vd., 2016)	Ağ akışı ve parti boyutlandırma sorunu	Wagner-Whitin, akış algoritması	Tedarikçi – üretici konteyner hareketleri
(Zheng vd., 2016)	Ağ tasarımı sorunu; karışık tamsayılı doğrusal olmayan programlama modeli	CPLEX; ters optimizasyon	Algılanan konteyner kiralama fiyatları
(Wang vd., 2017)	Ağ akış modeli	Yenilenmiş bir simpleks algoritması	Katlanabilir konteynerler
(Monemi ve Gelareh, 2017)	Ağ akış modeli	Şube ve kesim; Bükücülerin ayrışması	Simülasyonlar ağ tasarımı ve filo dağıtımı
(Xie vd., 2017)	Envanter paylaşma oyunu	Nash dengesi	Demiryolu ve hat firmalarının iş birliği
(Myung, 2017)	Shintani tarafından geliştirilen boş konteyner akış modellerine yönelik çözümler	Analitik çözümler; ağ akış algoritması	Katlanabilir konteynerler
(Yu vd., 2018)	İki aşamalı (oyun) bir model	Analitik çözüm ve simülasyon	Ücretsiz alıkoyma sürelerinin uzunluğuna ve hinterlandından konteyner sevkiyat sürelerine ilişkin kararlar
(Notteboom ve Haralambides, 2020)	-	Yazın taraması	COVID-19 sonrası dönem için olası liman araştırması alanlarının önerilmesi
(Notteboom vd., 2021)	Tedarik Zinciri perspektifi	Birincil ve ikincil kaynaklardan elde edilen operasyonel ve finansal veriler	Nakliye hatları, terminal operatörleri ve limanların artan dirençliliği
(Toygar vd., 2022)	Çok ölçütlü karar verme yöntemi	SWARA ve ARAS	Boş konteyner eksikliğinden kaynaklanan sorunların belirlenmesi ve uygun çözümlerin sıralanması

Francesco'nun çalışmasında, ticari dengesizliklerin, ithalat ağırlıklı limanlarda boş konteyner fazlalığına ve ihracat ağırlıklı limanlarda boş konteyner kıtlığına sebep olduğu, gemi operatörleri faaliyetlerinin sürdürülebilirliği için boş konteynerlerini gerekli yerlere taşıması gerektiği vurgulanmıştır (Francesco, 2008).

Boile vd., boş konteyner hareketleri nedenlerini; ticaret dengesizliği, tarife dengesizliği, yeni konteyner üretiminin düşük maliyetli olması, yeni konteyner üretimine yüksek yatırım yapılması, yeni konteyner fiyatlarına karşı boş konteyner hareket ve kontrol maliyeti, konteynerlerin zamanında teslim edilmemesi ve boş konteynerlerin depolama maliyeti olarak sıralamıştır. Çalışmada ticari dengesizlik iki gruba ayrılmıştır. Birincisi, küresel ticaret dengesizlikleri; büyük limanlar arasında boş konteynerin küresel olarak yeniden konumlandırılmasıdır. İkincisi, bölgesel düzeyde olan ve ithalatçılar, ihracatçılar, terminaller ve limanlar arasında gerçekleşen boş konteyner hareketleridir (Boile vd., 2004). Breakers vd. çalışmalarında, konteyner taşımacılığında konteynerin boş olarak taşınmasının sadece maliyet unsuru yaratmadığına aynı zamanda emisyon salınımının artmasıyla çevresel kirliliğe de sebep olduğu belirtilmiştir (Breakers vd., 2011).

Lai'nin çalışmasında, limanların dolu veya boş konteynerler için intermodal geçiş tesisleri olduğunu belirtilmiştir. İthalatı ihracatından fazla olan ülkelerdeki limanlarda gereksiz boş konteyner fazlalığı oluşacağı, ihracatı ithalatından daha fazla olan ülkelerde ise boş konteyner kıtlığı yaşanacağına yer verilmiştir. Bu nedenle gemi operatörlerinin boş konteynerlerini limanlar arasında yeniden konumlandırmaları gerektiği veya gemi operatörlerinin stratejileri doğrultusunda merkez limanlara taşınabileceği vurgulanmıştır (Lai, 2013). Wadhwa'nin çalışmasında, boş konteyner hareketlerinin nedenleri olarak; ticari dengesizlikler, Asya ülkelerinin değişen ticaret modelleri, gemi operatörleri taşıma fırsatları, gelir elde etme, üretim ve kiralama maliyetleri ve kullanım tercihleri olarak sıralanmıştır. (Wadhwa, 2019).

Başarıcı'nın çalışması, boş konteyner hareketlerinin

nedenlerini üç başlık altında toplamıştır. Bunlar; ticaret dengesizliği, operasyonel zorunluluk ve piyasa etkisidir. Ticaret dengesizliği ve operasyonel zorunluluk gemi operatörlerinin kontrolünde olmayan, konteyner taşımacılığının doğası gereği oluşan boş konteyner hareketleri, piyasa etkisi ise gemi operatörleri tarafından istemli olarak uygulanan politikalar sonucu oluşan boş konteyner hareketleri olduğu vurgulanmıştır. Ticaret dengesizliği; yapısal ticaret dengesizliği ve konteyner tipi dengesizliği olmak üzere iki başlık altında incelenmiştir. Operasyonel zorunluluk, mevsimsel taşıma talebi, kiralık konteyner, konteyner kondisyonu, yerel dolaşımda kesinti, tedarik zincirindeki kör noktalar olarak sınıflandırılmıştır. Piyasa etkisi altında ise, Merkez Liman Stratejisi, rota bazlı rekabet ve gemi operatörleri bazlı konteyner dengesizliği olduğu vurgulanmıştır (Başarıcı, 2018).

Literatür taraması sonucunda incelenen kaynakların genellikle soruna çözüm bulmak amacıyla matematiksel modelleme geliştirdikleri veya sezgisel algoritma yönetimiyle çözüme odaklandıkları göze çarpmaktadır. Kaynaklar incelendiğinde uygulanan yöntemler çeşitli simülasyonlarla açıklanmıştır. Fakat boş konteyner hareketleri sorunu dinamik değişkenler içermesi, sürekli bir değişim içinde olması ve ticari dengesizliklerin etki etmesinden dolayı gerçekleştirilen modellemelerin sorunu ortadan kaldırma yönelik çözümler olmadığı görülmektedir. Literatürde çözüm için dikkat çeken öneriler; katlanabilir konteynerler ve konteyner paylaşımı olmuştur.

Konteynerlerin yeniden konumlandırma maliyetini ve depolama alanını azaltmak için katlanabilir konteynerler icat edilmiştir. Moon vd., tasarımlarına bağlı olarak depolama alanında %75'e varan tasarruf sağlayabileceğini belirtmiştir. Ayrıca dört katlanabilir konteynerin beşinci boş konteynerin içine istiflenerek beş konteynerin tek bir boş konteynerin kapladığı hacim kadar alan kaplayarak tasarruf edilmesi sağlanmıştır. Moon vd., hem standart hem de katlanabilir konteynerlerin boş olarak yeniden konumlandırılmasının maliyetini karşılaştırmışlardır. İki durum için iki karma tamsayılı programlama modeli geliştirmişlerdir (Moon vd., 2013).

Kuzmicz ve Pesch, liman endüstrisinden olanlar da dahil olmak üzere rastgele seçilen 20 lojistik firması arasında boş konteynerlerle ilgili bir anket çalışması yürütmüşlerdir. Çalışmada ele alınan katlanabilir konteynerlerin avantajları şunlardır: liman ve nakliyede verimliliğin artması, depo ve sahalardaki kapasite kısıtlamaları sorunlarına çözüm bulunması, ekonomiler için olumlu sosyal ve çevresel etkilerin üretilmesidir. Satın alma maliyeti, katlanabilir konteynerlerin kullanımının yaygınlaşmasındaki en büyük engeldir. Diğer bir etken ise, standart konteynerler için şu ana kadar yapılan elleçleme ekipmanlarının yatırım maliyetidir. Ayrıca katlanabilir konteynerlerin kalitesi, sızıntıya ve korozyona uğrama ihtimali de sıralanabilir (Kuzmicz ve Pesch, 2019).

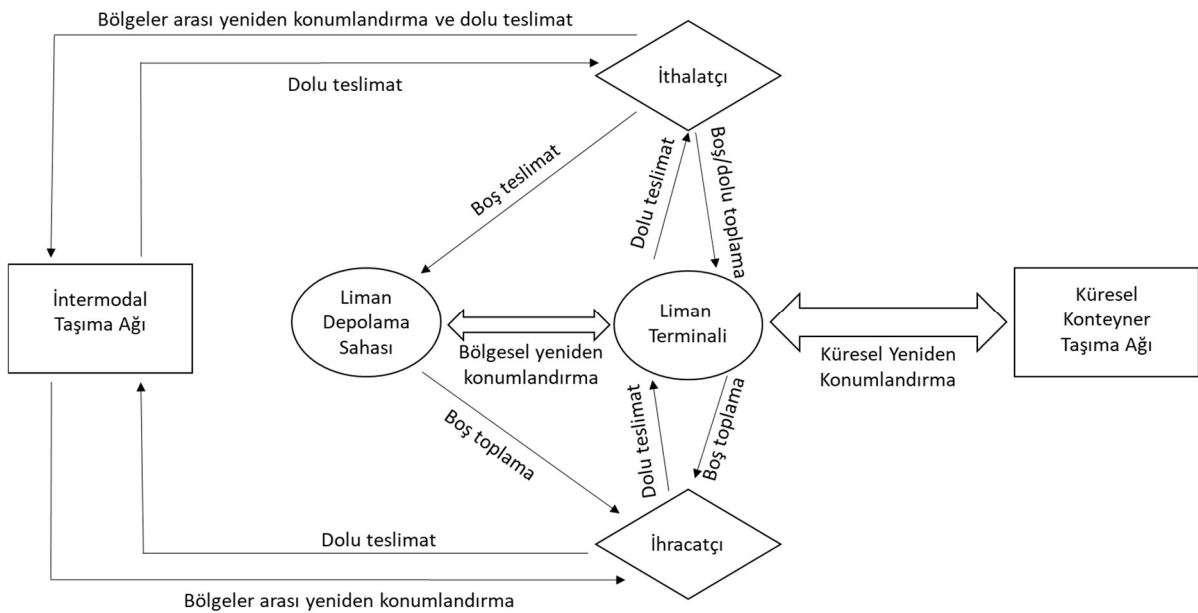
Konteyner paylaşımı, boş konteynerlerin yeniden konumlandırma maliyetlerini azaltmak için literatürde önerilen seçeneklerden birisidir. Konteyner paylaşımı, kapasiteleri ve operasyonları paylaşarak maliyetleri düşürmeyi, verimliliği artırmayı ve pazar konumunu güçlendirmeyi amaçlayan gemi operatörleri arasında gerçekleştirilen yatay iş birliğidir. Konteyner paylaşımı, tedarik zincirlerinde koordinasyon mekanizmasının bir unsurudur. Ancak Song ve Carter'ın yapmış oldukları çalışma sonuçlarında, yönlendirme optimizasyonunun genellikle konteyner paylaşımından daha uygun maliyetli olduğunu göstermektedir (Song ve Carter, 2009).

Bu durum, gemi operatörlerinin konteyner paylaşımı konusundaki isteksizliğini desteklemektedir.

Notteboom ve Haralambides'in güncel çalışmasında literatürde yapılan çalışmalar, geliştirilen modeller ve uygulamalar incelenerek boş konteyner hareketlerinin nedenleri belirlenmiştir. Bu çalışmada literatürden farklı olarak bütün dünyayı etkisi altına alan Covid-19 salgınının boş konteyner hareketlerine etkisi incelenmiştir (Notteboom ve Haralambides, 2020). Toygar ve arkadaşlarının bu yıl yayınlanan çalışmasında ise boş konteyner eksikliğinden kaynaklanan sorunların belirlenmesi ve uygun çözümlerin sıralanması amacıyla çok ölçütlü karar verme tekniklerinden faydalanmışlardır (Toygar vd., 2022).

3. BOŞ KONTENEYNERLERİN YENİDEN KONUMLANDIRILMASI

Konteynerler, limanlarda elleçlendikten sonra kara yolu, demir yolu veya iç sulu yolu taşımacılığı ile nihai gideceği yere taşınır. Konteyner, boşaltıldıktan sonra geçici olarak limanda depolanabilir, ihtiyaç olan başka limana gönderilebilir veya gemi operatörünün tercihi doğrultusunda merkez limana sevk edilebilir. Boş konteynerin taşınması, oluşturduğu maliyetler sebebiyle istenen bir durum değildir.



Şekil 2: Boş Konteyner Hareketleri (Wadhwa, 2019)

İhracatı ithalatına göre fazla olan ülkelerde boş konteyner kıtlığı ortaya çıkmaktadır. Tam tersi durumda; ithalatı ihracatından fazla olan ülkelerde ise boş konteyner fazlalığı oluşmaktadır (Wadhwa, 2019).

Şekil 2'de; bölgesel, bölgelerarası ve küresel olarak boş konteynerin yeniden konumlandırılması arasındaki ilişki görülmektedir. Boş konteynerler, bölgesel düzeyde kara yolu ile yeniden konumlandırılırken, bölgelerarası düzeyde demir yolu ile ve küresel düzeyde deniz aşırı olarak yeniden konumlandırılmaktadır. Bu süreçler sonucunda oluşan boş konumlandırma maliyeti yaklaşık olarak yılda 9 milyar dolar ve iç taşıma maliyetleri dahil toplam 11,5 milyar doları bulmaktadır (Wadhwa, 2019). Boş konteynerin yeniden konumlandırılması, boş konteyner fazlalığı olan yerden boş konteyner ihtiyacı olan yere taşınması olarak tanımlanabilir (Lai, 2013). 2016 yılında limanlar arası konteyner taşımacılığının %24,7'sini boş konteynerler oluşturmuştur (Drewry, 2017). Boş konteyner hareketleri, konteynerin elleçlenmesine, liman ekipmanlarının kullanılmasına, liman içinde trafik hacminin artmasına ayrıca iş yüküne sebep olmaktadır (Boile, 2006). Terminallerde, limanlarda ve depolarda elleçleme, aktarma, boş olarak depolama, bakım, demir yolu veya kara yolu ile iç nakliye ve deniz aşırı taşıma boş konteynerler için maliyet unsurlarını içerir. Literatür taramasında çeşitli kaynaklarda boş konteyner hareketlerinin maliyetine ilişkin çalışmalar yapıldığına rastlanmıştır.

Örneğin; 2001 yılında boş konteyner yönetimi verimsizliğinin 17 milyar dolara ulaştığı bildirilmiştir (Theofanis ve Boile 2009), küresel deniz taşımacılığı üzerine yapılan bir çalışmada boş konteyner hareketlerinin maliyetinin, toplam dünya filo işletme maliyetinin yaklaşık %27'si olan 15 milyar doların biraz altında olduğu bildirilmiştir (Song, 2005). Gemi operatörlerinin konteyner varlıkları yönetimi için (satın alma, bakım-onarım) yılda yaklaşık 110 milyar dolar harcadıkları ve bunun %15'i yani yaklaşık 16 milyar doları boş konteyner hareketlerine harcadığı bilgisi verilmiştir (Rodrigue vd., 2013). Belirtilen kaynaklarda da görüldüğü üzere boş konteyner hareketlerinin konteyner taşımacılığındaki maliyetleri oldukça fazladır.

Gemi operatörleri genellikle müşterilerine boş konteyneri sağlamaktan sorumludur. Boş konteynerler, geçici olarak limanlarda ve terminalerde depolanabilir veya tekrar doldurulmak üzere ihtiyaç duyulan başka bir limana gönderilebilir. Konteyner taşıma zincirinde dolu konteynerlerin taşınması ileri tedarik zincirini, boş konteynerlerin taşınması ise geriye doğru olan tedarik zincirini oluştururlar. Konteyner taşımacılığında boş konteynerler ve dolu konteynerler aynı taşıma araçlarıyla taşınmakta ve aynı yerde depolanmaktadır (Song ve Dong, 2015).

Boş konteynerlerin yeniden konumlandırılmasındaki en önemli aktör gemi operatörleridir fakat Çin'den Avrupa'ya trenlerle konteyner taşınması ile demiryolu taşımacılığı rolünün artması muhtemeldir. Boş konteynerlerin yeniden konumlandırılması sorunu küresel, bölgesel ve yerel konumlandırmayı kapsamaktadır. Boş konteynerlerin küresel olarak depolanması ticari dengesizliklerle bağlantılıdır ve ihtiyaç duyulan yerlere boş konteynerin taşınmasını hedefleyerek yüksek miktarlarda depolandıkları liman, terminal ve depolardaki fazlalığın giderilmesi sağlanır. Bölgesel yeniden konumlandırma, talebi karşılamak ve maliyetleri düşürmek için tek bir coğrafi bölgeye ait yerler arasında taşıyıcılar, nakliyeciler, ithalatçılar, ihracatçılar, konteyner limanları arasındaki hareketleri kapsamaktadır. Yerel konumlandırma, müşteriler arasındaki iç terminaller veya depolar arası konumlandırmayı kapsamaktadır (Kuzmicz ve Pesch, 2019).

Avrupa-Asya ticaret rotasında, Avrupa limanları yüksek miktarda boş konteyner sayısına sahipken, Asya limanlarında büyük miktarlarda boş konteyner ihtiyacı yaşanmaktadır (Song ve Carter, 2009). Asya'dan Avrupa'ya olan dolu konteyner trafiğindeki artış 2003 yılında Avrupa'dan Asya'ya olan artıştan yaklaşık olarak 10 kat fazla, 2018 yılında ise yaklaşık dört kat fazla olmuştur (UNCTAD, 2004, 2019).

4. BOŞ KONTENEYNERLER HAREKETLERİNİN NEDENLERİ

Boş konteyner hareketleri konteyner taşımacılığının başlangıcından beri süregelen bir sorun olmuştur. Ancak konteyner taşımacılığının

hızlı büyümesi ve ekonomik kalkınmadaki bölgesel farklılıklar nedeniyle boş konteyner hareketi sorunu son zamanlarda daha belirgin bir hale gelmiştir. Boş konteyner hareketlerinin nedenleri arasında; ticaret dengesizliği, dinamik operasyonlar, belirsizlikler, gemi operatörleri arasındaki iş birliği eksikliği ve gemi operatörlerinin operasyonel ve stratejik uygulamaları gösterilebilir (Song ve Dong, 2015).

Boş konteyner hareketlerinin temel nedenlerinin başında ticari dengesizlikler gelmektedir. İhracatından daha fazlasını ithal eden bir ülke veya bölge, doğal olarak boş konteyner fazlalığı ile karşı karşıya kalırken, ithalatından fazla ihracat yapan ülke veya bölgede ise boş konteyner sıkıntısı yaşayacaktır. Bu sebeple iki ticaret noktası arasında büyük miktarlarda konteynerlerin yeniden konumlandırılması gerekecektir. Bu da daha fazla maliyet ve iş gücüne sebep olacaktır.

Ülkelerin ekonomik ihtiyaçlarından dolayı ticaret faaliyetlerinde farklılık olabilmekte ve bu dengesizlik boş konteyner arz ve talebini de değiştirmektedir. "International Asset System" tarafından yapılan araştırmaya göre, konteynerler toplam ömürlerinin yaklaşık %50'sini boş olarak taşınmaktadır. Boş konteynerin yeniden konumlandırılması, boş olarak beklemesinin önüne geçebilir ancak nakliye ve elleçleme maliyetine neden olacaktır (Srilekha, 2018). Trans-pasifik ve Avrupa-Asya rotalarında belirgin bir şekilde ticari dengesizlik vardır. Çin'in son 30 yıldaki ekonomik büyümesiyle birlikte, Çin'den diğer bölgelere olan konteyner akışı da artmıştır (UNCTAD, 2019).

Belirsizlik, konteyner taşımacılığında, konteyner taşıma sistemini etkileyen ve öngörülemeyen bir unsurdur. Konteyner taşıma zincirindeki faaliyetler sırasında belirsizlikler meydana gelebilir. Bunlar; ekipman arızası, kaynak yetersizliği, liman tıkanıklığı, işçi grevleri, kötü hava koşullarıdır. Belirsizliğin boş konteyner hareketleri üzerindeki etkisi şu şekilde açıklanabilir. Örneğin, bir limandaki grev, konteynerlerin limanda faaliyetlerin durmasına ve gemilerin programlarının değişmesine neden olur. Hava koşulları ve trafik sıklığı taşıma süresini uzatabilir.

Sonuç olarak, bu tür belirsizlikler ya yüklü konteynerlerin müşterilere zamanında teslim edilememesine ya da boş konteynerlerin talepleri karşılayacak şekilde zamanında konumlandırılmamasına neden olur. Bu nedenle konteynerlerin hareketleri planlanandan farklılaşır ve genellikle ekstra konteyner hareketleri ve maliyetlerine neden olur (Song ve Dong, 2015). Konteyner boyutu ve türü, boş konteyner hareketlerinin sebepleri arasında sıralanabilmektedir. Konteynerler boyutları ve taşımak üzere tasarlandıkları yükler bakımından farklılık göstermektedir.

Bu durum neticesinde boş konteyner dengesizliği, konteyner tipi ve boyutlarının müşteri taleplerini karşılamaması sonucunda ortaya çıkabilmektedir. Örneğin; belirli bir sıcaklıkta olması gereken bozulabilecek gıdalar reefer konteynerler ile taşınması gerekmektedir. Havalandırmaya ihtiyaç duyan ürünler (kahve vb.) ventilated konteynerler ile taşınmaktadır. Konteyner boyutu olarak 20' konteynerlerde hacimsel olarak daha ağır yükler taşınırken, 40' konteynerlerde hacimsel olarak daha hafif yükler taşınmaktadır (Song ve Dong, 2015).

İstif Faktörü (Stowage Factor): Konteynerlere, boyutları ve hacimleri değişiklik gösterebilen yükler yükleneceği zaman istif faktörü söz konusu olmaktadır. İstif faktörü (stowage factor) yükün hacminin ağırlığına bölünmesiyle elde edilir. İstif faktörü 1 ton yükün kapladığı hacimdir. İstif faktörü büyüdükçe yükün birim ağırlığının kapladığı hacim de büyür. Hafif ve hacimli yüklerin istif faktörü büyük olurken, yük ağırlaştıkça istif faktörü küçülür. 20' ve 40' konteynerlerin hacimleri ve taşıyabildiği maksimum ağırlıklar bellidir. Bu değerler 20' konteyner için 33,5 m³ ve 21,75 ton, 40' konteyner için 67,7 m³ ve 26,74 tondur.

Yukarıdaki değerler 20' konteynere yüklenecek her bir ton için 1,54 m³, 40' konteynere yüklenecek her bir ton için 2,53 m³ hacim mevcut olduğu anlamına gelmektedir. Örneğin; ağırlığı 200 ton ve hacmi 440 m³ olan bir yükün istif faktörü hesaplanacak olursa, istif faktörü=440 m³ / 200 ton = 2,2 m³ / ton olarak bulunur. Yükleme yapılırken istifleme ve paketleme nedeniyle kayıplar oluşacağı da göz önünde bulundurulurken örnekteki yükün 40' konteynerle

taşınmasının uygun olduğunu görülmektedir. Diğer bir örnek ise; ağırlığı 230 ton ve hacmi 300 m³ olan bir yükün istif faktörü= 300 m³ / 230 ton = 1,30 m³ / ton olarak bulunur. Yine kayıplar göz önünde bulundurularak söz konusu yük için 20' konteynerin daha uygun olduğu görülmektedir (URL6).

Bazı ticaret rotalarında önemli ticari dengesizlik olmasa da boş konteynerlerin taşınması söz konusu olmaktadır. Bunun nedeni; bazı ürünlerin belirli bir konteyner tipinde taşınmasının daha uygun olmasıdır (Wolff vd., 2011). Tedarik zincirindeki üyeler arasındaki iş birliği eksikliği ile ortaya çıkar kör noktalar ve konteynerlerin demir yolu veya kara yolu ile taşınırken iç terminalerde veya göndericinin deposunda/tesisinde iken kör noktalar oluşmaktadır. Bu durum gemi operatörlerinin konteynerlerinin konumunu ve durumunu gerçek zamanlı olarak bilememesine neden olmaktadır. Söz konusu bilinmezlik boş konteyner hareketine neden olmaktadır (Song ve Carter, 2009).

Gemi operatörlerinin stratejileri ve operasyonel uygulamaları da boş konteyner hareketlerinin nedenleri olarak gösterilmektedir. Gemi operatörlerinin bazıları boş konteynerlerini limanlarda bekletmeden geri çekme veya başka yerlere göndermeyi tercih ederken, bazı gemi operatörleri boş konteynerleri doldurmak için 30 güne kadar bekletebilir. Gemi operatörlerinin dâhili operasyonlarının yanı sıra, dış stratejileri de boş konteyner hareketlerini etkilemektedir. Bazı gemi operatörleri konteynerlerini diğer gemi operatörleriyle değiştirme veya paylaşma isteği boş konteyner hareketlerine olumlu katkı sağlamaktadır (Song ve Carter, 2009).

5. COVID-19 SALGINININ BOŞ KONTEYNER HAREKETLERİNE ETKİSİ

EMSA raporunda, Covid-19 salgınının yolcu gemilerinden konteyner gemilerine ve petrol tankerlerine kadar tüm denizcilik sektörünü etkileyen küresel bir krize sebep olduğuna yer verilmiştir. Raporda 2020 yılında AB limanlarına yapılan uğrak sayısının 2019 yılına göre %10,2 azaldığı, 2021 yılı ocak ayında gerçekleşen gemi uğrak sayısının 2019 yılının aynı ayına göre %6 azaldığı belirtilmiştir. En çok etkilenen ülkelerin Kıbrıs, Almanya ve Litvanya olduğu görülmektedir.

Raporda aynı zamanda 2020 yılında AB ülkelerinin bayraklarını taşıyan gemilerin toplam uğrak sayısının 2019 yılına göre %3,5 azaldığı belirtilmektedir (EMSA, 2021).

EMSA'nın söz konusu raporuna göre; konteyner taşımacılığında, 2020 yılında 2019 yılına kıyasla Çin'den Avrupa'ya olan konteyner gemisi uğrak sayısı %6,9 artarken, Avrupa'dan Çin'e olan konteyner gemisi uğrak sayısı %24,7 azalmıştır. Aynı dönem için ABD'den Avrupa'ya olan konteyner gemisi uğrak sayısı %27,8 azalırken, Avrupa'dan ABD'ye olan konteyner gemisi uğrak sayısı %4 artmıştır (EMSA, 2021).

UNCTAD tarafından 23 Mart 2021 tarihinde yayınlanan Covid-19 and Maritime Transport Impact and Reponses adlı raporda Covid-19 salgınının konteyner taşımacılığı üzerindeki etkisi 4 aşamaya ayrılmıştır. İlk aşama, Çin Yeni Yılı ile ilişkili olarak 2020 yılının başlarında Çin'de olan üretimin durmasıyla konteyner trafiği düşmüştür. İkinci aşamada, Çin Yeni Yılı daha uzun süre devam edecek şekilde haftalarca uzatılmıştır. Üçüncü aşamada, Çin Yeni Yılı'ndan sonra Wuhan kentindeki karantinanın ardından Çin limanlarından gönderilmeyi bekleyen konteynerlerin nakliyesi yapılmıştır. Dördüncü aşamada ise, Covid-19 salgınının Çin dışındaki ülkelerde de görülmesi ve kısıtlamaların başlamasıyla Avrupa ve Amerika'da ekonomik etkilerini göstermiştir. 2020 yılının ocak ayından haziran ayına kadar konteyner uğrak sayıları 2019 yılına oranla %3,5 azaldığı ve bu değerlerin 213.283 uğrak sayısına denk geldiği belirtilmiştir. Pandemi sürecinden bu yana dünya genelindeki gemi uğrak sayısının 2019 yılının aynı dönemine oranla %5,8 azaldığı bilgisine yer verilmiştir (UNCTAD, 2021).

Covid-19 pandemi döneminin başlangıcında, salgının dünya genelinde hızla artmasıyla birlikte bazı ülkeler, kısıtlamalar uygulayarak süreci yönetmişlerdir. Bu dönemde konteyner taşımacılığı 2020 yılının ilk yarısında westbound (doğu-batı) ticaret rotasında ve diğer ticaret rotalarında yaklaşık olarak 1.675 sefer iptal edilmiştir. Mart-Nisan 2020 arasında armatörlerin kayıpları haftalık 800 milyon dolara ulaşmıştır. Covid-19 salgını, diğer taşıma türlerine kıyasla deniz yolu taşımacılığı üzerinde daha az etkili olmuştur. Türkiye

limanlarında elleçlenen konteyner miktarı 2019 yılının ilk beş ayına göre 100 bin TEU azalmıştır (URL1).

Covid-19 salgını nedeniyle konteyner taşımacılığında son bir yılda yaklaşık %300 artan Uzakdoğu-Avrupa navlunları Çin limanlarındaki

Tablo 2: Türkiye, 2011-2021 Yılları İhracat/İthalat Konteyner Elleçleme Miktarı (TEU)

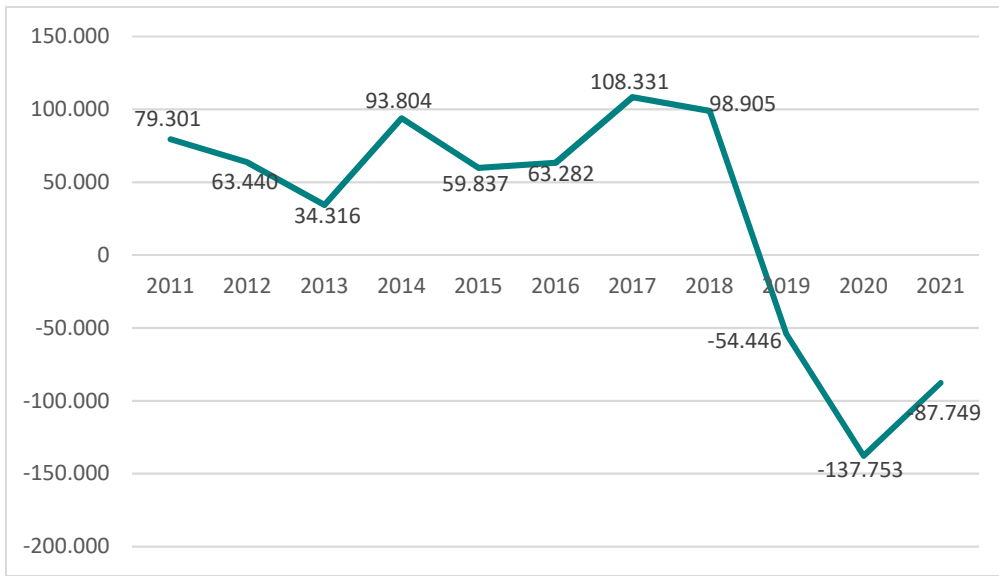
		Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Toplam
2011	İhracat	205.263	181.316	216.131	227.040	250.082	226.586	232.798	249.461	210.868	241.687	216.162	233.496	2.690.889
	İthalat	210.032	202.588	229.240	242.267	238.551	227.459	269.743	239.352	221.078	237.201	223.914	228.764	2.770.190
2012	İhracat	227.697	228.748	246.377	237.578	259.263	250.113	235.829	228.373	247.521	236.372	233.603	247.648	2.879.122
	İthalat	236.289	221.675	260.494	240.776	274.528	262.325	243.435	246.502	230.226	242.583	235.005	248.725	2.942.562
2013	İhracat	233.864	224.827	261.623	255.330	273.868	285.451	281.260	250.057	283.410	247.279	284.394	284.292	3.165.653
	İthalat	248.589	234.255	257.550	258.921	282.634	287.847	292.683	263.675	271.554	262.126	259.087	281.049	3.199.969
2014	İhracat	283.756	258.547	308.180	292.741	317.042	300.056	295.988	284.440	287.298	273.447	293.532	292.983	3.488.008
	İthalat	298.428	277.197	297.002	311.788	319.635	319.810	304.548	289.398	289.817	278.059	291.071	305.057	3.581.811
2015	İhracat	261.506	243.322	308.360	290.134	293.506	301.516	258.520	290.863	269.548	291.547	279.838	305.850	3.394.508
	İthalat	270.466	257.492	318.632	277.608	292.371	308.681	286.584	277.238	272.558	286.845	293.995	311.875	3.454.345
2016	İhracat	261.073	279.274	299.091	292.338	304.647	301.982	273.273	320.766	275.509	332.672	306.615	296.564	3.543.804
	İthalat	286.155	285.983	295.229	301.166	313.048	315.880	308.625	305.127	277.811	300.265	305.590	312.209	3.607.086
2017	İhracat	307.770	274.917	307.034	317.111	312.205	310.471	318.130	345.681	305.829	367.423	345.076	355.228	3.866.874
	İthalat	317.166	290.209	309.043	331.586	354.046	325.950	333.482	331.601	336.493	349.171	344.318	352.141	3.975.205
2018	İhracat	324.383	308.303	338.477	334.788	355.927	337.782	364.853	314.341	349.303	401.207	349.503	381.258	4.160.124
	İthalat	346.865	317.861	338.527	359.406	381.198	374.049	357.325	356.736	308.655	369.553	355.032	393.823	4.259.029
2019	İhracat	334.527	342.800	382.972	397.963	384.217	356.353	412.771	386.588	393.817	409.949	393.191	399.502	4.594.647
	İthalat	356.405	343.536	387.754	396.796	380.494	377.174	388.428	347.166	375.290	404.159	403.383	379.616	4.540.201
2020	İhracat	405.049	357.144	384.841	336.943	339.819	350.240	378.470	405.744	400.850	442.359	400.960	415.807	4.618.225
	İthalat	391.429	364.169	390.012	368.010	340.323	310.495	338.135	369.775	373.308	439.160	395.587	400.070	4.480.472
2021	İhracat	389.488	372.575	404.021	387.831	374.143	400.646	360.849	403.498	405.654	402.877	376.605		4.278.187
	İthalat	363.094	364.315	400.317	384.684	407.961	373.924	376.645	364.207	359.112	396.308	399.871		4.190.437

Tablo 3: Türkiye, 2011-2021 Yılları Konteyner Taşımacılığı Ticari Dengesizlik Rakamları (TEU)

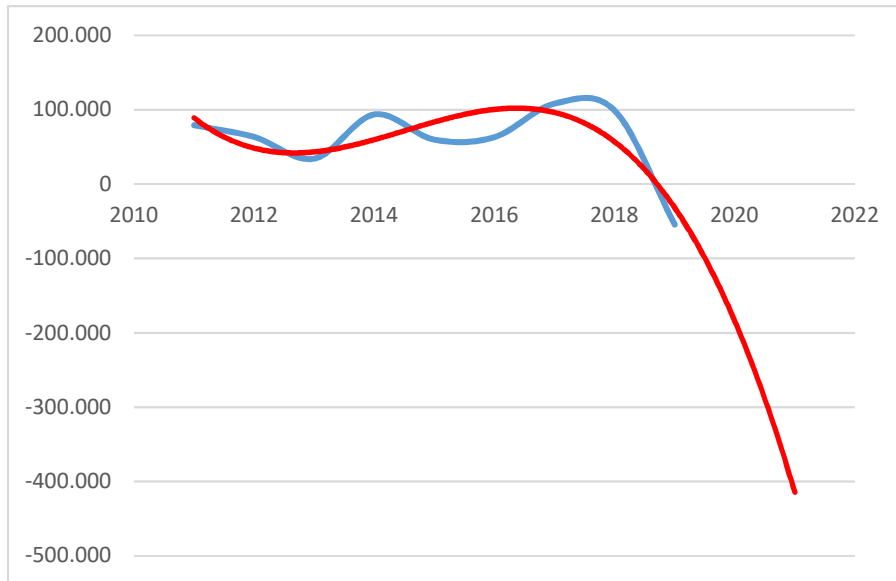
	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Toplam
2011	4.769	21.272	13.110	15.227	-11.530	873	36.945	-10.109	10.211	-4.486	7.752	-4.732	79.301
2012	8.592	-7.073	14.117	3.198	15.264	12.212	7.606	18.129	-17.295	6.211	1.402	1.077	63.440
2013	14.725	9.429	-4.074	3.591	8.766	2.396	11.424	13.618	-11.856	14.847	-25.307	-3.243	34.316
2014	14.672	18.650	-11.177	19.048	2.593	19.754	8.560	4.958	2.520	4.612	-2.461	12.075	93.804
2015	8.960	14.170	10.272	-12.526	-1.134	7.165	28.064	-13.625	3.010	-4.702	14.158	6.025	59.837
2016	25.081	6.709	-3.862	8.828	8.401	13.898	35.352	-15.638	2.302	-32.408	-1.025	15.644	63.282
2017	9.397	15.292	2.009	14.475	41.841	15.480	15.352	-14.080	30.664	-18.252	-758	-3.088	108.331
2018	22.482	9.558	50	24.618	25.271	36.267	-7.528	42.395	-40.649	-31.654	5.529	12.565	98.905
2019	21.879	736	4.783	-1.167	-3.722	20.821	-24.342	-39.421	-18.527	-5.790	10.192	-19.886	-54.446
2020	-13.619	7.025	5.171	31.066	504	-39.745	-40.335	-35.968	-27.542	-3.199	-5.373	-15.737	-137.753
2021	-26.394	-8.260	-3.704	-3.147	33.817	-26.722	15.796	-39.291	-46.541	-6.569	23.266		-87.749

sıkışıklığın azalmasıyla birlikte azalmaya başlamıştır. Konteyner arzının artmasıyla birlikte ocak ayında 5.593 dolar olan 20' konteyner navlunu şubat ayında 3.750 dolar seviyelerine düşmüştür. Salgın sürecinin başladığı dönemlerde limanlarda kısıtlamalar kapsamında alınan tedbirler ve Çin'den yapılan ithalatın azalmasıyla birlikte boş konteyner sıkıntısı da artmıştır. Bu durum navlun fiyatlarının da artmasına sebep olmuştur. İhracatçılar konteyner bulmakta sıkıntı yaşamış ve yüksek navlun fiyatlarından etkilenmiştir (URL2).

Ekim ayında başlayan "Yeni normal" ile kısıtlamaların azalmasıyla, ihracat artmış fakat dövizde oluşan artış ithalatı durma noktasına getirmiştir. İthalatın azalmasıyla beraber ülkeye gelen gemi ve konteyner sayısında da azalma meydana gelmiştir ve boş konteyner sorunu ortaya çıkmıştır (URL3). Pandemi sürecinde yaşanan sefer iptalleri boş konteyner sorunu yaratırken navlun fiyatlarının artması da ayrıca sefer iptallerine neden olmuştur. Daha sonra ABD'de salgının artması da yılın ikinci çeyreğinde sıkıntı yaratmaya



Şekil 3: 2011-2021 Yılları Konteyner Taşımacılığı Ticari Dengesizlik (TEU)



Şekil 4: Trend Analizi ile Matematiksel Tahmin

devam etmiştir. Üçüncü çeyrekle birlikte dünya konteyner taşımacılığında artış gözlemlense de bunun asıl sebebi talebin azalmasıyla birlikte gemi operatörlerinin kapasite düşürmesi olduğu söylenebilir. Konteyner taşımacılığının içinde kaldığı bu durum karşısında yakıt fiyatlarının düşmesi olumlu bir etki yaratmıştır (URL4).

Tablo 2'deki veriler Denizcilik Genel Müdürlüğü'nün istatistiksel veri havuzundan elde edilmiş olup, 2011-2021 yılları Türkiye limanlarındaki konteyner taşımacılığına ait ihracat ve ithalat rakamları aylar bazında TEU cinsinden gösterilmiştir.

Tablo 3'te 2011-2021 yılları konteyner taşımacılığı ticari dengesizlik rakamları TEU cinsinden aylar bazında verilmiştir. Ticari dengesizlik değerleri ithalat rakamlarından ihracat rakamlarının çıkarılmasıyla elde edilmiştir. 2021 yılı için veriler Ocak-Kasım aylarını kapsamaktadır. Ticari dengesizlik değerinin pozitif olması ithalatın

ihracattan fazla olduğu, negatif olması ise ithalatın ihracattan düşük olduğu anlamına gelmektedir. Yıllık ticari dengesizlik incelendiğinde 2011-2018 yıllarında pozitif çıktığı yani ithalatın ihracattan fazla olduğu göze çarpmaktadır. 2019, 2020 ve 2021 (11 ay için) yıllarında negatif olduğu, ithalatın ihracattan düşük olduğu görülmektedir. Mutlak olarak ticari dengesizliğe bakıldığında ise en fazla farkın 2020 yılında olduğu anlaşılmaktadır.

Şekil 3'te yıllık ticari dengesizlik değerleri grafik üzerinde gösterilmiştir. 2021 yılına ait dengesizlik değişiminin büyümesi göze çarpmaktadır.

Şekil 4'te gösterildiği gibi Tablo 3'te bulunan 2011-2019 yılları arasında oluşan ticari dengesizlik rakamları trend analizi yöntemiyle matematiksel tahmin yapılmıştır. 2011-2019 yılları verileri kullanılarak pandeminin etkili olduğu 2020 ve 2021 yılları arası değerleri tahmin edilmeye çalışılmıştır. Kullanılan veri seti ile elde edilen polinomsal eğri

Tablo 4: Türkiye, 2011-2021 Yılları 20' ve 40' Konteyner İhracat/İthalat Miktarları (TEU)

		20' Dolu	40' Dolu	20' Boş	40' Boş	Toplam 20'	Toplam 40'
2011	İhracat	797.421	1.237.504	108.879	546.196	906.300	1.783.700
	İthalat	530.127	1.416.652	401.829	420.740	931.956	1.837.392
2012	İhracat	862.350	1.376.678	78.781	560.390	941.131	1.937.068
	İthalat	500.278	1.444.242	463.758	533.026	964.036	1.977.268
2013	İhracat	913.505	1.502.870	97.757	643.842	1.011.262	2.146.712
	İthalat	553.795	1.585.184	490.293	561.778	1.044.088	2.146.962
2014	İhracat	937.031	1.805.396	115.440	610.714	1.052.471	2.416.110
	İthalat	652.229	1.853.880	439.706	616.394	1.091.935	2.470.274
2015	İhracat	891.533	1.849.622	112.877	523.356	1.004.410	2.372.978
	İthalat	647.586	1.781.314	397.661	606.902	1.045.247	2.388.216
2016	İhracat	967.127	2.023.214	109.924	420.940	1.077.051	2.444.154
	İthalat	670.108	1.825.230	430.554	656.732	1.100.662	2.481.962
2017	İhracat	1.017.529	2.203.598	98.628	524.736	1.116.157	2.728.334
	İthalat	660.001	1.939.852	528.322	821.598	1.188.323	2.761.450
2018	İhracat	1.089.137	2.523.706	84.678	440.272	1.173.815	2.963.978
	İthalat	647.957	1.896.142	598.704	1.094.372	1.246.661	2.990.514
2019	İhracat	1.108.324	2.882.518	91.521	502.238	1.199.845	3.384.756
	İthalat	627.855	1.993.228	599.369	1.312.232	1.227.224	3.305.460
2020	İhracat	1.064.612	2.972.976	88.509	483.074	1.153.121	3.456.050
	İthalat	585.645	2.007.132	558.498	1.320.546	1.144.143	3.327.678
2021	İhracat	984.681	2.901.360	49.251	333.458	1.033.932	3.234.818
	İthalat	504.032	1.728.226	513.387	1.437.788	1.017.419	3.166.014

kırmızı çizgi ile gösterilmiş olup, eğri denklemi Denklem 1'de verilmiştir. R-kare değeri aşağıda verilmiştir. Elde edilen denklemin anlamlılık düzeyi %69 çıkmıştır.

$$y = -2363,8x^3 + 1E+07x^2 - 3E+10x + 2E+13 \quad (1)$$

$$R^2 = 0,6906$$

Şekil 4'te matematiksel tahminleme ile elde edilen polinom eğrisinde görüldüğü üzere veriler mavi çizgi ile gösterilmiş olup 2001-2019 yıllarını kapsamaktadır. Kırmızı ile gösterilen eğri ise ileriye dönük iki yıllık tahmin içermektedir. Tahminde 2020 ve 2021 yılları bulunmaktadır..

Tablo 5: Türkiye, 2011-2021 Yılları 20' ve 40' Konteyner İhracat/İthalat Miktarları (TEU)

		20'	40'
2011	İhracat	906.300	1.783.700
	İthalat	931.956	1.837.392
2012	İhracat	941.131	1.937.068
	İthalat	964.036	1.977.268
2013	İhracat	1.011.262	2.146.712
	İthalat	1.044.088	2.146.962
2014	İhracat	1.052.471	2.416.110
	İthalat	1.091.935	2.470.274
2015	İhracat	1.004.410	2.372.978
	İthalat	1.045.247	2.388.216
2016	İhracat	1.077.051	2.444.154
	İthalat	1.100.662	2.481.962
2017	İhracat	1.116.157	2.728.334
	İthalat	1.188.323	2.761.450
2018	İhracat	1.173.815	2.963.978
	İthalat	1.246.661	2.990.514
2019	İhracat	1.199.845	3.384.756
	İthalat	1.227.224	3.305.460
2020	İhracat	1.153.121	3.456.050
	İthalat	1.144.143	3.327.678
2021	İhracat	1.033.932	3.234.818
	İthalat	1.017.419	3.166.014

Tahmin edilen 2020 ticari dengesizlik değeri yaklaşık olarak -200.00 TEU olduğu görülmektedir. 2020 yılı için gerçekleşen ticari dengesizlik değeri ise -137.753 TEU olmuştur.

Tablo 4'te 2011-2021 yıllarını kapsayan, konteyner tipine göre 20' ve 40' konteyner olarak boş/dolu ihracat ve ithalat rakamları TEU cinsinden verilmiştir. 2021 verileri Ocak-Kasım aylarını kapsamaktadır.

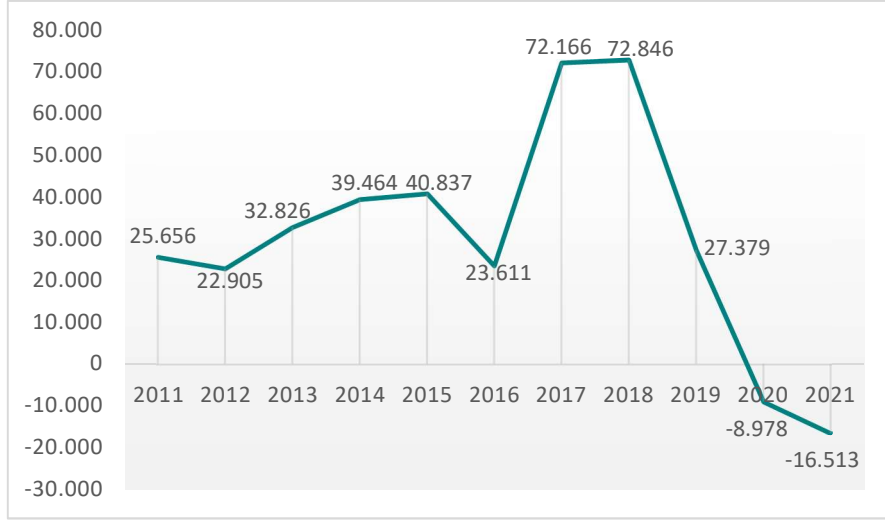
Tablo 5'te Türkiye limanları için 2011-2021 yıllarını kapsayan 20' ve 40' konteynerler ihracat ve ithalat miktarları TEU cinsinden verilmiştir. 2021 verileri Ocak-Kasım aylarını kapsamaktadır.

Tablo 6: Türkiye, 2011-2021 Yılları Konteyner Tipi Ticari Dengesizlik Rakamları (TEU)

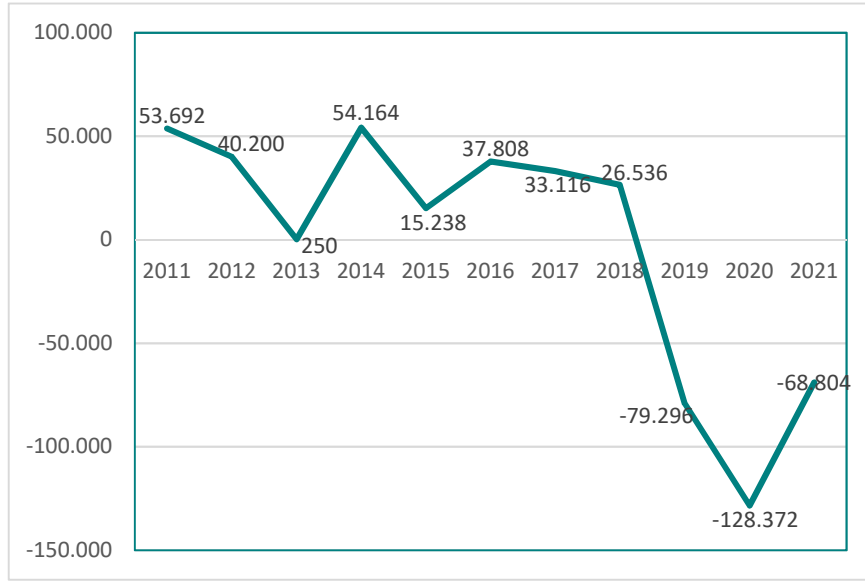
	20' Konteyner	40' Konteyner
2011	25.656	53.692
2012	22.905	40.200
2013	32.826	250
2014	39.464	54.164
2015	40.837	15.238
2016	23.611	37.808
2017	72.166	33.116
2018	72.846	26.536
2019	27.379	-79.296
2020	-8.978	-128.372
2021	-16.513	-68.804

Tablo 6'da 2011-2021 yılları için 20' ve 40' konteyner ithalat değerlerinin ihracat değerlerinden farkı gösterilmiştir. Veriler TEU cinsinden verilmiş olup, 2021 değerleri Ocak-Kasım aylarını kapsamaktadır.

2020 yılına bakıldığında 40' konteyner tipi için ithalat/ihracat farkının belirgin şekilde arttığı göze çarpmaktadır. Farkın negatif olması ithalat rakamlarının ihracat rakamlarından düşük olduğu anlamına gelmektedir.



Şekil 5: 2011-2021 Yılları 20' Konteyner Ticari Dengesizlik Grafiği (TEU)



Şekil 6: 2011-2021 Yılları 40' Konteyner Ticari Dengesizlik Grafiği (TEU)

6. SONUÇ ve ÖNERİLER

Covid-19 salgını dünya ticaretini etkilediği gibi konteyner taşımacılığını da etkilemiştir. UNCTAD raporunda küresel ticaretin 2020'nin ilk çeyreğinde %5 düştüğü tahmin edilmektedir ve ikinci çeyrek için %27'lik düşüş beklenmektedir. UNCTAD, 2020 yılı için %20 oranında düşüş öngörmektedir. IMF (Uluslararası Para Fonu), Haziran 2020'de küresel GSYH'nin 2020'de %4,9 düşeceğini öngörmüştür.

Ulusal ve uluslararası alınan tedbirler liman operasyonlarının yavaşlamasına, gemi seferlerinin iptal edilmesine neden olmuştur. UNCTAD verilerine göre küresel konteyner taşımacılığındaki gemi uğrak sayısı 2020 yılında 2019 yılına göre %3,5 azalmıştır. Bu oranın gelişmiş ülkeler için %6,7 azalma, gelişmekte olan ülkeler için %1,8 azalma olduğu belirtilmiştir. IMO (Uluslararası Denizcilik Örgütü) tarafından Covid-19 tedbirleri kapsamında sirküler yayımlanmıştır.

Ülkemizde, Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı Denizcilik Genel Müdürlüğü Covid-19 salgını kapsamında "Gemiadamları İşlemleri Korona Virüs (Covid-19) Tedbirleri" konulu yazısını yayımlamıştır.

Çalışmada belirtildiği üzere boş konteyner hareketlerinin en büyük sebepleri arasında ticari dengesizlikler olduğu söylenebilir. Bunun yanı sıra gemi operatörlerinin benimsemiş oldukları politikalar da boş konteyner hareketlerine büyük etki etmektedir. Denizcilik Genel Müdürlüğü'nden elde edilen veriler incelendiğinde 2020 yılı için ithalat/ihracat farkının geçmiş yıllara göre arttığı gözlemlenmiştir. Artan fark, boş konteyner hareketlerinin en büyük sebepleri arasında gösterilen ticari dengesizliğe sebep olduğu sonucuna varılmıştır. Oluşan ticari dengesizliğinin boş konteyner hareketlerini tetiklediği söylenebilir. Aynı durum 40' konteyner için konteyner tipi dengesizliği olarak da açıklanabilir. 2020 yılı 40' konteyner ithalat/ihracat farkı geçmiş yıllara göre arttığı görülmektedir. Salgın sürecinin ülkemiz açısından ticaret dengesizliğini arttırdığı sonucuna varılabilir. Trend analizi yöntemiyle yapılan matematiksel tahminde de Covid-19 salgının etkisi olduğu söylenebilir.

UNCTAD tarafından 19 Nisan 2021 tarihinde yayımlanan raporda ticari dengesizliklerin yanı sıra Covid-19 salgınının boş konteyner sıkıntısını arttırdığına vurgu yapılmıştır. Salgın sürecinde iptal edilen seferler boş konteynerlerin yeniden konumlandırılmasını engellediği ve konteynerler için arz ve talep arasındaki dengesizliğin arttığı belirtilmiştir. Raporda ayrıca limanlarda salgın kapsamında alınan tedbirlerin; çalışma süresinin kısaltılması, çalışan sayısının düşürülmesi, kapasitenin azaltılması ve diğer alınan tedbirlerin konteynerlerin bekleme süresini arttırdığı ve boş konteynerlerin ihtiyaç duyulan yerlere gönderilemediğine vurgu yapılmıştır. Son olarak, Süveyş Kanalı'nda karaya oturan konteyner gemisi, kanalın geçici olarak kapanmasına neden olmuş ve diğer konteyner gemilerinin varış noktalarına ulaşmasını yavaşlatmıştır. Bu durum Çin dahil olmak üzere boş konteyner kıtlığını arttırmıştır, navlun oranları sadece Süveyş Kanalı'ndan geçen güzergahlarda değil hemen hemen diğer tüm güzergahlarda artışa neden olmuştur.

Konteyner akışını sorunsuz, düşük maliyetle, zamanında ve kesintilere karşı dirençli hale getirmek bu sorunun özünü oluşturmaktadır. Bu nedenle, boş konteynerlerin yeniden konumlandırılmasını etkin bir şekilde etkileyen faktörlerin incelenmesi gerekmektedir. Boş konteyner tedarik zincirinde farklı aktörlerin bakış açılarını dikkate almak hayati önem taşımaktadır. Ayrıca soruna çözüm bulmak amacıyla konteyner kiralama ve hizmet fiyatlandırma stratejilerinin de incelenmesi gerekmektedir. Gelecek çalışmaların bu yönde yapılması önem arz etmektedir. Özellikle tüketici talebinin tahminine göre konteyner kiralama fiyatlandırılması ve taşıyıcılar için optimum fiyatlandırma stratejilerinin geliştirilmesi gerekmektedir. Literatürdeki çalışmaların büyük bir kısmı boş konteyner talebini ve arzını dengelemek için optimal veya optimale yakın bir çözüm sunan yaklaşımlar içermektedir. Böyle bir çözüm, karar sürecine çok daha fazla katılım talep edebilecek tüm aktörler için uygun olmayabilir. Bu nedenle gelecekteki çalışmalar tüm aktörleri ortak noktada birleştirebilecek ideal bir çözüm üzerine odaklanmalıdır.

KAYNAKLAR

- [1] Akyüz, M.H., Lee, C-Y. (2016), "Service type assignment and container routing with tran- sit time constraints and empty container repositioning for liner shipping service networks", *Transportation Research Part B: Methodological*, 88, pp.46-71.
- [2] Başarıcı, A. S. (2018), "Türkiye'de Deniz Dış Ticarete İlişkin Boş Konteyner Hareketlerinin İncelenmesi", İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İstanbul.
- [3] Bernat, N.S., Schulte, F., Voß, S., Böse, J. (2016), "Empty container management at ports considering pollution repair options, and street turns", *Math Problems Eng*, 2016, pp.1-13.
- [4] Boile, M., Theofanis, S., Mittal, N. (2004), "Empty Intermodal Containers A Global Issue, Annual Forum of the Transportation Research Forum", Northwestern University, Transportation Center, Evanston, Illinois, pp.21-24.
- [5] Boile, M. P. (2006), "Empty Intermodal Container Management", Final Report FHWA NJ-2006-005, Department of Civil and Environmental Engineering

Center for Advanced Infrastructure and Transportation Rutgers, The State University of New Jersey, Piscataway.

[6] Breakers, K., Janssens G. K., Caris A. (2011), "Challenges in Managing Empty Container Movements at Multiple Planning Levels", *Transport Reviews*, 31(6), pp.681-708.

[7] Braekers, K., Janssens, G.K., Caris, A. (2013), "Integrated planning of loaded and empty container movements", *OR Spectrum*, 35, pp.457-478.

[8] Braekers, K, Janssens, G.K, Caris, A. (2013), "Optimal shipping routes and vessel size for intermodal barge transport with empty container repositioning", *Computers in Industry*, 64, pp.155-64.

[9] Brouer, B.D., Pisinger, D., Spoorendonk, S. (2011), "Liner shipping cargo allocation with repositioning of empty containers", *INFOR*, 49, 109-124.

[10] Chang, H., Jula, H., Chassiakos, A., Ioannou, P. (2008), "A heuristic solution for the empty container substitution problem", *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 44, pp.203-216.

[11] Chao, S-L., Chen, C-C. (2015), "Applying a time-space network to reposition reefer containers among major Asian port", *Research in Transportation Business & Management*, 17, pp.65-72.

[12] Choong, ST., Cole, MH, Kutanghu, E. (2002), "Empty container management for intermodal transportation networks", *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 38, pp.423-438.

[13] Chou, CC, Gou, RH, Tsai, CL, Tsou, MC, Wong, CP, Yu, HL. (2010), "Application of a mixed fuzzy decision making and optimization programming model to the empty container allocation", *Applied Soft Computing*, 10, pp.1071-1079.

[14] Crainic, T.G., Gendreau, M., Dejax, P. (1993), "Dynamic and stochastic models for the allocation of empty containers", *Operations Research*, 41, pp.102-126.

[15] Çağlar, T., Esmer, S. (2015), "Türkiye'de Boş Konteynerlerin Yeniden Konumlandırılması Sorunu Üzerine Nitel Bir Çalışma", *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 12(31), pp.242-256.

[16] Dang, Q-V., Yun, W-Y., Kopfer, H. (2012), "Positioning empty containers under dependent demand process", *Computers & Industrial Engineering*, 62, pp.708-715.

[17] Epstein, R., Neely, A., Weintraub. A., Valenzuela, F., Hurtado, S., Gonzalez, G., Beiza, A., Naveas, M., Infante, F., Alarcon, F., Angulo, G., Berner, C., Catalan, J., Gonzalez, C., Yung, D. (2012), "A strategic empty container logistics optimization in a major shipping company", *Interfaces*, 42, pp.5-16.

[18] Erera A.L., Morales J.C., Savelsbergh M. (2005), "Robust optimization for empty container repositioning problems", *Operations Research*, 59, pp.468-483.

[19] European Maritime Safety Agency (EMSA), COVID-19 - impact on shipping, 9 Nisan 2021, Lisbon, 2021.

[20] Francesco, D. M., Cranic, T. G, Zuddas, P. (2009), "The effect of multi scenario policies on empty container repositioning". *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 45, pp.758-70.

[21] Huang, Y-F., Hu, J-K., Yang, B. (2015), "Liner service network design and fleet deployment with empty container repositioning", *Computers & Industrial Engineering*, 89, pp.116-124.

[22] Jami, N., Schroöder, M., Küfer, K-H. (2016) "A model and polynomial algorithm for purchasing and repositioning containers", *IFAC-PapersOnLine*, 49, pp.48-53.

[23] Jula, H., Chassiakos, A., Ioannou, P. (2006), "Port dynamic empty container reuse", *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 42, pp.43-60.

[24] Kemme, N. (2013), "Design and Operation of Automated Container Storage Systems", Springer, Heidelberg, Berlin.

[25] Kim, K. H., Günther, H. O. (2007), "Container Terminals and Cargo Systems", Springer, Heidelberg, Berlin.

[26] Kuzmicz, K. A., Pesch, E. (2019), "Approaches to empty container repositioning problems in the context of Eurasian intermodal transportation", *Omega*, 85, pp.194-213.

[27] Lai, M. (2013), "Models and algorithms for the empty container repositioning and its integration with routing problems", University of Cagliari, Ph.D. School in Mathematics and Computer Science, Doktora Tezi, İtalya.

[28] Li, J-A., Leung, S.C.H, Lai, K.K. (2004), "Empty container management in a port with long-run average criterion", *Mathematical and Computer Modelling*, 40, pp.85-100.

- [29] Li, L., Wang, B., Cook, D.P. (2015), "Enhancing green supply chain initiatives via empty container reuse", *Transp Res Part E*, 70, pp.190-204.
- [30] Long, Y., Lee, L.H., Luo, Y., Shao, J., Senguta, A., Chua, S.M.L. (2013), "Operation planning for maritime empty container repositioning", *Journal of Museum Education*, 20, pp.141-152.
- [31] Mittal, N., Boile, M., Baveja, A., Theofanis, S. (2013), "Determining optimal inland-empty-container depot locations under stochastic demand", *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 42, pp.50-60.
- [32] Monemi, R.N., Gelareh, S. (2017), "Network design, fleet deployment and empty repositioning in liner shipping", *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 108, pp.60-79.
- [33] Moon, I.K., Ngoc, A-DD., Konings, R. (2013), "Foldable and standard containers in empty container repositioning", *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 49, pp.107-124.
- [34] Myung, Y-S. (2017), "Efficient solution methods for the integer programming models of relocating empty containers in the hinterland transportation network", *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 108, pp.52-59.
- [35] Nossack, J., Pesch, E. (2013), "A truck scheduling problem arising in intermodal container transportation", *European Journal of Operational Research*, 230, pp.666-680.
- [36] Notteboom T. E., Pallis T., Rodrigue J. P. (2021), "Disruptions and resilience in global container shipping and ports: the COVID-19 pandemic versus the 2008-2009 financial crisis", *Maritime Economics & Logistics*.
- [37] Notteboom T. E., Haralambides H. E. (2020), "Port management and governance in a post-COVID-19 era: quo vadis?", *Maritime Economics & Logistics*, 22, pp.329-352.
- [38] Olivo, A., Zuddas, P., Francesco, Di, M., Manca, A. (2005), "An operational model for empty container management", *Maritime Economics & Logistics*, 7, pp.199-222.
- [39] Perez-Rodriguez, N., Holguin-Veras, J. (2014), "The accumulation of empty containers in urban areas: policy implications from a stochastic formulation", *Networks and Spatial Economics*, 14, pp.379-408.
- [40] Rodrigue J. P., Comtois C., Slack B. (2013), "The Geography of Transport Systems, (3rd ed), Routledge", New York.
- [41] Shintani, K., Imai, A., Nishimura, E., Papadimitriou, S. (2007), "The container shipping network design problem with empty container repositioning", *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 43, pp.39-59.
- [42] Shintani, K., Konings, R., Imai, A. (2010), "The impact of foldable containers on container fleet management costs in hinterland transport", *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 46, pp.750-763.
- [43] Song D. P. (2005), "Optimal threshold control of empty vehicle redistribution in two depot service systems", *IEEE Trans. on Automatic Control*, 50(1), pp.87-90.
- [44] Song D. P., Dong J.X. (2015), "Empty Container Repositioning", Editörler: In Lee C.-Y., Meng Q., *Handbook of Ocean Container Transport Logistics-Making Global Supply Chain Effective*, Springer, New York, pp.163-208.
- [45] Song D. P., Carter J. (2009), "Empty Container Repositioning in Liner Shipping, Maritime Policy and Management", 36(4), pp.291-307.
- [46] Song D. P., Dong J.X. (2008), "Empty Container Management in Cyclic Shipping Routes, Maritime Economics and Logistics", 10(4), pp.335-361.
- [47] Song, D.P., Zhang, Q. (2010), "A fluid flow model for empty container repositioning policy with a single port and stochastic demand", *SIAM Journal Control and Optimization*, 48, pp.3623-3642.
- [48] Song, D.P., Dong, JX. (2012), "Cargo routing and empty container repositioning in multiple shipping service routes", *Transportation Research Part B: Methodological*, 46, pp.1556-1575.
- [49] Song, D.P., Dong, JX. (2013), "Long-haul liner service route design with ship deployment and empty container repositioning", *Transp Res Part B*, 55, pp.188-211.
- [50] Song, D.P., Earl, C.F. (2008), "Optimal empty vehicle repositioning and fleet-sizing for the two-depot service systems", *European Journal of Operational Research*, 185, pp.760-777.

- [51] Srilekha P. (2018), "An Overview of Empty Container Repositioning Problem", *International Journal of Engineering Sciences & Research Technology*, 7(4), pp.58-61.
- [52] Theofanis S., Boile M. (2009), "Empty Marine Container Logistics: Facts, Issues and Management Strategies", *GeoJournal*, 74(1), pp.51-65.
- [53] Toygar A., Yıldırım U., İnegöl G. M. (2022), "Investigation of empty container shortage based on SWARA-ARAS methods in the COVID-19 era", *European Transport Research Review*, 14(8), pp.1-17.
- [54] Tulpule, M., Rafael, D., Behr, J.G. & Longo, F., (2011), Modeling the empty container flow: Identifying primary influencing factors through scenario analysis. In A.G. Bruzzone,(Ed.), *Proceedings of the International Conference on Harbour, Maritime and Multimodal Logistics Modelling and Simulation*, (Volume 1, pp.189-196). Rome, Italy, 12-14.
- [55] United Nations Conference on Trade and Development – UNCTAD (2004). *Review of Maritime Transport (Report No: Year 2019)*. New York and Geneva: UNCTAD.
- [56] United Nations Conference on Trade and Development – UNCTAD (2009). *Review of Maritime Transport (Report No: Year 2019)*. New York and Geneva: UNCTAD.
- [57] United Nations Conference on Trade and Development – UNCTAD (2019). *Review of Maritime Transport (Report No: Year 2019)*. New York and Geneva: UNCTAD.
- [58] United Nations Conference on Trade and Development – UNCTAD (2020). *Review of Maritime Transport (Report No: Year 2020)*. New York and Geneva: UNCTAD.
- [59] United Nations Conference on Trade and Development – UNCTAD (2021). "COVID-19 and Maritime Transport Impact and Responses" (23 Mar 2021), New York and Geneva: UNCTAD.
- [60] United Nations Conference on Trade and Development – UNCTAD (2021). "Container shipping in times of COVID-19: Why freight rates have surged and implications for policy makers" (19 Apr 2021), New York and Geneva: UNCTAD.
- [61] Ye H., Yuan X.M., Liu X. (2007), "A tactical planning model for liner shipping companies: managing container flow and ship deployment jointly", School of business, National University of Singapore.
- [62] Yu, M., Fransoo, J.C., Lee, C-Y. (2018), "Detention decisions for empty containers in the hinterland transportation system", *Transportation Research Part B: Methodological*, 110, pp.188-208.
- [63] Zhang, R., Yun, WY., Kopfer, H. (2010), "Heuristic-based truck scheduling for inland container transportation", *OR Spectrum*, 32, pp.787-808.
- [64] Zheng, J., Sun, Z., Zhang, F. (2016), "Measuring the perceived container leasing prices in liner shipping network design with empty container repositioning", *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 94, pp.123-140.
- [65] Xie, Y., Liang, X., Ma, L., Yan, H. (2017), "Empty container management and coordination in intermodal transport", *European Journal of Operational Research*, 257, pp.223-232.
- [66] Wolff J., Herz N., Flamig H., (2011), "Report on Empty Container Management in the Baltic Sea Region: Experiences and Solutions from a Multi-actor Perspective", Hamburg University of Technology, The Baltic Sea Region Programme.
- [67] Wadhwa S. S., (2019), "Optimization of Regional Empty Container Supply Chains to Support Future Investment Decisions for Developing Inland Container Terminals", North Dakota State University, Graduate Faculty of Agriculture and Applied Science, Doktora Tezi, North Dakota.
- [68] Wang, K., Wang, S., Zhen, L., Qu, X. (2017), "Ship type decision considering empty container repositioning and foldable containers", *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 108, pp.97-121.
- [69] URL1, UTİKAD Dergisi, utikad.org.tr/images/HizmetDergi/utikaddergisi21sayi-7719.pdf, 01.09.2021.
- [70] URL2, Dünya (2021), Küresel Konteyner Krizinde Kara Görüldü, <https://www.dunya.com/sectorler/lojistik/kuresel-konteyner-krizinde-kara-gorundu-haberi-615797>, 15.09.2021.
- [71] URL3, Kargo Haber (2021), Konteyner Taşımacılığında Salgın Etkisi Devam Ediyor, <https://www.kargohaber.com/konteyner->

tasimaciliginda-salgin-etkisi-devam-ediyor-5956h.htm, 05.10.2021.

[72] URL4, Zeymarina (2021), Konteyner Taşımacılığında 2021 Beklentileri, <https://zeymarine.com/tr/konteyner-tasimaciliginda-2021-beklentileri/>, 15.10.2021.

[73] URL5, <https://denizcilikistatistikleri.uab.gov.tr/konteyner-istatistikleri>, 17.10.20221.

[74] URL6, www.containerhandbuch.de, 19.10.2021.

Dursun POLAT



Dursun POLAT, 1993 Yalova doğumludur. 2015 yılında Makine Mühendisliği bölümünden mezun olmuştur. 2016-2018 yıllarında Uluslararası Kıbrıs Üniversitesi'nde yüksek lisansını tamamlamıştır. 2020 yılında Kocaeli Üniversitesi Deniz Ulaştırma Mühendisliği Yüksek Lisans eğitimine başlamış ve halen devam etmektedir.

Dr.Öğr.Üyesi Muhammet BAMYACI



Muhammet BAMYACI, İTÜ Meteoroloji Mühendisliği Lisans, İTÜ Endüstri Mühendisliği Yüksek Lisans, İstanbul Üniversitesi, Deniz Ulaştırma Mühendisliğinden Doktora derecesine sahiptir. DB Deniz Nakliyatı TAŞ ve Türkiye Denizcilik İşletmelerinde çeşitli teknik ve idari görevlerde bulundu. Akademisyenliğe 2008 yılında Beykoz Lojistik MYO'da başladı. 2009 yılında Maltepe Üniversitesine geçti. Maltepe Üniversitesinde Uluslararası Ticaret ve Lojistik Yönetimi Bölümü ve Endüstri Mühendisliği Bölümlerinde öğretim üyeliği, Uluslararası Ticaret Bölüm Başkanlığı, kurucusu olduğu Lojistik ve Tedarik Zinciri Yüksek Lisans programında program koordinatörlüğü ve ana bilim dalı başkanlığı yaptı. Birçok vakıf üniversitesinde misafir öğretim üyesi olarak ders verdi. 2015 yılında Kocaeli Üniversitesinde öğretim üyeliğine başladı. Halen Kocaeli Üniversitesi Denizcilik Fakültesinde Dekan Yardımcısı, Deniz Ulaştırma İşletme Mühendisliği Bölüm Başkanı ve Karamürsel MYO Müdürüdür.

ÇOK ÖLÇÜTLÜ KARAR VERME YÖNTEMLERİ İLE YEŞİL TEDARİKÇİ SEÇİMİ: SAĞLIK SEKTÖRÜNDE BİR UYGULAMA

Esra Çiğdem CEZLAN

İstanbul Medipol Üniversitesi, Sağlık Yönetimi Bölümü, İstanbul, ecezlan@medipol.edu.tr,
ORCID: 0000-0002-9238-4907

ÖZET

Günümüz tüketicilerinin bilinçlenmesi, çevreye karşı duyarlılığın artması, yaşanan iklim değişikliklerinin olumsuz sonuçları işletmeleri faaliyet gösterdikleri alanlarda çevreye karşı sorumluluk alacak bir yaklaşımla yapılandırılmış sürdürülebilir tedarik zinciri yönetimi uygulamalarına yönlendirmiştir. Sağlık sektöründe tedarik zinciri yönetimi sağlık hizmetlerinden yararlanan insanların her tür ihtiyaçlarının en doğru şekilde karşılanması ve onların memnun edilmesini amaçlar. Satınalma faaliyetlerinde uygun tedarikçilerin seçimi, tedarik zinciri yönetimi kapsamındaki en önemli süreçlerden biri olarak kabul edilmektedir. Genel olarak tedarikçi seçim probleminde birbirleriyle çelişen çok sayıda ölçüt bulunduğundan farklı ölçütlerin ödünleştirilmesi gerekmekte ve Çok Ölçütlü Karar Verme (ÇÖKV) yöntemleri bu problemin çözümünde sıkça kullanılmaktadır. Bu araştırmanın amacı, sağlık sektöründe yeşil tedarikçi seçimini ÇÖKV yöntemlerinden Analitik Hiyerarşi Süreci (Analytical Hierarchy Process- AHP) ve TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) yöntemlerini entegre bir şekilde uygulayarak belirlemektir. Çalışmada AHP yöntemi ile yeşil tedarikçi seçimini etkileyen kriterler ağırlıklandırılmış ve TOPSIS yöntemi ile yeşil tedarik yönetimi uygulayan tedarikçiler sıralanmıştır. Yapılan uygulama çalışmasında sağlık sektöründe yeşil tedarikçi seçiminde etkili olan en önemli üç kriter sırasıyla yeşil üretim, yeşil satın alma ve yeşil paketleme olarak belirlenmiştir. AHP yöntemi ile elde edilen kriter ağırlıkları kullanılarak ve TOPSIS yöntemi uygulanarak sağlık sektöründe en uygun yeşil tedarik yönetimi uygulayıcısı firma seçimi gerçekleştirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: AHP, TOPSIS, Yeşil Tedarik Zinciri Yönetimi, Tedarikçi Seçimi, Çok Ölçütlü Karar Verme.

GREEN SUPPLIER SELECTION WITH MULTI-CRITERIA DECISION-MAKING METHODS: AN APPLICATION IN THE HEALTH SECTOR

ABSTRACT

The awareness of today's consumers, the increase in environmental awareness, and the negative consequences of climate changes have led businesses to sustainable supply chain management practices, which are structured with an approach that will take responsibility for the environment in the areas where they operate. Supply chain management in the health sector aims to meet all kinds of needs of people who benefit from health services in the most accurate way and to satisfy them. Selection of suitable suppliers in purchasing activities is considered as one of the most important processes within the scope of supply chain management. In general, since there are many conflicting criteria in the supplier selection problem, different criteria need to be compromised and Multi-Criteria Decision Making (MCDM) methods are frequently used in the solution of this problem. The aim of this research is to select the most suitable green supplier in the health sector by applying the Analytical Hierarchy Process (AHP) and TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) methods in an integrated manner. In the study, the criteria affecting the selection of green suppliers are weighted using the AHP method and the suppliers who apply green supply management are ranked using the TOPSIS method. In the application study, the three most important criteria that are effective in the selection of green suppliers in the health sector were determined as green production, green purchasing and green packaging respectively. Using the criteria weights obtained by the AHP method and applying the TOPSIS method, the most appropriate green supply management practitioner company in the health sector was selected.

Keywords: AHP, TOPSIS, Green Supply Chain Management, Supplier Selection, Multi-Criteria Decision Making.

1. GİRİŞ

İşletmeler mal ve hizmet üretirken çevre problemlerine yol açmaktadırlar. Oluşan çevre sorunları ve çözüm arayışları içerisinde birçok ülke işletmelerin çevresel etkilerini azaltmaları için yasal baskılar ile karşılaşmış ve çevresel süreçler ile ilgili ulusal ve uluslararası yasal düzenlemeler yapmışlardır. İşletmeler ekonomik büyümeyi gelecekte de devam ettirebilmek, kıt kaynakları daha verimli bir şekilde kullanabilmek ve ürünlerin sebep olduğu çevresel negatif etkileri azaltabilmek için, temiz teknolojiler geliştirmeye başlamışlar ve “yeşil” uygulamalara yönelmişlerdir. Fakat oluşturulan yasal çerçeve ve çevre politikalarının zaman içerisinde sadece işletme bünyesinde etkili olduğu gözlenmiştir. Ürünlerin çevresel negatif etkilerinin daha fazla azaltılması için işletmelerin gerçekleştirdiği bütün faaliyetlerinin çevresel sorunları en aza indirmek üzere tüm tedarik zincirini kapsayacak şekilde uygulanması gerekliliği doğmuştur. Bu gereklilik sonucunda yeşil tedarik zinciri yönetimi kavramı ortaya çıkmıştır (Kokmaz, 2015). Yeşil tedarik zinciri yönetimi, işletmelerin mal ve hizmetlerinin tüm aşamaları olan; tasarım, üretim, dağıtım, kullanım, geri dönüşüm ve imha etme aşamalarında çevrenin doğal dokusunun göz önünde bulundurularak tedarik zinciri yönetim politikalarının oluşturulmasıdır (Sarı vd., 2017). Bütün bu zorunluluklara rağmen birçok işletme yeşil tedarik zinciri yönetim uygulamalarını ekstra bir maliyet unsuru olarak görmektedir (Ageron vd., 2012). Oysaki sürdürülebilirliğin üç temel prensibi çevresel, sosyal ve ekonomik etkidir. Ayrıca günümüzde çevre bilinci yüksek müşteriler tercihlerinde sürdürülebilir ürün ve hizmetleri talep etmekte, diğer ürünlere nazaran daha maliyetli olmasına rağmen bu yönde hizmet veren işletmeleri tercih etmektedirler (Hart ve Milstein, 2003).

Yeşil tedarik zinciri yönetimi; “Yeşil Satın Alma”, “Yeşil Üretim ve Malzeme Yönetimi”, “Yeşil Dağıtım”, “Yeşil Pazarlama”, “Yeşil Paketleme” ve “Tersine Lojistik” süreçlerinden oluşmaktadır. Yeşil satın alma sürecinde ihtiyaç duyulan ürünün içeriğinin geri dönüşüm ve yeniden kullanıma imkan sağlayacak şekilde çevreye zarar vermeyen hammadde ve girdilerden oluşarak tam zamanında, ihtiyaç olunan yerde ve miktarda temin edilmesi

amacıyla gerçekleştirilen satın alma faaliyetidir. Yeşil üretim ve malzeme yönetimi süreci üretim aşaması ve kullanılan teknolojilerin sonucunda ortaya çıkan tüm zararlı atık ve unsurların doğaya yararlı hale dönüştürülebilir şekilde tasarlanması, malzemenin geri dönüştürülebilir şekilde geliştirilmesidir. Yeşil dağıtım ve pazarlama çevreye dost unsurlar çerçevesinde ürünlerin tasarlanması ve işletmenin kar maksimizasyonunun gözetilerek tasarlanmasıdır. Yeşil paketleme, çevreye dost şekilde paketlerin şekil ve boyutunun dikkate alınarak ürünlerin paketlemesinin yapılması, paketleme aşamasında çevreye duyarlı malzelerin kullanılmasıdır. Yeşil tersine lojistik faaliyetleri, kaynak israfını önlemek amacıyla daha önce kullanılmış ürünlerin yeniden kullanımı, geri dönüşümü, ayrıştırılması veya yok edilmesidir (Büyükoçkan ve Vardaloğlu, 2008). Yeşil tedarik zinciri yönetimi, yeşil yönetim ve tersine lojistik anlayışına göre sürecin yeniden düzenlenmesini içerir. Yeşil tedarik zinciri yönetimi, geri dönüşümüne ve kaynak kullanımının azaltılmasına imkan sağlamaktadır (Uygun vd., 2017). Yeşil tedarik zinciri yönetimi, malzeme tedarik süreçlerinin her aşamasında çevreci bir yaklaşımın benimsenmesidir. Çevreye en az zararı vererek doğru malzemenin zamanında, uygun maliyetle ve kalitede doğru yerde olmasıdır (Kutlu ve Yalçiner, 2021). Yeşil tedarik zinciri yönetiminde süreç hammaddenin çıkarılmasından başlayarak ürünün yeniden kullanımı ya da geridönüşümüne kadar bütün süreci içermektedir. İşletmeler yeşil tedarik zinciri yönetimi sayesinde maliyetlerini azaltabilir, verimliliklerini arttırabilir, ürün kalitesinde iyileştirme sağlayabilir aynı zamanda toplumsal düzeyde ilişkilerini güçlendirmesi sonucunda pazardaki etkinliğini arttırabilirler (Büyükoçkan ve Vardaloğlu, 2008).

Son yıllarda sağlık hizmetleri sunulurken çevre dostu uygulamalar ön plana çıkmaktadır. Sağlık işletmeleri farklı özellikleri bir arada ve eş zamanlılık ile sundukları için tedarik zinciri fonksiyonları diğer sektördeki işletmelerin tedarik zinciri fonksiyonlarından farklılık göstermektedir (Özkan vd., 2015). Sağlık işletmeleri tedarik zinciri yönetimi sürecinde başta tıbbi cihaz, ilaç ve tıbbi malzeme tedarikçileri olmak üzere değişik kategorilerde birçok tedarikçi ile ilişkilerini yürütmektedirler. Bu sebeple sağlık işletmelerinde

tedarik zinciri çok sayıda ürüne yönelik hizmetleri bir arada sunar ve dolayısıyla mal ve hizmetlerin sayısı ürünler ile doğru orantılı olarak oldukça fazladır (Akgün, 2017). Mal ve hizmetlerde meydana gelebilecek bir gecikme veya aksaklık telafisi mümkün olmayan bir sonuç ile karşılaşılmasına sebep olabilir. Bu nedenle sağlık işletmelerin tedarik zinciri yönetimi fonksiyonlarının tam zamanında yerine getirilmesi gerekmektedir (Demirdöğen vd., 2016). Sağlık işletmelerinde tedarik zinciri yönetimi; tıbbi malzemenin hammaddesini ilk kaynağından nihai tüketici olan hastaya ulaşıncaya kadar olan tüm süreci kapsar (Polater, 2015). Bu süreç içerisinde üretici, dağıtıcı, hizmet sunucu sağlık profesyonelleri ve nihai tüketici olan hastalardan oluşan paydaşların aynı hedef doğrultusunda bilinçli bir uyum içinde hareket etmelerini sağlayacak bilgi yönetimi ve para akışı ağını yöneten bütünleşik bir sistemdir (Bayar, 2008). Sağlık işletmelerinde diğer işletmeler gibi kaynakların sınırlı olması, atıkların yasal olarak ayrıştırılma zorunluluğu, uygun depo alanlarının yetersizliği, doğaya zararlı tehlikeli maddelerin kullanımı, geri dönüşümü ve bertaraf edilmesi ile ilgili prosedürün uygulanmasının maliyeti ve uygulanmasının zorluğu, konu ile ilgili eğitimlerin yaygınlaşmaması yeşil tedarik zinciri yönetiminin sağlık işletmelerinin gündemine taşımıştır (Tengilimoğlu ve Yiğit, 2017). Sağlık işletmelerinde etkili ve verimli bir biçimde sürdürülebilir yeşil tedarik zincirinin uygulanabilmesi için sağlık kurumları yöneticilerine büyük bir görev düşmektedir. Terekli ve arkadaşları tarafından sağlık sektöründe yeşil hastane faaliyetlerinin uygulanabilirlik düzeyini belirlemek amacıyla yapılan çalışmada gerek kamu gerekse özel sağlık işletmelerinde görev yapan yöneticilerin, hem çevreye hem de sağlık kurumlarına fayda sağlamaları için çevre dostu yeşil stratejilerin uygulanması, bu anlayışa yönelik yaklaşımların benimsenmesi, çevre dostu yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının teşvik edilmesi yönünde bir strateji geliştirmeleri gerektiği sonucu ortaya çıkmıştır (Terekli vd., 2013).

Bu çalışmada sürdürülebilirliğin çevresel boyutuna odaklanılmaktadır. Genel olarak tedarikçi seçim probleminde birbirleriyle çelişen çok sayıda ölçüt bulunduğu farklı ölçütlerin ödünleştirilmesi gerekmektedir. Birden fazla kriterin ve alternatifin

bulunduğu problemlerde en doğru kararı verebilmek için ÇÖKV tekniklerinden yararlanılabilmektedir (Çelikkilek ve Özdemir, 2020). Bu kapsamda bu çalışmada sağlık sektöründe yeşil tedarikçi seçimi uygulaması için ÇÖKV tekniklerinden yararlanılmıştır. Literatürde ÇÖKV ile yeşil tedarikçi seçimine ilişkin çalışmalar incelenmiştir. Denizhan vd. (2017) tarafından yapılan çalışmada AHP ve Bulanık AHP yöntemleri kullanılarak makina imalat sektöründe yeşil tedarikçi seçimi uygulaması yapılmıştır. Daldır ve Tosun (2018) tarafından yapılan çalışmada Bulanık WASPAS ve AHS yöntemleri ile bir firma için yeşil tedarikçi seçimi yapılmıştır. Madenoğlu (2019) tarafından yapılan çalışmada ise Bulanık TOPSIS, Bulanık VIKOR, Bulanık Gri İlişkisel Analiz, Bulanık ARAS yöntemleri ile yeşil tedarikçi sıralaması yapılmıştır. Kriterlerin ağırlıklandırılmasında Bulanık SWARA yöntemi kullanılmıştır. Çınar ve Uygun (2019), Sezgisel Bulanık AHP yöntemleri ile bir firma için yeşil tedarikçi seçimi uygulaması yapmışlardır. Soyer ve Türkay (2020) tarafından yapılan çalışmada beyaz eşya sektöründe yeşil tedarikçi seçimi Analitik Ağ Süreci yöntemi ile yapılmıştır. Supçiller ve Deligöz (2018) tarafından yapılan çalışmada ÇÖKV yöntemleri ile bir tekstil firması için yeşil tedarikçi seçimi işlemi yapılmıştır. Erbiyik vd. (2021) tarafından yapılan çalışmada ELECTRE yöntemi ile otomotiv sektöründe yeşil tedarikçi seçimi yapılmıştır. Çelik ve Ustasüleyman (2018) tarafından yapılan çalışmada hazır mutfak üreten bir firma için Bulanık AHP ve Bulanık TOPSIS yöntemleri ile yeşil tedarikçi seçimi yapılmıştır. Kılınç (2018) tarafından yapılan çalışmada ise otomotiv ana sanayinde yeşil tedarikçi seçimi için AHP ve Gri İlişkisel Analiz yöntemleri kullanılmıştır. Ardalı (2020) tarafından yapılan çalışmada Bulanık AHP ve Bulanık Aksiyomatik Tasarım ile yeşil tedarikçi seçimi yapılmıştır. Literatürdeki çalışmalar incelendiğinde yeşil tedarikçi seçimine ilişkin olarak farklı sektörlerde ÇÖKV yöntemlerinin kullanıldığı görülmektedir. Sağlık sektöründe ise AHP ve TOPSIS yöntemlerinin bir arada kullanılarak yeşil tedarikçi seçiminin yapıldığı bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu yönü ile çalışmanın literatüre katkı sağlaması beklenmektedir. Bu çalışmada AHP yöntemi yeşil tedarikçi seçiminde etkili olan kriterlerin ağırlıklandırılmasında, TOPSIS yöntemi ise en uygun yeşil tedarikçi seçiminin yapılmasında kullanılmıştır. Ülkemizde sürdürülebilir yeşil

tedarik zinciri yönetimi ve tedarikçi seçimine ilişkin faaliyetler son zamanlarda çeşitli sektörlerde hız kazanmış olsa da ilgili literatür incelendiğinde sağlık sektöründe yeşil tedarik zinciri yönetimi konusunda kısıtlı oranda çalışma yapıldığı tespit edilmiştir. Bu durum sağlık sektöründeki sürdürülebilir tedarik zinciri yönetimi kapsamında etkin yeşil tedarikçi seçimi için AHP ve TOPSIS entegre yöntemlerinin kullanılmasını amaçlayan bu çalışmanın yapılmasına zemin hazırlamıştır. Bu yönü ile çalışmanın literatüre özgün bir katkı sağlaması beklenmektedir.

Çalışma toplamda altı bölümden oluşmaktadır. Çalışmanın ikinci bölümünde ÇÖKV yöntemlerinden AHP yöntemine yer verilmiştir. Çalışmanın üçüncü bölümünde ise TOPSIS yöntemi açıklanmıştır. Çalışmanın dördüncü bölümünde önerilen yaklaşım detaylıca anlatılmıştır. Beşinci bölümde sağlık sektöründe yeşil tedarikçi seçimi uygulamasına yer verilmiştir. Altıncı bölümde ise çalışmadan elde edilen sonuçlar literatür ile tartışılmış ve önerilerde bulunulmuştur.

2. ANALİTİK HİYERARŞİ SÜRECİ YÖNTEMİ

ÇÖKV yöntemleri, birden çok kriterin ve alternatifin bulunduğu problemlerde en doğru kararı verebilmek amacıyla geliştirilen yöntemlerdir. ÇÖKV yöntemlerinde alternatifler arasından en doğru olanı seçme, sıralama veya sınıflandırma yapılmaktadır (Saaty, 2000). ÇÖKV yöntemlerinden birisi olan Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP), Thomas Saaty tarafından geliştirilmiştir. AHP yöntemi kriterlerin ikili karşılaştırmalarında bir veya birden fazla uzman görüşü alınarak alternatiflerin sıralanması sürecidir. AHP yöntemi ile uzmanların sahip oldukları bilgi birikimleri ve tecrübeleri ölçülebilir bir hale gelmektedir (Ayçin, 2019; Paksoy, 2017).

Adım 1: Probleme ilişkin hiyerarşik yapının oluşturulması

AHP yönteminde ilk adım olarak probleme yönelik hiyerarşik yapı oluşturulmaktadır. Hiyerarşik yapıda ilk düzeyde amaç, daha sonra amacı etkileyen kriterler ve son düzeyde ise alternatifler yer almaktadır.

Adım 2: İkili karşılaştırma matrislerinin oluşturulması

Hiyerarşik yapıda yer alan kriterlerin önem düzeylerini belirleyebilmek için ikili karşılaştırma matrisleri oluşturulmaktadır. Kriterlerin ikili karşılaştırmalarında Tablo 1'de yer alan ölçekten yararlanılmaktadır (Çelikkbilek ve Özdemir, 2020).

Tablo 1: İkili Karşılaştırmalarda Kullanılan Ölçek

Önem Derecesi	Tanım
1	Eşit Derece Önem
3	Orta Derece Önem
5	Kuvvetli Derece Önem
7	Çok Kuvvetli Derece Önem
9	Mutlak Derece Önem
2, 4, 6, 8	Ara Değerler

Kriterlerin ikili karşılaştırılması için kullanılan bu ölçek i kriterinin j kriterine göre önem düzeylerini belirleyebilmek için kullanılmaktadır. İkili karşılaştırma matrisinde köşegen değerleri 1'e eşittir. İkili karşılaştırma matrisinin üst kısmı karar vericilerin görüşlerine göre doldurulurken alt kısmı için formül (1) kullanılmaktadır.

$$a_{ji} = \frac{1}{a_{ij}} \quad (1)$$

Adım 3: Normalize matrisin elde edilmesi

İkili karşılaştırma matrisinin her bir sütununda yer alan değerlerin ilgili sütunun toplamına bölünmesi ile normalize matris elde edilir. Bu işlem için formül (2) kullanılmaktadır.

$$C_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^n x_{ij}} \quad (2)$$

Adım 4: Öncelik vektörünün hesaplanması

Normalize matrisin satır ortalamaları alınarak öncelik değerleri elde edilir. Bu işlem için formül (3) kullanılmaktadır.

$$w_i = \left(\frac{1}{n}\right) \sum_{j=1}^n c_{ij} \quad (3)$$

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (8)$$

Adım 5: Tutarlılık oranının hesaplanması

Elde edilen öncelik değerlerinin tutarlı olup olmadığının belirlenmesi için tutarlılık oranı hesaplanır. Tutarlılık oranının 0,10'dan küçük olması beklenmektedir. Elde edilen tutarlılık oranının 0,10'dan küçük olması matrislerin tutarlı olduğu sonucunu vermektedir. Tutarlılık oranının elde edilebilmesi için öncelikle tutarlılık indeksi (CI) hesaplanmaktadır. Tutarlılık indeksinin hesaplanabilmesi için formül (4) kullanılmaktadır.

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n-1} \quad (4)$$

Tutarlılık indeksinin hesaplanabilmesi için λ_{\max} değerinin bulunması gerekmektedir. Bu değeri bulabilmek için ağırlıklı toplam vektörün bulunması gerekmektedir. İkili karşılaştırma matrisi ile öncelik vektöründeki değerler çarpılarak ağırlıklı toplam vektör bulunmaktadır. Bu işlem için formül (5) kullanılmaktadır.

$$A \cdot W = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \dots \\ w_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \dots \\ x_n \end{bmatrix} \quad (5)$$

Ağırlıklı toplam vektör elde edildikten sonra öncelik vektöründe karşılıklı elemanlar birbirine bölünmektedir. Bu sayede d_i değeri bulunmaktadır. Bu işlem için formül (6) kullanılmaktadır.

$$d_i = \frac{x_i}{w_i} \quad (6)$$

Bir önceki işlemde bulunan d_i değerlerinin ortalaması alınarak λ_{\max} değeri elde edilmektedir. Bu işlem için formül (7) kullanılmaktadır.

$$\lambda_{\max} = \frac{\sum_{i=1}^n d_i}{n} \quad (7)$$

Tutarlılık oranının hesaplanabilmesinde son olarak tutarlılık indeksinin rastgele indekse bölünmesi işlemi yapılmaktadır. Bu işlem için formül (8) kullanılmaktadır.

RI değerleri matrisin boyutu ile ilişkilidir. Matrisin boyutuna bağlı olarak değerler almaktadır. RI değerlerine ilişkin tablo aşağıda yer almaktadır. Tutarlılık indeksinin rastgele indekse bölünmesi neticesinde elde edilen değer 0,1'den daha küçük olması beklenmektedir.

Tablo 2: RI Değerleri

n	RI
1	0
2	0
3	0,58
4	0,89
5	1,12
6	1,24
7	1,32
8	1,41
9	1,45
10	1,49
11	1,51
12	1,48

3. TOPSIS YÖNTEMİ

ÇÖKV yöntemlerinden birisi olan TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution), 1981 yılında Hwang ve Yoon tarafından geliştirilmiştir (Hwang ve Yoon, 1981). TOPSIS yöntemi temelde iki kavrama odaklanmaktadır. Bu kavramlar pozitif ideal çözüm ve negatif ideal çözümdür. Yöntem kapsamında alternatifler arasından en uygun olanı pozitif ideal çözüm değerine en yakın mesafede ve negatif ideal çözüm değerine en uzak mesafede yer almaktadır. TOPSIS yöntemi altı adımdan oluşmaktadır. TOPSIS yöntemi adımları aşağıda gösterilmiştir (Hwang ve Yoon, 1981; Şimşek vd., 2015).

Adım 1: Karar matrisinin oluşturulması

Karar matrisinin satırlarında alternatifler yer alırken, sütunlarında ise kriterler yer almaktadır.

Adım 2: Karar matrisinin normalizasyonu

Karar matrisinin normalizasyonu için karar

matrisinin sütunlarında bulunan elamanların kareler toplamının karekökü alınır. Bu işlem için formül (9) kullanılmaktadır.

$$f_{ij} = \frac{d_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m d_{ij}^2}} \quad (9)$$

Adım 3: Ağırlıklandırılmış normalize matris

Normalize matriste bulunan değerler, kriter ağırlıkları ile çarpılarak ağırlıklandırılmış normalize matris elde edilir. Bu işlem için formül (10) kullanılmaktadır.

$$r_{ij} = f_{ij} \cdot w_{ij} \quad (10)$$

Adım 4: İdeal ve negatif ideal değerlerin belirlenmesi

Ağırlıklandırılmış normalize matrisin sütunlarında bulunan en büyük ve en küçük değerler ile ideal ve negatif ideal çözüm değerleri elde edilmektedir.

İdeal çözüm değerleri için formül (11) kullanılmaktadır.

$$A^+ = \{a_j^+ | \forall j \text{ için } \max_i (r_{ij})\} \quad (11)$$

Negatif ideal çözüm değerleri için formül (12) kullanılmaktadır.

$$A^- = \{a_j^- | \forall j \text{ için } \min_i (r_{ij})\} \quad (12)$$

Adım 5: İdeal ve negatif ideal çözümlere uzaklıkların hesaplanması

Bu adımda ideal (S_i^+) ve negatif ideal (S_i^-) çözümlere olan uzaklık hesaplanmaktadır.

İdeal çözümlere uzaklığı hesaplamak için formül (13) kullanılmaktadır.

$$S_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (r_{ij} - a_j^+)^2} \quad (13)$$

Negatif ideal çözümlere uzaklığı hesaplamak için formül (14) kullanılmaktadır.

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (r_{ij} - a_j^-)^2} \quad (14)$$

Adım 6: Göreli yakınlığın hesaplanması

Son adımda ise göreli yakınlık değerleri hesaplanarak alternatiflerin sıralamaları yapılmaktadır. Göreli yakınlığın hesaplanması aşağıda formül (15) kullanılmaktadır.

$$C_i^+ = \frac{S_i^-}{S_i^+ + S_i^-} \quad (15)$$

Elde edilen göreli yakınlık değeri $0 \leq C_i^+ \leq 1$ aralığında yer almaktadır. TOPSIS yöntemi ile elde edilen göreli yakınlık değerleri büyükten küçüğe sıralanır. Göreli yakınlık değeri en büyük olan alternatif en ideal alternatifi ifade etmektedir. Göreli yakınlık değeri en küçük olan ise alternatifin negatif ideal çözüm değerine mutlak yakınlığını ifade etmektedir.

4. ÖNERİLEN YEŞİL TEDARİKÇİ SEÇİM YAKLAŞIMI

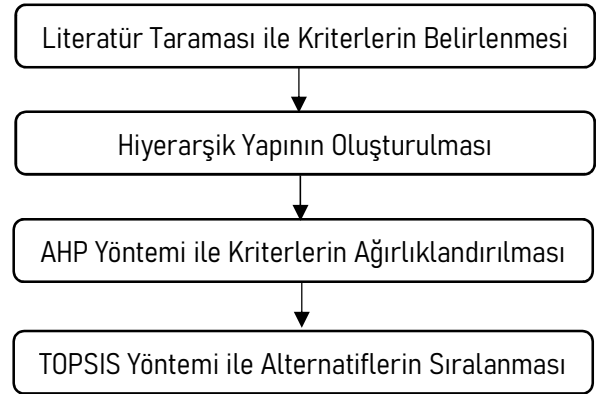
Bu çalışmanın amacı, sağlık sektöründe en uygun yeşil tedarikçi seçiminin AHP ve TOPSIS entegre yaklaşımı ile belirlenmesidir. Bu çalışma kapsamında AHP yöntemi ile yeşil tedarikçi seçimini etkileyen kriterlerin ağırlıklandırılması, TOPSIS yöntemi ile de en uygun yeşil tedarikçi seçimi yapılması amaçlanmıştır. Çalışmada veriler literatür taraması kapsamında elde edilmiş olan anket ile toplanmıştır. Ankette yeşil tedarikçi seçiminde etkili olan kriterler; yeşil üretim, yeşil paketleme, yeşil tasarım, yeşil dağıtım, yeşil satın alma, yeşil depolama, tersine lojistik olarak belirlenmiştir. (Akben, 2021; Atrek ve Özdağoğlu, 2014; Karamaşa, 2020; Koca ve Bedhioğlu, 2019). Yeşil tedarikçi seçiminde etkili olan kriterlerin ikili karşılaştırmalarına yönelik bu anket 21 sorudan oluşmaktadır. Kriterlerin ikili karşılaştırmaları Saaty (2000) tarafından geliştirilen 9 ölçekli değerlendirme skalasına göre yapılmıştır. İkinci bölümde tanıtılan AHP yöntemi uygulanarak kriter ağırlıkları elde edilmiştir. Ardından üçüncü bölümde verilen TOPSIS yöntemi ile ideal bir yeşil tedarikçi seçimi yapılmıştır. Yeşil tedarikçi seçimi aşamasında farazi olarak belirlenen Tedarikçi A, Tedarikçi B ve Tedarikçi C kriterler açısından değerlendirilmiştir. Yeşil tedarikçilerin kriterler kapsamında değerlendirmeleri 1-9 arasında sayısal değerler verilerek yapılmıştır. Bu çalışma Ocak 2022-Şubat 2022 tarihinde dört uzman görüşü alınarak yapılmıştır.

Çalışma kapsamında görüşleri alınan uzmanlar İstanbul ilinde bulunan bir vakıf üniversite hastanesinde satın alma birimi çalışanlarıdır. Çalışmaya katılım gösteren dört kişinin; satın alma konusunda uzman olmaları ve alana hakim olmaları sebebiyle görüşlerine başvurulmuştur. Uzmanlar ile yüz yüze görüşülmüş olup görüşmeler yaklaşık 30 dakika sürmüştür. Görüşmeler esnasında yeşil tedarikçi seçimi amacına istinaden uzmanlardan kriterleri ikili olarak karşılaştırmaları talep edilmiştir. Ankette uzmanların “Yeşil üretim kriteri, yeşil paketleme kriteri ile kıyaslandığında önemli midir, önemsiz midir ya da eşit öneme mi sahiptir?” şeklinde sorulan sorulara yanıt vermeleri beklenmiştir. İkili karşılaştırmalarda kriterlerin önemli ya da önemsiz bulunması durumunda ne düzeyde olduğu sorulmuştur.

Uzman görüşleri neticesinde toplanan veriler MSeExcel programında analiz edilmiştir. Öncelikle AHP yöntemi kapsamında ikili karşılaştırma matrisleri oluşturulmuştur. İkili karşılaştırma matrislerinin geometrik ortalamaları alınarak tek bir karar matrisi elde edilmiştir. Elde edilen matrisin sütunlarında bulunan değerler toplanarak, her bir değer sütun toplamına bölünmüştür. Bu işlem sonucunda normalize matris elde edilmektedir. Elde edilen normalize matrisin satırlarında yer alan değerlerin satır ortalamaları alınarak kriter ağırlıkları elde edilmiştir. Kriter ağırlıklarının çalışma kapsamında kullanılabilmesi için tutarlılık oranının 0,1’den küçük olması beklenmektedir. Bu sebeple tutarlılık testi yapılmıştır. Tutarlılık oranı 0,09 olarak bulunmuştur. AHP yöntemi neticesinde kriter ağırlıkları elde edildikten sonra farazi olarak belirlenen üç yeşil tedarikçi arasından ideal bir seçim yapabilmek için TOPSIS yöntemi kullanılmıştır. Öncelikle TOPSIS normalizasyon matrisi oluşturulmuştur. Normalize matrisinde bulunan değerler AHP yöntemi kapsamında elde edilen kriter ağırlıkları ile çarpılmıştır. Bu sayede ağırlıklandırılmış normalize matris elde edilmiştir. Elde edilen matristen pozitif ideal çözüm değerleri ve negatif ideal çözüm değerleri belirlenmiştir. Ardından göreceli yakınlık değerleri de elde edilerek alternatif yeşil tedarikçiler arasından sıralama işlemi ve en uygun tedarikçinin seçimi yapılmıştır.

5. UYGULAMA

Çalışmanın bu bölümünde ÇÖKV tekniklerinden AHP ve TOPSIS yöntemleri kullanılarak yeşil tedarikçi seçimi gerçekleştirilecektir. Çalışmada takip edilen adımlar Şekil 1’de verildiği gibidir.

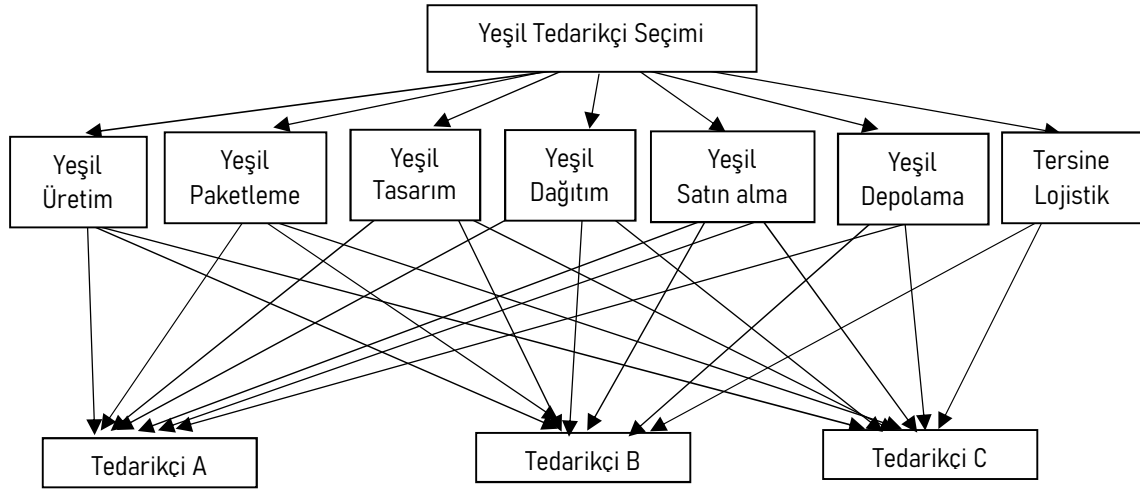


Şekil 1: Yeşil Tedarikçi Seçimi Çalışma Adımları

Çalışma kapsamında ilk adım literatür taraması neticesinde sağlık sektöründe yeşil tedarikçi seçimi amacına ilişkin olarak kriterlerin belirlenmesidir. Yeşil tedarikçi seçiminde etkili olan kriterler; yeşil üretim, yeşil paketleme, yeşil tasarım, yeşil dağıtım, yeşil satın alma, yeşil depolama, tersine lojistik olarak belirlenmiştir (Akben, 2021; Atrek ve Özdağoğlu, 2014; Karamaşa, 2020; Koca ve Behdioğlu, 2019). Tablo 3’de çalışma kapsamında belirlenen yeşil tedarikçi seçim kriterleri yer almaktadır.

Tablo 3: Uygulama Kapsamında Belirlenen Kriterler

Kriter No	Kriterler	Kaynaklar
K1	Yeşil Üretim	(Koca ve Behdioğlu, 2019)
K2	Yeşil Paketleme	(Atrek ve Özdağoğlu, 2014)
K3	Yeşil Tasarım	(Koca ve Behdioğlu, 2019)
K4	Yeşil Dağıtım	(Akben, 2021)
K5	Yeşil Satın alma	(Atrek ve Özdağoğlu, 2014)
K6	Yeşil Depolama	(Karamaşa, 2020)
K7	Tersine Lojistik	(Akben, 2021)



Şekil 2: Yeşil Tedarikçi Seçimi için Hiyerarşik Yapı

Kriterler belirlendikten sonra üç seviyeli hiyerarşik yapı oluşturulmuştur. İlk seviyede çalışmanın amacı olan yeşil tedarikçi seçimi yer almaktadır. İkinci seviyede literatür taraması neticesinde elde edilen kriterler, üçüncü seviyede ise yeşil tedarikçi alternatifleri yer almaktadır. Yeşil tedarikçi seçim modelinin hiyerarşik yapısı Şekil 2'de yer almaktadır.

Çalışmada hiyerarşik yapı oluşturulduktan sonra yeşil tedarikçi seçimini etkileyen yedi kriterin ağırlıklandırılması için dört uzman görüşü alınmıştır. Uzman görüşlerinin alınması aşamasında Saaty (2000) tarafından geliştirilen 9 ölçekli değerlendirme sklasına göre hazırlanan anketten yararlanılmıştır. Uzmanların görüşleri neticesinde elde edilen ikili karşılaştırma matrislerinin geometrik ortalamaları alınarak tek bir karar matrisi elde edilmiştir. Elde edilen karar matrisi Tablo 4'de verilmiştir.

İkili karşılaştırma matrisinin sütun toplamalarında yer alan değerler toplanmıştır. Ardından her kriter sütun toplamına bölünerek normalizasyon işlemi gerçekleştirilmiştir. Normalize matrisin de satır ortalamaları alınarak öncelik vektörü elde edilmiştir. Elde edilen değerlerin tutarlılık oranı hesaplanmıştır. Tutarlılık oranı 0,09 olarak bulunmuştur. Oranın 0,10'dan küçük bulunması ikili karşılaştırma matrislerinin tutarlı olduğunu sonucunu vermektedir. Bu durumda sağlık sektöründe yeşil tedarikçi seçimi amacına yönelik olarak elde edilen kriter ağırlıklarının kullanılabilceği sonucuna

varılmıştır. Elde edilen kriter ağırlıkları Tablo 5'teki gibidir.

Tablo 4: Geometrik Ortalama Sonucu Elde Edilen Karar Matrisi

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7
K1	1	7,29	6,70	5,91	5,91	5,91	6,85
K2	0,13	1	2,76	1,62	0,41	1,49	2,14
K3	0,14	0,36	1	2,23	0,71	2,59	2,09
K4	0,16	0,61	0,44	1	1,08	4,21	0,58
K5	0,16	2,43	1,40	0,91	1	2,23	2,09
K6	0,16	0,66	0,38	0,23	0,44	1	0,38
K7	0,14	0,46	0,47	1,69	0,47	2,59	1

Tablo 5: AHP Yöntemi Sonucu Elde Edilen Kriter Ağırlıkları

Kriter No	Kriterler	Kriter Ağırlıkları
K1	Yeşil Üretim	0,480314
K2	Yeşil Paketleme	0,104871
K3	Yeşil Tasarım	0,097633
K4	Yeşil Dağıtım	0,085651
K5	Yeşil Satın alma	0,114289
K6	Yeşil Depolama	0,043684
K7	Tersine Lojistik	0,073559

Çalışmanın bir sonraki adımı TOPSIS yöntemi ile alternatiflerin sıralanmasıdır. Bu kapsamda AHP yöntemi ile elde edilen kriter ağırlıkları kullanılarak alternatif yeşil tedarikçiler arasından seçim işlemi yapılmıştır. TOPSIS yönteminin ilk aşaması karar matrisinin oluşturulmasıdır. Bu çalışmada alternatif yeşil tedarikçiler farazi olarak belirlenmiş olup 1-9 arasında sayısal değerler verilerek kriterler kapsamında değerlendirmeleri yapılmıştır. Alternatiflerin değerlendirmeleri sonucunda elde edilen karar matrisi Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6: TOPSIS Karar Matrisi

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7
Tedarikçi A	9	3	7	8	9	9	8
Tedarikçi B	6	2	4	9	3	3	3
Tedarikçi C	5	6	7	9	5	6	5

TOPSIS karar matrisinin normalizasyonu gerçekleştirildikten sonra AHP yöntemi kapsamında elde edilen kriter ağırlıkları ile çarpılmıştır. Bu işlem ile birlikte ağırlıklandırılmış normalize matris elde edilmiştir. Ağırlıklandırılmış normalize matris Tablo 7'de yer almaktadır.

Tablo 7: Ağırlıklandırılmış Normalize Matris

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7
Tedarikçi A	0,362526	0,042857	0,635942	0,045233	0,092318	0,034477	0,058993
Tedarikçi B	0,241684	0,028571	0,363395	0,050887	0,030773	0,011492	0,022122
Tedarikçi C	0,201404	0,085714	0,635942	0,050887	0,051288	0,022984	0,036871

Ağırlıklandırılmış normalize matrisin her bir sütunundaki maksimum ve minimum değerler belirlenir. Burada maksimum değerler pozitif ideal çözüm değerlerini verirken, minimum değerler ise negatif ideal çözüm değerlerini vermektedir. Ardından ideal ve negatif ideal çözüm değerleri elde edilmiştir. Pozitif ideal ve negatif ideal çözüm değerleri Tablo 8'deki gibidir.

Görelî yakınlık değerleri için öncelikle toplam uzaklık değeri bulunmuştur. Burada pozitif ve negatif ideal çözüm değerleri toplanmıştır. Bu işlem ile birlikte toplam uzaklık değeri elde edilmiştir.

Ardından negatif ideal çözüm değeri elde edilen am uzaklık değerine bölünmüştür.

Tablo 8: İdeal ve Negatif İdeal Çözüm Değerleri

	S_i^+	S_i^-
Tedarikçi A	1,682811	0,718672051
Tedarikçi B	1,797707	0,732012089
Tedarikçi C	1,739128	0,755128653

Bu işlem ile birlikte görelî yakınlık değerleri ve alternatiflerin sıralaması Tablo 9'da verildiği gibi elde edilmiştir.

Tablo 9: Görelî Yakınlık Değerleri ve Alternatiflerin Sıralanması

Alternatifler	C_i^+	Sıralama
Tedarikçi A	0,299262	2
Tedarikçi B	0,289365	3
Tedarikçi C	0,302747	1

Alternatif tedarikçiler görelî yakınlık değerlerine göre 0,302747 ile en uygun yeşil tedarikçi C olmuştur. Ardından görelî yakınlık değeri 0,299262 olan tedarikçi A ikinci sırada yer almıştır. Son sırada ise görelî yakınlık değeri 0,289365 ile tedarikçi B yer almıştır. Sonuç olarak en ideal yeşil tedarikçi C olurken, ideal çözüme en uzak yeşil tedarikçi ise B tedarikçisi olmuştur.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Artan rekabet koşullarında doğru tedarikçi seçimi tedarik zinciri yönetiminin hızlı ve en iyi şekilde

işlemesini sağlayacaktır. Bu da beraberinde hem müşteri memnuniyetini getirecektir hem de işletmelerin hedeflerine ulaşmasını kolaylaştıracaktır (Uçal Sarı vd., 2017). Tedarik zinciri yönetimiyle birlikte ürün kalitesi artmakta ve maliyetlerde de bir azalma görülmektedir. Tedarik zinciri yönetimi işletmelere artan rekabet ortamında avantaj sağlayabilmeleri adına önem arz etmektedir. Tedarik zincirinin sorunsuz bir şekilde koordinasyon içerisinde yürütülebilmesi için doğru tedarikçi seçimi yapılmalıdır. Tedarikçi seçiminde de pek çok kriter etkili olmaktadır (Seçkin, 2018). Daha önceki yıllarda tedarikçi seçiminde maliyetler esas alınarak tedarikçi tercihi yapılmaktaydı. Günümüz koşullarında artan rekabet, değişen çevresel koşullar ve tüketici beklentileri gibi pek çok nedenden dolayı yeşil tedarik anlayışı ön plana çıkmıştır (Çınar ve Uygun, 2019). Bu çalışmanın amacı, sağlık sektöründe sürdürülebilir yeşil tedarik zinciri yönetiminde yeşil tedarikçi seçimini AHP ve TOPSIS yöntemleri ile belirlemektir.

Çalışma kapsamında AHP yöntemi ile yeşil tedarikçi seçiminde etkili olan kriterler ağırlıklandırılmıştır. Elde edilen kriter ağırlıkları ile TOPSIS yöntemi kullanılarak uygun yeşil tedarikçi seçimi yapılmıştır. Sağlık sektöründe yeşil tedarikçi seçiminde etkili olan kriterlerin AHP yöntemi sonucunda elde edilen kriter ağırlıkları; yeşil üretim (0,4803), yeşil satın alma (0,1142), yeşil paketleme (0,1048), yeşil tasarım (0,0976), yeşil dağıtım (0,0856), tersine lojistik (0,0735) ve yeşil depolama (0,0436) şeklindedir. Ardından TOPSIS yöntemi kullanılarak üç yeşil tedarikçi alternatifi arasından en uygun yeşil tedarikçi seçimi yapılmıştır. Alternatif üç yeşil tedarikçi içerisinde görece yakınlık değeri 0,3027 ile tedarikçi C en ideal yeşil tedarikçi olmuştur. İkinci sırada 0,2992 ile tedarikçi A yer almaktadır. Son sırada ise 0,2893 ile tedarikçi B yer almıştır.

Denizhan ve diğ. (2017) tarafından yapılan çalışmada makina imalatı sektöründe AHP ve Bulanık AHP yöntemleri kullanılarak yeşil tedarikçi seçimi işlemi gerçekleştirilmiştir. Yapılan çalışma neticesinde yeşil tedarikçi seçiminde etkili olan kriterler yeşil tasarım ve yeşil üretim olarak bulunmuştur (Denizhan vd., 2017). Bu çalışmada da benzer şekilde sağlık sektöründe yeşil tedarikçi seçiminde etkili kriterin 0,4803 kriter ağırlığı ile

yeşil üretim olduğu saptanmıştır. Yeşil tasarım ise 0,0976 kriter ağırlığı ile dördüncü sırada yer almıştır. Yeşil tasarım kriterinin dördüncü sırada yer alması çalışmanın sağlık sektöründe gerçekleştirilmiş olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Çalık (2018) tarafından yapılan çalışmada ise yeşil tedarikçi seçiminde etkili olan kriterler maliyet, karbon salınımı, çevre dostu malzeme kullanımı olarak belirlenmiştir (Çalık, 2018). Yeşil üretim kriterinin burada ön plana çıktığı görülmektedir. Elde edilen sonuç bu çalışma ile benzerlik göstermektedir. Bu çalışmada da yeşil üretim 0,4803 kriter ağırlığı ile ilk sırada yer almaktadır. Kılınç ve Yağmahan (2021), klasik ve yeşil tedarikçi seçiminde etkili olan kriterler bazında otomotiv ana sanayi işletmeleri için GİA ve AHP yöntemlerini kullanarak yeşil tedarikçi seçimi yapmışlardır. Çalışmada yeşil üretimin tedarikçi seçiminde etkili olduğu belirtilmiştir (Kılınç ve Yağmahan, 2021). Benzer şekilde bu çalışmada da yeşil üretim kriteri 0,4803 kriter ağırlığı ile yeşil tedarikçi seçiminde en etkili kriter olarak bulunmuştur. Daldır ve Tosun (2018) tarafından yapılan çalışmada yeşil tedarikçi seçiminde etkili olan kriterler iki uzman görüşü dahilinde AHP yöntemi ile ağırlıklandırılmış, WASPAS yöntemi ile de en uygun tedarikçi seçimi yapılmıştır. Çalışmada birinci uzmana göre en etkili kriterler; maliyetler, teslimat süresi ve hata oranı olarak saptanmıştır. İkinci uzmana göre ise; yetkinlik belgeleri, yeşil üretim ve kirlilik kontrolü kriterlerinin en etkili kriterlerden olduğu saptanmıştır (Daldır ve Tosun, 2018). Bu çalışmada da yeşil üretim kriteri en etkili kriter olarak bulunmuştur. Koca ve Behdioğlu (2019) tarafından yapılan çalışmada otomotiv sanayinde ÇÖKV teknikleri kullanılarak yeşil tedarik zinciri yönetimi kapsamında fabrikalar değerlendirilmiştir. Çalışmada en etkili kriterlerin yeşil geri dönüşüm ve yeşil tasarım ana kriterlerine bağlı alt kriterler olduğu görülmüştür (Koca ve Behdioğlu, 2019). Bu çalışmada ise yeşil tasarım 0,0976 kriter ağırlığı ile dördüncü sırada, tersine lojistik 0,0735 ile altıncı sırada yer almıştır. İki çalışma arasındaki bu farklılığın sektörler arası farklılıktan kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Erol (2018) tarafından yapılan çalışmada rüzgâr türbin kulesi üretimi yapan bir işletme için yağ çözücü alımına ilişkin yeşil tedarikçi seçimi yapılmıştır. Araştırmada kriterler işletmeye ilişkin faktörler ve çevresel faktörler olarak ele alınmıştır. AHP ve

TOPSIS yöntemlerinin kullanıldığı çalışmada atık yönetimi en etkili ikinci kriter olarak belirlenmiştir (Erol, 2018). Bu çalışmada ise tersine lojistik 0,0735 ile altıncı sırada yer almıştır. İki çalışma arasındaki bu farklılığın Erol (2018) tarafından yapılan çalışmada kriterlerin işletme ve çevresel faktörler kapsamında değerlendirilmesiyle birlikte yağ çözücü alımında kimyasalların daha yoğun olması ve geri dönüştürülemediği takdirde çevreye vereceği zarardan dolayı geri dönüşüm kriterinin daha etkili olabileceği düşünülmektedir. Ardalı (2020) tarafından yapılan çalışmada yeşil tedarikçi seçiminde en etkili kriter yeşil satın alma olurken en az etkili kriter ise tersine lojistik olmuştur (Ardalı, 2020). Bu çalışmada da yeşil satın alma 0,1142 kriter ağırlığı ile ikinci sırada yer alırken 0,0735 kriter ağırlığı ile tersine lojistik altıncı sırada yer almıştır. Her iki çalışma birbirini destekler niteliktedir. Günay (2017) tarafından yapılan çalışmada yeşil tedarikçi seçiminde etkili olan kriterler AHP yöntemi ile ağırlıklandırılmıştır. Hesaplamalar sonucunda yeşil tedarikçi seçiminde en etkili kriterin yeşil üretim olduğu saptanmıştır. Ardından çevre sertifikası, geri dönüştürülebilir ürün ve çevre dostu malzeme etkili kriterler olmuştur (Günay, 2017). Elde edilen sonuç bu çalışma ile benzerlik göstermektedir. Bu çalışmada da en etkili kriter yeşil üretim kriteri olmuştur. Tersine lojistik kriteri ise 0,0735 kriter ağırlığı ile altıncı sırada yer almıştır.

Daha evvel değinildiği gibi bu çalışmada sağlık sektöründe yeşil tedarikçi seçiminde en etkili kriter yeşil üretim olarak saptanmıştır. Literatürde yer alan çalışmalar da bu sonucu destekler niteliktedir. Sağlık sektöründe tedarikçiler tercih edilebilir olmaları için yeşil üretime önem verebilirler. Üretim esnasında ortaya çıkan atıkların çevreye en az zararı vermesine yönelik bir süreç yürütülebilir. Üretim esnasında en az kaynak ve enerji tüketimi ile yeşil bir üretim anlayışını benimseyebilirler. Aynı zamanda yeşil satın alma da etkili kriterlerden birisidir. Buradan yola çıkarak geri dönüştürülebilir çevre dostu ürünlerin satın alımı yapılabilir. Sağlık sektörünü etkisi altına alan yoğun ve hızlı teknolojik değişimler sağlık işletmelerinin tüm süreçlerini ve organizasyonel yapısını ve üretim sürecini etkilemektedir. Üretim sürecini ve sonrası süreçlerde yaşanan çevre kirliliği ve doğanın zarara uğraması da söz konusu olmaktadır.

Sürdürülebilir yeşil tedarik zinciri yönetimi, sağlık işletmeleri tarafından çevreye duyarlılık anlayışının benimsenmesi ve uygulanması konusunda önemli bir role sahiptir. Sağlık hizmetlerinin küresel bir hizmet haline gelmesi, sağlık turizmi ve sağlık turistlerinin sayıca artması sağlık işletmelerinde tedarik zincirine damga vurarak atık oranlarında büyük bir artış ortaya çıkarmıştır. Ortaya çıkan bu artış sonucunda müşteri baskısı, yasal baskılar ve ekonomik baskılar sağlık işletmelerini çevreye karşı daha duyarlı olmaya yöneltmiştir. Sözü edilen yeşil uygulamalar sadece işletme yöneticilerinin değil politika yapıcı ve karar vericilerin desteğine de ihtiyaç duymaktadır. Sağlık sektöründe çevre bilincinin oluşturulabilmesi için hem yeşil uygulamaların yaygınlaştırılması, hem de sağlık işletmeleri içerisinde geri dönüştürülebilir, yeniden kullanılabilir malzemeler konusunda bilgilendirmeler yapılması önem arz etmektedir. Hastane içerisinde oluşabilecek atıkların azaltılabilmesi için, çevreci bir anlayış içinde yeşil satın alma ile yeşil üretim yapan bir tedarikçi tercihi yapılmalıdır. Yeşil tedarikçi tercihi konusunda ilgili birimlerde çalışan personel desteklenmelidir. Yeşil tedarik zinciri yönetimi ürünün tedarik aşamasından atık haline gelmesi ve geri dönüştürülmesi süreçlerini de kapsamaktadır. Sağlık sektörü gibi yoğun çalışılan ve atık yönetiminin önemli olduğu bir sektörde yeşil tedarikçi seçimi ile çevreye verilecek zarar en aza indirilebilir. Sağlık sektöründe yeşil tedarik zinciri yönetimi ile hastanelerin maliyetleri en aza indirildiği gibi pazardaki rekabet gücü de arttırabilirler. Sağlık işletmelerini yeşil uygulamalara yönlendiren itici unsurlar sadece kar marjı gibi ekonomik kaygılar veya zorunlu yasal zorunluluklar değildir. Tüklenen doğal kaynaklar sebebi ile çevreye karşı da sorumluluk duyarak işletme faaliyetlerine devam etmeleri gerektiği için sağlık kurumlarının sürdürülebilir yeşil tedarik zinciri faaliyetlerine önem vererek yeşil girişimlerde bulunması büyük önem arz etmektedir. Sağlık işletmeleri yöneticileri ileriye yönelik ekonomik ve ekolojik faydaları hesap ederek sağlık işletmelerinin yeşil satın alma, yeşil üretim ve yeşil malzeme yönetimi, yeşil ambalajlama, yeşil taşıma, yeşil depolama ve tersine lojistik faaliyetlerini hayata geçirerek ve yaygınlaştırarak atık yönetimi politikalarını da bu doğrultuda yeniden organize etmelidirler.

Bu araştırmada toplanan veriler satın alma biriminde çalışan dört uzman görüşü ve literatür taraması sonucu elde edilen yedi kriter ile sınırlıdır. Gelecek çalışmalarda uzman görüşleri kriterlerin belirlenmesi aşamasında da alınabilir. Aynı zamanda değerlendirme sürecinde sektörde çalışan uzmanların yanı sıra akademisyenlerin görüşlerine de başvurulabilir. Bu sayede hem sektörel deneyim hem de akademik bilginin bir arada değerlendirilmesi sağlanabilir. İlerleyen çalışmalarda, karar verici grubun bazı kesin olmayan yargılarının da dikkate alınabileceği bulanık küme teorisi modele katılabilir. Ayrıca, farklı ÇÖKV yöntemleri kullanılarak sonuçlar karşılaştırılabilir.

KAYNAKLAR

- [1] Ageron B., Gunasekaran A., Spalanzani A., (2012), "Sustainable Supply Management: An Empirical Study", *International Journal Production Economics*, 149, pp. 168-182.
- [2] Akben, İ. (2021). "Yeşil Tedarik Zinciri Uygulamalarına İlişkin Gaziantep Organize Sanayi Bölgesinde Bir Araştırma", *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 18(1), ss. 456-477.
- [3] Akgün, O. (2017). "Kamu Hastanelerinde Tedarik Zinciri Uygulamalarının Çalışanların Bakış Açılarını Doğrultusunda Değerlendirilmesi (Ankara Onkoloji Eğitim Araştırma Hastanesi Uygulaması)", *İstanbul Gelişim Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İşletme Yüksek Lisans Tezi*, İstanbul.
- [4] Ardalı, Z. (2020). "Bulanık Ahp Ve Bulanık Aksiyomatik Tasarım İle Yeşil Tedarikçi Seçimi", *Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği, Yüksek Lisans Tezi*, Sakarya.
- [5] Atrek, B., Özdağoğlu, A. (2014). "Yeşil Tedarik Zinciri Uygulamaları: Alüminyum Doğrama Sektörü İzmir Örneği", *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 14(2), ss. 13-25.
- [6] Ayçin, E. (2019). Çok Kriterli Karar Verme Bilgisayar Uygulamalı Çözümler, Nobel Akademik Yayıncılık, Ankara.
- [7] Büyüközkan, G., Vardaloğlu, Z. (2008). "Yeşil Tedarik Zinciri Yönetimi", *Lojistik Dergisi* (8), ss. 66-73.
- [8] Çalık, A. (2018). "Bulanık Çok-Amaçlı Doğrusal Programlama ve Aralık Tip-2 Bulanık AHP Yöntemi ile Yeşil Tedarikçi Seçimi", *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (39), ss. 96-109.
- [9] Çelik, P., Ustasüleyman, T. (2018). "Bulanık Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ile Yeşil Tedarikçilerin Değerlendirilmesi", *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 6(75), ss. 375-390.
- [10] Çelikkilek, Y., Özdemir, M. (2020). Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri Açıklamalı ve Karşılaştırmalı Sağlık Bilimleri Uygulamaları İle, Nobel Akademik Yayıncılık, Ankara.
- [11] Çınar, A., Uygun, Ö. (2019). "Sezgisel Bulanık AHP Yöntemiyle Yeşil Tedarikçi Seçimi", *Zeki Sistemler Teori ve Uygulamaları Dergisi*, 2(2), ss. 24-31.
- [12] Daldır, İ., Tosun, Ö. (2018). "Bulanık Waspaş İle Yeşil Tedarikçi Seçimi", *Uludağ Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi*, 23(4), ss. 193-208.
- [13] Demirdöğen O., Polater A. (2016). "Sağlık Sektöründe Tedarik Zinciri Yönetimi ve Müşteri İsteklerini Karşılatabilme Yeteneğinin İncelenmesi: Ölçek Geliştirme Çalışması", *Erzincan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(2), ss. 39-54.
- [14] Denizhan, B., Yalçınar, A. Y., Berber, Ş. (2017). "Analitik Hiyerarşi Proses ve Bulanık Analitik Hiyerarşi Proses Yöntemleri Kullanılarak Yeşil Tedarikçi Seçimi Uygulaması", *Nevşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 6(1), ss. 63-78.
- [15] Erbiyık, H., Kabakçı, G., Erdil, A. (2021). "Electre Yöntemi ile Otomotiv Sektöründe Tedarikçi Seçimi: Yeşil Tedarikçi Seçimi Uygulaması", *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (24), ss. 421-429.
- [16] Erol, Ö. (2018). "Çok Kriterli Karar Verme Yaklaşımına Dayalı Yeşil Tedarikçi Seçimi: Rüzgar Türbin Kulesi Üreten Bir İşletmede Uygulama", *Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği, Yüksek Lisans Tezi*, Konya.
- [17] Günay, S. N. (2017). "AHP ve VIKOR Yöntemlerine Dayalı Yeşil Tedarikçi Seçimi Ve Bir Uygulama", *Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği, Yüksek Lisans Tezi*, Ankara.
- [18] Hart S. L., Milstein, M. B. (2003), "Creating sustainable value", *The Academy of Management Executive*, 17(2), pp.56-67.

- [19] Hwang C.L., Yoon, K. (1982). *Multiple Attribute Decision Making—Methods and Applications*, Springer-Verlag, Heidelberg.
- [20] Karamaşa, Ç. (2020). "Gıda İşletmelerinde Yeşil Lojistik Uygulamalarının Nötrosifik DEMATEL Yöntemi İle Analiz Edilmesi: Giresun İli Örneği", *Anadolu Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, 2(2), ss. 1-12.
- [21] Kılınç, S., Yağmahan, B. (2021). "Sürdürülebilirlik için GIa ve AHP Yöntemleri ile Yeşil Tedarikçi Seçimi: Bir Otomotiv Ana Sanayi Uygulaması", *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (27), ss. 686-698.
- [22] Kılınç, S. (2018). "Yeşil Tedarikçi Seçimi İçin Gri İlişkisel Analizine Dayalı Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinin Kullanımı Ve Sonuçların İstatistiksel Karşılaştırması", *Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği, Yüksek Lisans Tezi*.
- [23] Koca, G., Behdioğlu, S. (2019). "Yeşil Tedarik Zinciri Yönetiminde Çok Kriterli Karar Verme: Otomotiv Ana Sanayi Örneği", *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi*, 14(3), ss. 675-698.
- [24] Kutlu, B. H., Yalçiner E. Ö. (2021). "Türkiye'deki lojistik firmalarının yeşil lojistik uygulamaları üzerinden değerlendirmesi", *Eksen Dokuz Eylül Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 2(1), ss. 52-71.
- [25] Madenoğlu, F. S. (2019). "Green Supplier Selection In Fuzzy Multi Criteria Decision Making Environment", *Business & Management Studies: An International Journal*, 7(4), ss. 1850-1869.
- [26] Özkan, O., Bayın, G., Yeşilaydın, G. (2015). "Sağlık Sektöründe Yalın Tedarik Zinciri Yönetimi", *AJIT-e: Bilişim Teknolojileri Online Dergisi*, 6(18), ss.71-94.
- [27] Paksoy, S. (2017). *Çok Kriterli Karar Vermede Güncel Yaklaşımlar*, Karahan Kitabevi, Adana.
- [28] Polater A. (2015). "Sağlık Sektöründe Tedarik Zinciri Yönetimi ve Müşteri Memnuniyetinin İncelenmesi: Bazı İllerde İkinci ve Üçüncü Basamak Hastaneler ve Tedarikçileri Üzerine Bir Uygulama", *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı, Doktora Tezi*, Erzurum.
- [29] Saaty, T. L. (2000). *Fundamentals of Decision Making and Priority Theory with Analytic Hierarchy Process*, RSWPublications, Pittsburgh.
- [30] Seçkin, F. (2018). "Tedarik Zinciri Yönetiminde ve Tedarikçi Seçiminde Sürdürülebilirlik Kavramının Gelişimi", *Aurum Mühendislik Sistemleri Ve Mimarlık Dergisi*, 2(2), ss. 45-64.
- [31] Soyer, A., Türkay, A. B. (2020). "Yeşil Satın Alma Ve Yeşil Tedarikçi Seçimi: Beyaz Eşya Sektöründe Bir Uygulama", *Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi*, 8(4), ss. 1202-1222.
- [32] Supçiller, A. A., Deligöz, K. (2018). "Tedarikçi Seçimi Probleminin Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleriyle Uzlaşık Çözümü", *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, 18, ss. 355-368.
- [33] Şimşek, A., Çatır, O., Ömürbek, N. (2015). "Topsis Ve Moora Yöntemleri İle Tedarikçi Seçimi: Turizm Sektöründe Bir Uygulama", *Balıkesir University The Journal of Social Sciences Institute*, 18(33), ss. 133-161.
- [34] Tengilimoğlu, D., Yiğit, V. (2017). *Sağlık İşletmelerinde Tedarik Zinciri ve Malzeme Yönetimi*, Nobel Akademik Yayıncılık Eğitim Danışmanlık, Ankara.
- [35] Terekli, G., Özkan, O., Bayın, G. (2013). "Çevre Dostu Hastaneler: Hastaneden Yeşil Hastaneye", *Sağlık Hizmetleri Dergisi*, 12(2), ss. 37-54.
- [36] Uçal Sarı, İ., Çayır Ervural, B., Bozat, S. (2017). "Sürdürülebilir Tedarik Zinciri Yönetiminde Dematel Yöntemiyle Tedarikçi Değerlendirme Kriterlerinin İncelenmesi Ve Sağlık Sektöründe Bir Uygulama", *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 23(4), ss. 477-485.
- [37] Uygun, Ö., Erkan, E. F., Demir, H. İ. (2017). "Bulanık Bilişsel Haritalar Kullanılarak Yeşil Tedarik Zinciri Yönetimi İçin Bir Değerlendirme Modeli", *Akademik Platform*, 5(3), ss. 26-34.

Dr.Öğr.Üyesi Esra Çiğdem CEZLAN



Esra Çiğdem CEZLAN, 1980'de Siirt'te doğdu. Vefa Anadolu Lisesinin ardından 2001 yılında Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Yüksekokulu Satış Yönetimi Bölümünden mezun oldu. 2006 yılında İstanbul Ticaret Üniversitesi İşletme Yönetimi Yüksek Lisans Programını, 2014 yılında Beykent Üniversitesi İşletme Yönetimi Doktora Programını tamamladı. 2016 yılında başladığı İstanbul Medipol Üniversitesi Sağlık Hukuku Doktora Programına devam etmektedir. 2001-2015 yılları arasında özel sektörde hasta hizmetleri, hasta hakları ve sağlık sigortası konularında görev yaptı. 2015 yılında İstanbul Medipol Üniversitesi Sağlık Bilimleri Yüksekokulu Sağlık Yönetimi Bölüm Başkanı olarak akademik hayata başladı ve halen aynı görevi yürütmektedir. Çalışma alanları yönetim, strateji, sağlık yönetimi, sağlık kurumları işletmeciliği, sağlık hukuku ve sağlık lojistiğidir.

TÜRKİYE'DE KARAYOLU İLE YAPILAN İHRACAT-İTHALAT İLE SANAYİ ÜRETİMİ ARASINDAKİ İLİŞKİNİN ARDL SINIR TESTİ İLE İNCELENMESİ

Ramazan YILDIZ

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Yenice MYO Yönetim ve Organizasyon Bölümü, Çanakkale, ramazanyildizahmet@gmail.com, ORCID: 0000-0001-8437-8171

ÖZET

Sanayi üretimi ile dış ticaret ülke ekonomilerinin en önemli dinamiklerinden birisini oluşturmaktadır. Dış ticaretin gerçekleştirilmesinde birçok taşımacılık türleri (karayolu, denizyolu, havayolu, demiryolu) kullanılmaktadır. Bu çalışmanın amacı, Türkiye'deki karayolu ihracat ve ithalat ile sanayi üretimi arasındaki ilişkilerin tespit edilmesidir. Analiz için 2013-2021 yılları arasındaki aylık verilerden yararlanılmıştır. Veriler Türkiye İstatistik Kurumu'ndan alınmış olup, EViews 12 paket programıyla analiz edilmiştir. Verilerin durağanlık seviyeleri farklı olduğu için ARDL (Autoregressive Distributed Lag Bound Test) Sınır Testi kullanılmıştır. Analiz sonucunda karayolu ihracat ve ithalat arasında çift yönlü kısa ve uzun dönemli ilişki kurulurken, ihracattan ithalata doğru tek yönlü ilişki düzeyi daha güçlü (CointEq(-1) = -0,526894) olmaktadır. Bunun yanında karayolu dış ticaretinden sanayi üretimine doğru tek yönlü kısa ve uzun dönemli ilişki tespit edilirken, sanayi üretiminden dış ticarete ilişki tespit edilememiştir. Ayrıca ithalatı tetikleyen unsur büyük çoğunlukta ihracattan kaynaklandığı anlaşılmaktadır. Diğer dış ticaret rejimleriyle birlikte ağırlıklı olarak geçici ithalat rejimi ve hariçte işleme rejimlerinin kullanıldığı anlamına gelebilmektedir.

Anahtar Kelimeler: ARDL Analizi, Dış Ticaret, Taşımacılık, Tedarik Zinciri Yönetimi, Uluslararası Lojistik.

INVESTIGATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN EXPORTS-IMPORTS BY ROAD HAULAGE AND INDUSTRIAL PRODUCTION IN TURKEY WITH THE ARDL BOUNDARY TEST

ABSTRACT

Industrial production and foreign trade constitute one of the most important dynamics of the country's economy. Many types of transportation (road haulage, seaway, airline, railway) are used in the realization of foreign trade. The aim of this study is to determine the relations between road haulage exports and road haulage imports with industrial production in Turkey. For the analysis, monthly data between the years 2013-2021 were used. The data were obtained from the Turkish Statistical Institute and analyzed with the EViews 12 package program. Autoregressive Distributed Lag Bound Test (ARDL) was used because the stationarity levels of the data were different. As a result of the analysis, while a two-way short and long-term relationship is established between road exports and imports, the one-way relationship from exports to imports is stronger (CointEq(-1) = -0,526894). In addition, one-way short and long-term relationship from road haulage foreign trade to industrial production was determined, while the relationship from industrial production to foreign trade could not be determined. In addition, it is understood that triggers the road haulage import is mostly caused by road haulage exports in Turkey. On the other hand, it may mean that the temporary import regime and outward processing regimes are mainly used together with other foreign trade regimes.

Keywords: ARDL Analysis, International Logistics, Foreign Trade, Shipping, Supply Chain Management.

Yayın Künyesi: R. Yıldız, "Türkiye'de Karayolu ile Yapılan İhracat-İthalat ile Sanayi Üretimi Arasındaki İlişkinin ARDL Sınır Testi İle İncelenmesi", Lojistik Dergisi, Yıl 19, Sayı 55, Sayfa 53-67, Haziran 2022.

Makale Geçmişi: Geliş: 27.03.2022 / Kabul: 03.06.2022
Article History: Received: 27.03.2022 / Accepted: 03.06.2022

1. GİRİŞ

Ülkelerin iktisadi yapısının üç ana bileşenlerinde birisini oluşturan sanayi sektörü hammadde, yarı mamul ve ürün oluşturma süreçlerinden oluşmaktadır. Üretim faktörlerinin bir araya gelmesi ile ülke kaynakları katma değer oluşturarak ekonomik kazanımlar arttırılabilmektedir. Bundan dolayı sanayi üretimi ülkelerin gelişmişliğini ve ekonomisini doğrudan etkileyebilmektedir. Üretiminin gerçekleşebilmesi için gerekli olan üretim girdilerinin (hammadde, yarı mamul, malzeme, enerji, makina teçhizat vb.) üretim işletmelerine getirilmesi gerekmektedir. Bu girdiler ürüne dönüştürülerek ihtiyaç duyulan yerlere ulaştırılmaktadır. Bu açıdan üretim öncesinde, üretimde ve üretim sonrası süreçlerde lojistiğe önemli görevler düşmektedir. Üretim öncesi lojistik faaliyetler ile üretim sonrası lojistik faaliyetler ayrı olabilmektedir. Üretim öncesi ve sonrası süreçlerde ihtiyaç duyulan kaynakların istenilen yere ulaştırılmasında yurtiçi faaliyetler gerçekleştirildiği gibi, uluslararası faaliyetler de (ihracat ve ithalat) yapılmaktadır. Sanayi üretimini ise bu faaliyetlerden etkilenebilmektedir.

Lojistik, ulaştırma ve taşımacılık birbirinden farklı kavramlardır. Ulaştırma ile taşımacılık birbirine yakın olsalar da ulaştırma, yolcu ve yük taşımacılığının her ikisi için kullanılır iken, taşımacılık kavramı yükler için kullanılmaktadır. Geniş anlamda taşıma; hammadde, yarı mamul, malzeme, ürünlerden oluşan yüklerin bir noktadan başka bir yere istenilen zamanda, hasar vermeden, en düşük maliyetle, müşteri memnuniyetini sağlayacak şekilde uygun taşıma aracı ile aktarılması olarak tanımlanmaktadır (Özoğlu ve Demirci, 2021).

Ulusal veya uluslararası yük taşımacılığında taşıma türlerinden birisini veya birkaçını tercih ederken mesafe, fiyat, zaman, güvenlik ve taşıma kapasitesi gibi birçok faktörler göz önünde bulundurularak yapılmaktadır. Bu açıdan farklı taşıma türlerinin (karayolu, denizyolu ve iç su yolu, demiryolu, havayolu, boru hattı) birbirlerine göre avantaj ve dezavantajları bulunmaktadır. Karayolu taşımacılığı az miktardaki ürünlerin taşınmasında ve müşterinin ayağına kadar ulaştırılmasında avantaj oluşturmaktadır.

Altyapı maliyetlerinin diğer taşımacılık türlerine göre daha ucuz olması ve esnek bir taşımacılık türü olması diğer avantajları arasında yer almaktadır. Fakat bunların yanında pahalı bir taşımacılık türü olması (havayolu hariç), karayolu trafiğini olumsuz etkilemesi, kara yollarının deforme olması ve kaza risklerinin yüksek olması gibi dezavantajları da bulunmaktadır. Üretim öncesi ve üretim sonrası süreçlerde karayolu taşımacılığının önemi çok büyüktür. Müşteri taleplerinin tam zamanında ve eksiksiz bir şekilde karşılanması için, üretim yerlerine gerekli ihtiyaçların getirilmesinde ve üretimi tamamlanmış olan ürünlerin müşterilerin ayağına kadar ulaştırılmasında karayolu taşımacılığı hayati öneme sahiptir.

Karayolu taşımacılığı tüm lojistik faaliyetlerde yer alan yaygın bir taşımacılık türüdür. Gelişen ve gelişmekte olan ülkelerde de olduğu gibi karayolu taşımacılığı ulusal ve uluslararası alanda en çok tercih edilen taşımacılık türüdür. Karayolu taşımacılığının olumsuz yanlarından dolayı, dünyada 2030 yılına kadar karayolu yük trafiğinin %30'unu, 2050 yılına kadar ise %50 den fazlasını demiryolu ve denizyoluna kaydırılması planlanmaktadır (Bayraktutan ve Özbilgin, 2013).

Türkiye'de karayolu yük taşımacılığı ekonomik dalgalanmalardan iç ve dış olaylardan etkilenebilmektedir. Talepteki dalgalanmalar, dünyadaki ekonomik durgunluklar, enflasyon, dövizdeki hareketlilik, enerji krizleri ve teknolojik yenilikler uluslararası karayolu taşımacılığını etkileyebilmektedir (Bayraktutan ve Özbilgin, 2013). Bunların yanında Türkiye coğrafi konum gereği Asya ve Avrupa kıtalarını birbirine karayolu ile bağlayan stratejik bir noktada bulunmaktadır. Bu durum yeni pazarlara açılma konusunda yeni fırsatlar oluştururken, sanayi üretimini ve lojistik faaliyetler için marjinal fayda oluşturmaktadır (Dinçel, 2021).

Yapılan akademik çalışmalar incelendiğinde ağırlıklı olarak ithalat ve ihracat ile ekonomik büyüme ve karayolu yatırımları arasındaki olduğu anlaşılmaktadır. Fakat sanayi üretimine bağlı olarak karayolu ihracat ve ithalat arasında ilişkinin durumları hakkında yeterli çalışma bulunmamaktadır.

Portekiz'de ihracat ve ithalat ile ekonomik büyüme arasında ilişkileri araştıran Ramos (2001) seriler arasında tek yönlü ilişki tespit etmiştir. Türkiye'de ihracat, ithalat ve ekonomik büyüme ilişkilerini araştıran Yenisu (2019), ithalat ve ihracat arasında kısa ve uzun dönemli eş bütünleşme ilişkisini belirlemiştir. Ayrıca ithalata ve ihracata bağlı büyüme ilişkilerini tespit etmiştir. Yine Türkiye'de ihracata ve ithalata bağlı olarak yatırım teşvikleri arasında ilişkileri araştıran Şeker (2020), ihracat ile yatırım teşvikleri arasında uzun dönemde tek yönlü ilişki bulmuştur. Çelik ve İlkay (2016) Türkiye'deki ithalat ve ihracat arasındaki ilişkileri incelemişler, ithalat artışının ihracat artışını tek yönlü etkilediğini tespit etmişlerdir. Yapılan bu çalışmada ise, karayolu ihracat ve ithalat ile sanayi üretimi arasındaki kısa ve uzun dönemdeki çift yönlü ilişkiler araştırılmıştır.

Ülke ekonomilerinin en önemli dinamiklerinden birisi olan sanayi üretimi ile lojistik bir bütün olarak değerlendirilmektedir. Üretim öncesinde ve sonrasında lojistik faaliyetlere ihtiyaç duyulmaktadır. Bundan dolayı, sanayi üretimi ile karayolu ihracat ve ithalat arasında nasıl bir ilişkinin olduğunu ve bu ilişkilerdeki seviyelerinin neler olduğunu tespit etmek için bu çalışma yapılmıştır. Ayrıca sanayi üretimi ile karayolu ihracat ve ithalat taşımacılığında kısa ve/veya uzun vadeli ilişkileri tespit edilerek geleceğe yönelik bilgiler elde edilebileceğinden bu çalışma önem arz etmektedir. Bu çalışma ile, Türkiye'deki karayolu taşımacılığının mikro bazda sektördeki işletmeler açısından, makro bazda ise kamu otoriteleri için

gelecekteki yol haritasının nasıl şekilleneceği ile ilgili bulgular araştırılmaktadır. Yapılan bu çalışma literatürde yapılan çalışmalara göre benzerlik taşısa da bazı önemli farkları bulunmaktadır. Çalışmanın birinci bölümünde çalışmanın amacı ve literatüre katkısından bahsedilmiştir. İkinci bölümünde ise karayolu ihracat ve ithalat ile sanayi üretimi arasında literatür çalışmalarına değinilmiştir. Üçüncü bölümünde, araştırmanın analizi için kavramsal çerçeve ve modeller ile araştırma yönteminden bahsedilmiştir. Dördüncü bölümde, analiz ve bulgulardan bahsedilmiştir. Son bölümde ise sonuç ve tartışma kısmı bulunmaktadır.

2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Özoğlu ve Demirci (2021) yapmış oldukları çalışmada, Türkiye'de sosyal bilimler alanında karayolu yük taşımacılığı ile ilgili 2000-2020 yılları arasında yapılmış olan makaleler ve lisansüstü tezleri incelemişlerdir. Araştırmada karayolu ile ilgili çalışmaların belirli bir alanda yığılmanın olmadığı ve son 20 yıldır bu konuda çalışmaların beklenenden az sayıda olduğu sonucuna varmışlardır. Yapılan bu çalışmada da Türkiye'de sanayi üretimi, karayolu ihracat ve ithalat arasındaki durumların tespitine yönelik çalışmaların sınırlı sayıda olduğu görülmektedir. Bu konuda yapılan bazı çalışmaların literatür özeti Tablo 1'de verilmektedir. Bunların yanında Türkiye'deki karayolu taşımacılığının dış ticaret açısından değerlendirildiğine yönelik açıklamalar aşağıda yer almaktadır.

Tablo 1a: Karayolu Taşımacılığına Yönelik Literatür Özeti

Yayın Başlığı	Yazar(lar)	Metodoloji	Sonuç
The Productive Effect Of Transport Infrastructures: Does Road Transport Liberalization Matter?	Bottasso, A. ve Conti, M. (2010)	ARDL Sınır Testi	Çalışmada karayolu taşımacılığında yapılan iyileştirmelerin üretime ve verimliliğe etkisinin olduğu anlaşılmaktadır.
Public Road Transport Efficiency: A Stochastic Frontier Analysis	Jarboui, S., Forget, P. ve Boujelbene, Y. (2013)	SFA Analizi	Toplu taşıma işletmelerinin teknik etkinliklerinin 0,46- 0,95 arasında değiştiğinin sonucuna varmışlardır.
Transport Infrastructure, Foreign Direct Investment and Economic Growth Interactions in India: The ARDL Bounds Testing Approach	Pradhan, R. P., Norman, N. R., Badir, Y. ve Samadhan, B. (2013)	ARDL Sınır Testi	Araştırmada karayolu yatırım ile ekonomik büyüme ve yabancı yatırımcılar arasında eş bütünleşik ilişki olduğu sonucuna varmışlardır

Tablo 1b: Karayolu Taşımacılığına Yönelik Literatür Özeti

Yayın Başlığı	Yazar(lar)	Metodoloji	Sonuç
On The Causal Nexus of Road Transport CO2 Emissions and Macroeconomic Variables in Tunisia: Evidence from Combined Cointegration Tests	Shahbaz, M., Khraief, N. ve Jemaa Ben, M. M. (2015)	ARDL Sınır Testi	Karayolu taşımacılığı ile makroekonomik değişkenler ve karbon emisyonları arasında çift yönlü ilişki tespit etmişlerdir.
Effects of Quotas on Turkish Foreign Trade: A Gravity Model	Ülengin, F., Çekyay, B., Toktaş Palut, P., Ülengin, B., Kabak, Ö., Özaydın, Ö. ve Önsel Ekici, Ş. (2015).	Gravity Model	Araştırmada kotaların karayolu taşımacılığını ve dış ticareti olumsuz etkilediğini açığa çıkarmışlardır.
Transport Infrastructure and Economic Growth: New Evidence From Tunisia An ARDL Bounds Testing Approach	Amairiaa, R. ve Amairab, B. (2017)	ARDL Sınır Testi	Karayolu altyapısına yapılacak her bir iyileşmenin ekonomik büyüme üzerine pozitif etkisinin olduğu ortaya çıkarmışlardır.
Türkiye'de Trafik Kazaları ve Ekonomik Kalkınma İlişkisi: ARDL Sınır Testi Yaklaşımı	Akdağ, İ. (2019)	ARDL Sınır Testi	Demiryolu ve karayolunun taşımacılığının ekonomik büyüme üzerine uzun ve kısa dönemde etkileri tespit edilmiştir.
Karayolu Yük Taşımacılığının Ekonomik Büyüme ve Ticaret Hacmi Üzerindeki Etkisine Yönelik Ampirik Bir Analiz	Macit, D. (2020)	Granger Analizi	Ayrıca karayolu yük taşımacılığındaki %1'lik artışın GSYİH'da % 0,65 ve ticarete ise 0,7 arttığını belirlemiştir.
A Multi-Commodity Network Flow and Gravity Model Integration for Analyzing Impact of Road Transport Quotas on International Trade	Çekyay, B., Kabak, Ö., Ülengin, F., Ülengin, B., Toktaş Palut, P. ve Özaydın, Ö. (2020)	Gravity Model.	Kotalardan kaynaklanan maliyetlerin toplam ihracat, makine ve teçhizat üzerinde önemli etkilerinin olduğu sonucuna varmışlardır
Industrialization, Freight Transport and Environmental Quality: Evidence from Belt and Road Initiative Economies	Anwar, A., Ahmad, N. ve Madni, G. R. (2020)	ARDL Sınır Testi	Sanayileşmenin uzun dönemde çevre kalitesini bozduğunu ve taşımayı pozitif olarak etkilediği sonucuna varmışlardır.
Türkiye'de Karayolu Ulaştırmasının Makro İktisadi Değişkenler Üzerindeki Etkisi	Saatcioğlu, C. Ve Demir, A. (2021)	Derleme Makale	Araştırmada karayolu taşımacılığının GSYİH, tüketici fiyat endeksleri, dış ticaret ve birçok makro iktisadi değişkenler üzerinde etkisinin olduğunu belirlemişlerdir
Sanayi Üretimi ile Yük Taşımacılığı Arasındaki Eş-Bütünleşme ve Nedensellik İlişkisi	Diñçel, İ. Y. (2021)	Bütünleşme ve Nedensellik	Araştırmada sanayi üretimi ile karayolu ve demiryolu yük taşımacılığı arasında kuvvetli ilişki tespit edilmiştir.
The Impact of Container Transport on Economic Growth in Turkey: An ARDL Bounds Testing Approach	Özer, M., Canbay, Ş. ve Kırca, M. (2021)	ARDL Sınır Testi	Araştırmada konteyner taşımacılığının ekonomik büyüme üzerinde kısa ve uzun dönemde anlamlı ve pozitif ilişkinin olduğu belirlemişlerdir
Investigating The Nexus Among Transport, Economic Growth and Environmental Degradation: Evidence from Panel ARDL Approach	Shafique, M., Azam, A., Rafiq, M. ve Luo, X. (2021)	ARDL Sınır Testi	Çalışmada ulaşım ile ekonomik büyüme ve çevresel bozulmalar arasında tek yönlü ilişkinin olduğu tespit etmişlerdir

Türkiye’de karayolu taşımacılığı dış ticaret açısından değerlendirildiğinde denizyolu taşımacılığından sonra ikinci sırada yer almaktadır. Fakat karayolu taşımacılığının dış ticaretteki payı giderek düşme eğiliminde olduğu anlaşılmaktadır. Şekil 1’de de görüldüğü üzere 2010 yılında karayolunun ithalattaki payı %26,75 iken 2019 yılında %20,56’ya ve 2020 yılının üçüncü çeyreği sonunda %19,60’a gerilemiş durumdadır. Karayolu taşımacılığının ihracattaki payı 2010 yılında %40,88 iken 2019 yılında %30,36 olarak gerilemiş ve 2020 yılının üçüncü çeyreği sonunda ise %31,79 olarak bir miktar artmış durumdadır (UTİKAD, 2020).

Son 10 yılda ithalat ve ihracatta karayolu taşımacılığının payının giderek düşmekte olduğunu Şekil 1’de görülmektedir. Bu düşmenin birçok sebepleri olabilir. Muhtemel sebepleri aşağıda maddelerle ifade edebiliriz.

- Alternatif taşımacılık türleri arz piyasasının genişlemesi ve daha etkili taşıma işleri organizatörlüğü faaliyetlerinin gerçekleştirilmeye başlamış olması bir etken olabilir.
- İthalat-ihracat yapılan destinasyonların çeşitlenmesi ve bunlara bağlı olarak daha uygun farklı taşıma yöntemleri tercih edilebilmektedir.



Şekil 1: Türkiye’de Karayolu Taşımacılığının Dış Ticaretinde Değer Açısından Payı (UTİKAD, 2020)

Tablo 2: Uluslararası Karayolu Koridorları (UTİKAD, 2020)

Uluslararası Karayolu Koridorları	Uzunluk (km)
Trans Avrupa Kuzey-Güney Otoyolu (TEM)	6.940
E-Yolları Ana Trafik Güzergahları İçin Avrupa Anlaşması (UN / ECE / AGR)	9.353
Karadeniz Ekonomik İşbirliği - (BSEC)	4.472
Ekonomik İşbirliği Teşkilatı -(ECO)	9.914
Asya Ve Pasifik Ekonomik Ve Sosyal Komisyonu (UN / ESCAP)	5.268
Avrupa, Kafkasya Ve Asya Ulaştırma Koridoru (TRACECA)	11.582
Avrasya Karayolu Bağlantıları (EATL)	5.663
Trans Avrupa (TEN-T) Kapsamlı Karayolu Ağı	16.779
Trans Avrupa (TEN-T) Çekirdek Karayolu Ağı	9.212

- Türkiye'de Sanayi Üretimini ülkenin batı kesimlerinden ziyade Anadolu'nun içlerine kayması ve dolayısıyla İthalat-İhracat faaliyetlerinin de buralardan gerçekleşmesi ancak karayolu taşıma mesafesi uzadığı için artık karayolu taşımacılığının payı azalmış olabilir.

Karayolu taşımacılığının ihracat ve ithalatta düşme sebeplerinin araştırılarak belirlenmesi gerekmektedir. Bu konuda daha çok bilimsel araştırmaların yapılması gerektiği anlaşılmaktadır.

Türkiye coğrafi konum gereği uluslararası karayolu koridorlarına sahiptir. Tablo 2'de uluslararası karayolu koridorları ile uzunlukları yer almaktadır Doğu-batı yönünde oluşan bu koridorlar ile Avrupa ve Asya ülkelerine dış ticareti kolaylaştırmaktadır. Bunların yanında Akdeniz, Karadeniz ve Ege denizinde kurulan limanlar ile entegre taşımacılık yapılarak dış ticaret geliştirilebilmektedir (UTİKAD, 2020).

3. UYGULAMA

3.1. Kavramsal Çerçeve Modeli

Uluslararası nakliye piyasası İthalat-İhracat piyasasından türetilmiş talep yapısında olduğu bilinmektedir. Bundan dolayı da nakliye piyasasında hizmet arzının, döngüsel bir talep karakteristiğinin neden olduğu oynaklığın belirsizlik yarattığı, bu sebeple de doğrusal olmayan bir analiz yöntemi tercih edilmiştir. Bu analiz yöntemlerinden birisi de zaman serisi yöntemidir.

Zaman serisi ile ilgili analizlerde son yıllarda büyük gelişmeler kat edilmiştir. En küçük kareler yöntemine dayanan klasik regresyon analizinde sahte regresyon sorunlarından dolayı yeni yöntemler geliştirilmiştir. Klasik regresyon sonuçlarının güvenilir olmadığı ve verilerin farklarının alınması ile uzun dönemde bilgi kaybına sebep olduğu ortaya çıkarılmıştır. Testlerle ilgili sonuçlarda yapay şişkinliğin olması durumundan dolayı, analiz sonuçlarının güvenilir olması için Engle ve Granger (1987) tarafından eşbütünleşme yöntemi geliştirilmiştir. Bu yöntemle ortalaması ve varyansı zaman içerisinde değişkenlik gösteren veriler için uyarlanarak uzun dönemli ilişkiler tespit edilmiştir. Bundan dolayı eşbütünleşme yöntemi

çok farklı analizlerde yaygın olarak kullanılmaya başlamıştır. ARDL sınır testi yaklaşımı eş bütünleşme yaklaşımlarından birisidir (Yenisu, 2019).

Sınır testi analizi verilerin durağanlığının tespitinden sonra iki aşama yapılmaktadır. Birinci aşamada veriler arasında uzun dönemli ilişkinin (eşbütünleşme) tespiti yapılmaktadır. İkinci aşamada ise kısa ve uzun dönemli parametreler tespit edilmektedir. Analizi için kurulacak olan modelde verilerin uygun gecikme uzunluğu tespit edilmesi gerekmektedir. Uygun gecikme uzunluğunun hesaplanmasında Akaike Bilgi Kriteri (AIC) ve/veya Schwartz Bilgi Kriteri (SIC) kullanılabilir (Akdağ, 2019).

ARDL sınır testi analizinin yapılabilmesi için verilerin durağan olup olmadığını belirlemek gerekmektedir, bunun için ise birim kök durağanlık testleri yapılmaktadır. Zaman serisi verileri rassal bir değişkenin zaman içerisinde aldığı değerlerin sıralanmasından oluşmaktadır. Bu rassal değişkenin zaman içerisindeki değerlerin sıralanması ile stokastik süreç elde edilmektedir. Stokastik sürecin özelliği zaman içerisinde değişiyorsa seri durağan değildir denir ve durağan serilere göre farklılıkları vardır. Eğer seri durağan değilse uygun bir modelin kullanılabilmesi için Y_t değişkeninin t dönem değeri ile bir önceki dönem değeri olan Y_{t-1} ile ilişkilerinin belirlenmesi gerekmektedir (Uçak vd., 2018).

Seriler hiçbir fark alınmadan durağan olabilmektedir. Bu durumda seriler seviyede durağan veya I (0) olarak ifade edilmektedir. Eğer Y_t serisinin birinci farkı alındıktan sonra $\Delta Y_t = Y_t - Y_{t-1}$ durağanlaşıyor ise, seri 1. farkta durağan (I₁) olarak isimlendirilmektedir. Seriler 1. farkın alınmasından sonra durağan olmuyorsa 2. fark alınarak, $\Delta^2 Y_t = \Delta Y_t - \Delta Y_{t-1}$ analiz edilir. Bu durumda durağanlaşan serilere 2. farkta durağan, I(2) denilmektedir (Uçak vd., 2018).

Araştırmalarda veriler arasındaki uzun dönemli ilişkilerin tespit edilmesi için eşbütünleşme analizleri yapılmaktadır. Eşbütünleşme analizi yapılabilmesi için değişkenler arasındaki durağanlık, eşit olması gerekmektedir. Fakat bazı verilerin bir kısmı seviyede I(0) olurken, bir kısmı da 1. farkta I(1) durağan olabilmektedir. Farklı

seviyelerde olan serilerin analizini gerçekleştirebilmek için ARDL sınır testi yöntemi kullanılabilir. Bunların yanında ARDL sınır testi az sayıdaki verilerin analizleri için de uygun olmaktadır. ARDL sınır testinde değişkenlerin öncelikle uzun dönemli ilişkilerine bakılmaktadır. Uzun dönemde ilişki tespit edilmiş ise, uzun ve kısa dönem katsayıların tahmini yapılmaktadır (Konak, 2020).

Serilerin hepsinde bilgi kriterleri kullanılarak oluşturulan gecikme sayısı ile oluşturulan modelde, otokorelasyon olmadığına karar verildikten sonra oluşan tablodaki kritik değerlere bakılmaktadır. Sabit ve/veya trendli modeller için farklı değerler olmaktadır. Analiz sonucunda f istatistik değeri alt sınır değerinin altında ise, seriler arasında uzun dönemli ilişkinin olmadığı (eş bütünleşme ilişkisinin olmadığı) anlamına gelmektedir. Elde edilen değer alt ve üst kritik sınır değerinin arasında ise herhangi bir karara varılmadığı anlamına gelmektedir. Bu durumda Engle-Granger veya Johansen yöntemlerinin kullanılması önerilmektedir. ARDL yöntemine esas olan örnek kısıtsız hata düzeltme modeli ve diğer modeller aşağıda verilmektedir (Şeker, 2020; Yenisu, 2019).

$$\Delta Y_t = \alpha + \sum_{i=1}^m \beta_1 \Delta Y_{t-i} + \sum_{i=1}^m \beta_2 \Delta X_{1t-i} + \beta_3 Y_{t-1} + \beta_4 X_{t-1} + e_t \quad (1)$$

Yukardaki denkleme (1) göre aşağıdaki hipotezlerin sonuçlarına bakılır.

$H_0: \beta_3 = \beta_4 = 0$ ise, eşbütünleşme yoktur.

$H_1: \beta_3 \neq \beta_4 \neq 0$ ise, eşbütünleşme vardır.

Eğer sınır ve f istatistik değerlerinin karşılaştırılması sonucunda, veriler arasında eş bütünleşme ilişkisinin varlığı gözlemlenirse, uzun ve kısa dönem katsayılarının hesaplanması aşamasına geçilmektedir. Uzun dönemdeki ilişkiler için katsayıların tahmin edilmesi için kurulması gereken örnek model (2) aşağıdaki gibidir.

$$Y_t = \alpha + \sum_{i=1}^m \beta_1 Y_{t-i} + \sum_{i=1}^m \beta_2 X_{t-i} + e_i \quad (2)$$

Uzun dönem denklemlerinden elde edilen verilerin sonuçları belirlendikten sonra, kurulmuş olan

modelin güvenilirliğine bakılması gerekmektedir. Değişkenler arasında kısa dönemli ilişkilerin belirlenmesinde kullanılan örnek model aşağıda verilmektedir.

$$\Delta Y_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^m \lambda_1 \Delta Y_{t-i} + \sum_{i=1}^m \lambda_2 \Delta X_{t-i} + \lambda_3 ECM_{t-i} + e_i \quad (3)$$

Denklemden ECM_{t-i} ile gösterilen değişken uzun dönemli denklemin (2) kalıntılarının gecikmeli değeri olarak ifade edilmektedir. Üçüncü denklemden ECM 'nin katsayısı hesaplanarak, kısa dönemde oluşacak bir düzensizliğin uzun dönemde ne kadarının düzeleceğini göstermektedir. Denklemin uygun olabilmesi için bu değer katsayısının negatif ve anlamlı olması gerekmektedir.

3.2. Yöntem

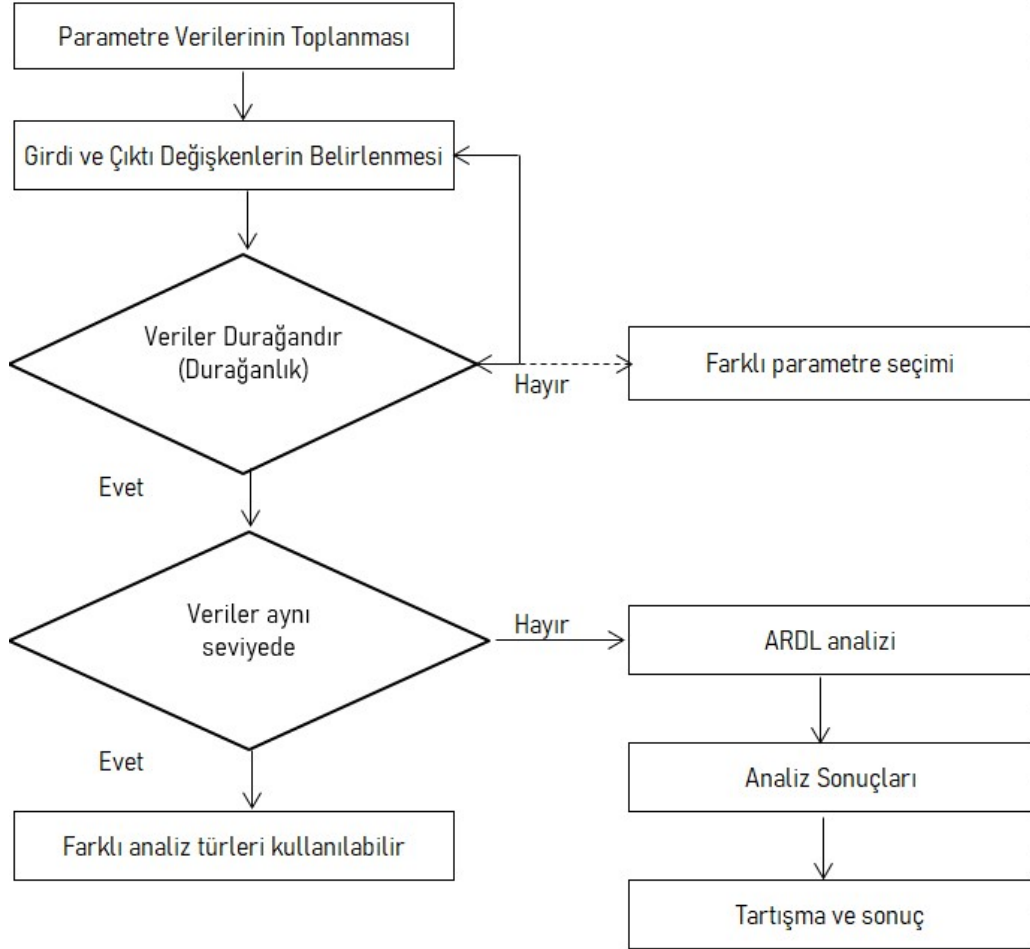
Türkiye'deki karayolu ihracat ve ithalat ile sanayi üretim arasındaki ilişkilerin (kısa ve/veya uzun dönemde) durumlarını belirlemek için, 2013-2021 yılları arasındaki aylık verilerden yararlanılmıştır. Veriler, Türkiye İstatistik Kurumu'ndan (TÜİK) elde edilmiştir (13.01.2022). Veri seti tarihi aralıkları, güncel durumu daha iyi açıklayabilmek ve gelecekle ilgili tahminleri daha iyi aktarması için yakın tarihli veriler tercih edilmiştir. Verilerin 2013 yılından itibaren seçilme nedeni ise son 10 yıl içerisinde ihracatın ithalatı karşılama oranının 2013 yılında en yüksek seviyede olmasıdır.

Verilerin analizi için EViews 12 paket programından yararlanılmıştır. Sanayi üretimi, karayolu ihracat ve ithalat verilerinin öncelikle durağanlık testleri yapılmıştır. Durağanlıkları belirlendikten sonra seriler arasında modeller kurulmuş ve kurulan modellerin analizleri için uygunluğunu belirlemek için spesifikasyon testleri yapılmıştır. Modellerin uyumunu belirlendikten sonra kısa ve uzun dönemli ilişkilerinin tespitinde ARDL analizleri uygulanmıştır.

Araştırmanın uygulamasına yönelik akış şeması Şekil 2'de verilmektedir. Araştırmaya konu olan verilerin toplanması yapıldıktan sonra girdi ve çıktı değişkenleri belirlenmiştir. Zamansal serilerin durağanlık seviyelerinin belirlenmesi çalışması yapılmıştır. Veriler farklı seviyelerde durağan

olduğu için ARDL analizi yapılmıştır. Analizler sonuçlandırılarak bulgular elde edilmiş ve bu bulgular yorumlanmıştır.

dolayı ve olasılık değerlerinin %5 hata payından (Prob.*= 0,0000) küçük olması nedeniyle veriler durağandır.



Şekil 2: Araştırma Yönteminin Akış Şeması

Serilerin durağanlığını belirlemek için Schwartz Bilgi Kriterinden (SIC) yararlanılmıştır. Verilerin durağanlıkları I(0) ve I(1) seviyelerinde olmasından dolayı ARDL sınır testi uygulanmıştır.

4. BULGULAR

Bu bölümde zamansal serilere ve kurulan modellere yönelik ADF birim kök, Spesifikasyon, Cuseme, t ve f test istatistikleri yapılmıştır.

Sanayi üretimi, karayolu ihracat ve ithalat verilerinin durağanlık dağılımları Tablo 3'de verilmektedir. Hesaplanan ADF test istatistik değerleri (sırasıyla -10,663, -16,445 ve -55,901) %1 kritik değerden mutlak değerce küçük olmasından

Sanayi üretimi ve karayolu ihracat verileri I(1) düzeyinde durağanlaşırken, karayolu ithalat verileri seviyede I(0) durağandır.

Verilerin durağanlığını belirlemede literatürde en çok tercih edilen yöntemlerden birisi ADF birim kök testidir. Her bir veri ile diğer veriler arasında istatistiksel anlamda ilişkileri belirlemek için Tablo 4'de ARDL modeli kurulmuştur. Kurulan modellerin anlamlı olabilmesi ve analiz için uygunluğunun belirlenmesi için spesifikasyon testleri yapılmıştır. Bu testlerde literatürde en fazla tercih edilenler LM test, değişken varyans, normallik ve model kurma hatası testleridir. Kar.İt. – Kar. İhr. arasında kurulan modellerde karayolu ithalat (Kar.İt.) bağımlı değişkeni bir gecikmesi modele dahil edilirken,

karayolu ihracat (Kar. İhr.) 6 gecikmesi modele dahil edilmiştir. Kurulan modeldeki f istatistiği ve korelasyon değerleri (0,2753 ve 0,2367) %5 değerinden büyük olduğu için aralarında korelasyon bulunmamaktadır. Veriler arasında değişken varyans değerlerine (0,2538 ve 0,2482) bakıldığında %5 değerinden büyük olduğu için aralarında değişken varyans bulunmamaktadır. Serideki kalıntıların dağılım değerleri (0,953493) %5 değerinden büyük olduğu için seriler normal dağıldığı anlamına gelmektedir. Kurulan modelin uygunluk değerleri (0,2753 ve 0,2367) %5 değerlerinden büyük olduğu için model kurma hatası bulunmamaktadır. Kar.İhr.-Kar.İt. modelinde, karayolu ihracat bağımlı değişkeni ile

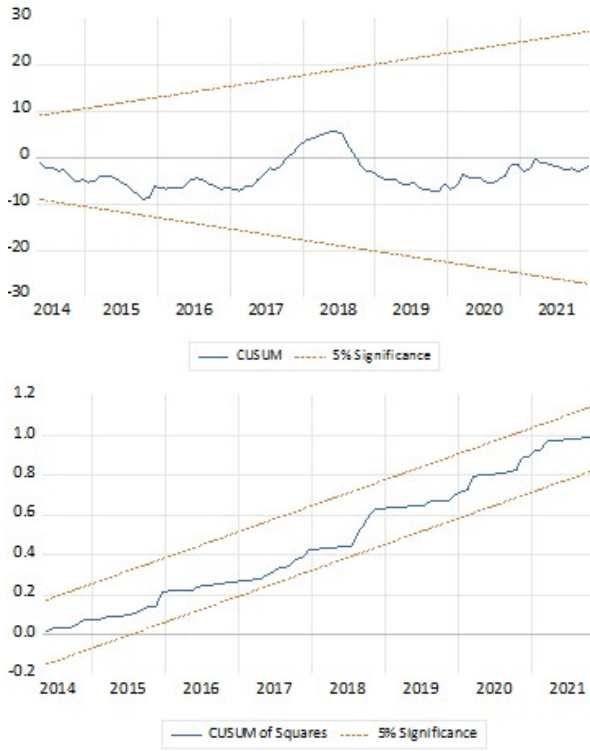
karayolu ithalat bağımsız değişkeni arasında 2,10 modeli kurulmuştur. Kurulan bu modelde de spesifikasyon test sonuçları (LM test, değişken varyans, normallik ve model kurma hatası) olumlu çıkmıştır. Kar.İhr. – San. Ür. arasında kurulan 1,0 modelinde ve Kar.İt. – San.Ür. arasında kurulan 2,0 modellerinde spesifikasyon test sonuçları olumlu çıkmıştır. Sanayi üretimi ile ihracat arasında kurulan 1,1 modeli ve sanayi üretimi ile ithalat arasında kurulan 1,0 modellerinde serilerde kalıntıların dağılım değerleri (Jarque-Bera olasılık değeri 0,000), %5'ten küçük olduğu için seriler normal dağılmadığı anlamına gelmektedir ve bu değişkenler arasında ilişki kurma hatası bulunmamaktadır.

Tablo 3: Verilerinin ADF Birim Kök Test İstatistik Sonuçlarına Göre Durağanlık Düzeyleri

		Industrial Production			Highway Export			Highway Import		
		t-Statistic	Prob.*	Stability	t-Statistic	Prob.*	Stability	t-Statistic	Prob.*	Stability
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-10,663	0,0000	I(1)	-16,445	0,0000	I(1)	-55,901	0,0000	I(0)
Test critical values	1% level	-4,047			-3,493			-4,046		
	5% level	-3,453			-2,889			-3,452		
	10% level	-3,152			-2,581			-3,152		

Tablo 4: Kurulan ARDL Modellerinin Spesifikasyon Test Sonuçları

		Model	f Statistics and Correlation (Serial Correlation LM Test)		Variable Variance (Heteroskedasticity Test)		Normality Test (Histogram)		Model Build Error (RESET Test)		
			ARDL	F-statistic	Obs*R-squared	F-statistic	Obs*R-squared	Jarque-Bera	Probability Value	t-statistic	F-statistic
Hig. Im.	→	Hig. Ex.	1,6	0,275	0,237	0,254	0,248	0,095	0,953	0,275	0,237
Hig. Ex.	→	Hig. Im.	2,10	0,888	0,868	0,516	0,491	1,513	0,075	0,494	0,494
Hig. Ex.	→	Ind. Prod.	2,0	0,102	0,094	0,951	0,948	0,776	0,678	0,133	0,133
Hig. Im.	→	Ind. Prod.	1,0	0,133	0,126	0,173	0,170	2,092	0,351	0,999	0,999
Ind. Prod.	→	Hig. Ex.	1,1	0,642	0,626	0,090	0,089	3,981	0,000	0,708	0,708
Ind. Prod.	→	Hig. Im.	1,0	0,099	0,091	0,111	0,110	4,506	0,000	0,145	0,145



Şekil 3: Karayolu İthalat İle Karayolu İhracat Arasındaki Cuseme Test Sonuçları

Serilerin parametre tahmininde yapısal değişikliğin olup olmadığını belirlemek için CUSUM testleri yapılmıştır. Şekil 3'teki karayolu ithalat ile karayolu ihracat arasındaki sonuçlara göre, kesikli çizgiler %95 güven aralığını ifade ederken, ortadaki kesikli olmayan çizgiler parametre tahminin ifade etmektedir. Parametre tahmin çizgisi (mavi olan) kesikli kırmızı çizgilerin aralıklarında olması sebebiyle %95 güven aralığında analize devam edilebileceğini göstermektedir. Diğer serilere ait CUSUM test sonuçları ekler kısmında yer almaktadır.

Seriler arasında uzun dönemli ilişkilerin belirlenmesi için Tablo 5'de sınır test sonuçları bulunmaktadır. Hesaplanan f istatistik değerlerinin (19,75 - 7,17 - 18,71 - 4,54) %5'lik hata payındaki I(1) üst kritik değerinden (7,67 - 5,93 - 5,93 - 4,30) büyük olması ve olasılık değerlerinin (0,0049 - 0,0000 - 0,0147 - 0,0380) %5'ten küçük olmasından dolayı, karayolu ihracat-ithalat arasında uzun dönemde çift yönlü eşbütünlüşme ilişkisi bulunmaktadır.

Tablo 5: Seriler Arasında Uzun Dönemli Eşbütünlüşme Sonuçları (F İstatistik ve Olasılık)

Variables	f-statistic (Actual Sample Size)				Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
	Value	Signif.	I(0)	I(1)				
Hig. Im. - Hig. Ex.	19,75	10%	5,73	6,45	0,374	0,130	2,881	0,005
		5%	6,82	7,67				
		1%	9,17	10,24				
Hig. Ex. - Hig. Im.	7,17	10%	4,14	4,90	1,780	0,263	6,773	0,000
		5%	5,06	5,93				
		1%	7,10	8,26				
Hig. Im. - Ind. Prod.	18,71	10%	4,14	4,90	1,613	6,499	2,482	0,015
		5%	5,06	5,93				
		1%	7,09	8,26				
Hig. Ex. - Ind. Prod.	4,54	10%	3,11	3,61	3,413	1,624	2,102	0,038
		5%	3,74	4,30				
		1%	5,15	5,91				
Ind. Prod. - Hig. Ex.	4,66	10%	4,14	4,89	0,000	0,000	-0,960	0,339
		5%	5,06	5,93				
		1%	7,09	8,26				
Ind. Prod. - Hig. Im.	6,05	10%	5,72	6,45	0,000	0,000	0,686	0,494
		5%	6,82	7,67				
		1%	9,17	10,24				

Ayrıca bunlara bağlı olarak ithalat ve ihracat ile sanayi üretimi arasında da uzun dönemde eş bütünleşme ilişkisinin olduğu görülmektedir. Fakat sanayi üretimi ile karayolu ithalat ve ihracat arasında f istatistik değerlerinin (4,66 ve 6,05), %5'lik hata payındaki I(1) üst kritik değerlerinden (5,93 ve 7,67) küçük olması ve olasılık değerlerinin (0,3393 ve 0,4941) %5'ten büyük olmasından dolayı seriler arasında eşbütünleşme ilişkisi bulunmamaktadır.

Seriler arasında kısa dönemli ilişkilerin belirlenmesinde t istatistiği bounds test sonuçları Tablo 6'da verilmektedir. Hesaplanan t istatistik değerlerinin mutlak değerce (-6,32 / -3,78 / -6,15 / -4,54) %5'lik hata payındaki I(1) üst kritik değerinden (-3,69 / -3,53 / -3,22 / -3,69) büyük olması ve Coefficient değerlerinin (-0,526894 / 0,339613 / -0,242832 / -0,496062) negatif ve istatistiksek olarak anlamlı olmasından dolayı, karayolu ihracat-ithalat arasında kısa dönemde çift yönlü eşbütünleşme ilişkisi bulunmaktadır. Ayrıca bunlara bağlı olarak ithalat ve ihracat ile sanayi üretimi arasında da kısa dönemde eş bütünleşme ilişkisini olduğu görülmektedir.

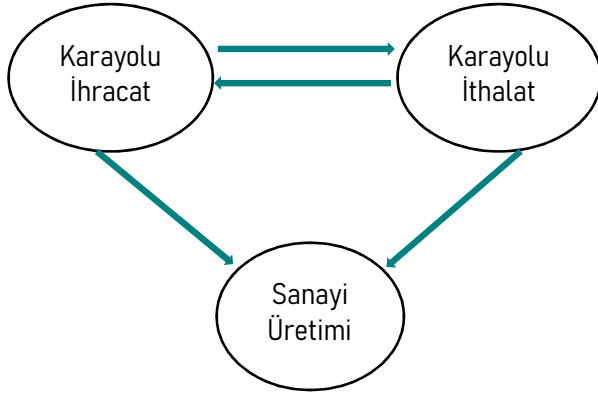
Fakat sanayi üretimi ile karayolu ithalat ve ihracat arasında t istatistik değerlerinin mutlak değerce (-3,07 ve -3,5), %5'lik hata payındaki I(1) kritik değerinden (-3,22 ve -3,69) küçük olması ve serilerde kalıntıların normal dağılmamasından dolayı kısa dönemde çift yönlü eşbütünleşme ilişkisi bulunmamaktadır.

Uzun dönemde meydana gelecek bir birimlik bir sapanın, karayolu ithalat ile ihracat arasında %52 oranda bir sonraki dönemde birbirine yaklaşmaktadır. Bu durum karayolu ithalatını karayolu ihracat önemli ölçüde etkilemekte olduğu anlamına gelmektedir. Biri artarken diğeri de artmakta, tam tersi durumunda azalmakta olduğu söylenebilir. Karayolu ihracat ile karayolu ithalat arasında %33 oranda bir sonraki dönemde birbirine yaklaşmaktadır. Karayolu ihracatını karayolu ihracat önemli oranda etkilemektedir. Karayolu ithalat ile sanayi üretimi arasında %24 oranda bir sonraki dönemde birbirine yaklaşmaktadır. Karayolu ithalatının artmasını ve azalmasını sanayi üretimini önemli ölçüde etkilemektedir. Karayolu ihracat ile sanayi üretimi arasında %49 oranlarında bir sonraki dönemde birbirlerine yaklaştığını göstermektedir.

Tablo 6: Değişkenler Arasında Kısa Dönemli Eşbütünleşme Sonuçları (T İstatistiği)

Variables	t-statistic (t-Bounds Test)				CointEq(-1)* Values			
	Value	Signif.	I(0)	I(1)	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
Hig. Im. - Hig. Ex.	-6,32	10%	-3,13	-3,40	-0,5269	0,0834	-6,3187	0,0000
		5%	-3,41	-3,69				
		1%	-3,96	-4,26				
Hig. Ex. - Hig. Im.	-3,78	10%	-2,57	-3,21	-0,3396	0,0892	-3,8091	0,0003
		5%	-2,86	-3,53				
		1%	-3,43	-4,10				
Hig. Im. - Ind. Prod.	-6,15	10%	-2,57	-2,91	-0,2428	0,0651	-3,7274	0,0003
		5%	-2,86	-3,22				
		1%	-3,43	-3,82				
Hig. Ex. - Ind. Prod.	-4,54	10%	-3,13	-3,40	-0,4961	0,0807	-6,1464	0,0000
		5%	-3,41	-3,69				
		1%	-3,96	-4,26				
Ind. Prod. - Hig. Ex.	-3,07	10%	-2,57	-2,91	-0,1074	0,0350	-3,0670	0,0028
		5%	-2,86	-3,22				
		1%	-3,43	-3,82				
Ind. Prod. - Hig. Im.	-3,50	10%	-3,13	-3,40	-0,3066	0,0877	-3,4964	0,0007
		5%	-3,41	-3,69				
		1%	-3,96	-4,26				

Bu durum karayolu ihracatının artması ve azalmasında sanayi üretiminin önemi büyüktür. Sanayi üretimi ile karayolu ihracat arasında %10 oranda bir sonraki dönemde birbirine yaklaşmaktadır. Bu durum sanayi üretimini karayolu ihracat etkilemektedir, fakat en fazla etkileyen unsur değildir. Diğer taşıma türlerine bakılması gerekir. Sanayi üretimi ile karayolu ithalat %30 oranda bir sonraki dönemde birbirine yaklaşmaktadır. Bu durum karayolu ithalatın sanayi üretimini etkilediği anlamına gelmektedir. Ayrıca sanayi üretimini ithalat, ihracattan daha fazla etkilemektedir.



Şekil 4: Serilerin Eşbütünleşme İlişkileri

Araştırma verileri arasındaki eş bütünleşme ilişkileri Şekil 4'te verilmektedir. Seriler arasında karayolu ihracat ile karayolu ithalat arasında kısa ve uzun dönemde çift yönlü eşbütünleşme ilişkisi bulunmaktadır. Karayolu ihracat ve karayolu ithalat ile sanayi üretimi arasında uzun ve kısa dönemde tek yönlü bir eşbütünleşme ilişkisi bulunmaktadır.

5. SONUÇ VE TARTIŞMA

Küreselleşen dünyada uluslararası tedarik zinciri uygulamalarının önemi giderek artmaktadır. Bu uygulamalar, özellikle COVID-19 salgınının etkisi ile gıda tedarikinden ilaç sektörüne varıncaya kadar tüm sektörlerde önemli rol oynamışlardır. Küresel çapta tedarik zincirindeki kırılmaların etki ile bazı ülkelerde gıda kıtlığı yaşanırken bazı ülkelerde ise ürünler satıcının ellerinde kalmıştır. Tedarik zincirinde kırılmaların olmaması için uluslararası nakliye büyük görevler düşmektedir. Uluslararası nakliye piyasasına sahip olan ve piyasayı iyi yöneten ülkeler ürünlerin tedarik, üretim ve ihracat süreçlerini de iyi bir şekilde yönetebilmektedirler.

Ülkelerin gelişmişlik düzeylerini ve ekonomik refah düzeylerinin arttırılmasında uluslararası taşımacılığın büyük katkısı bulunmaktadır. Uluslararası taşıma ile hammadde malzeme gibi ürünlerin tedariki yapılarak sanayi üretimi arttırılmakta, yurt dışına katma değerli ürünler ihraç edilerek ülkeler için ekonomik kazanımlar elde edilmektedir. Sanayi üretimi ve dış ticaret ülkelerin en önemli ekonomik dinamiklerinden birisini oluşturmaktadırlar. Üretimi gerçekleştirirken yurtiçinden kaynaklar kullanılırken bazen yurt dışından malzemeler ithal edilmektedir. Üretimi tamamlanmış olan ürünler iç ve dış pazarlarda değerlendirilmektedirler. Bu açıdan üretimin yanında dış ticaretin önemi gün geçtikçe artmaktadır. Ekonomik gelişme arzusu içerisinde olan Türkiye, dünya ticaret sistemine uzun yıllardır entegre olarak üretim ve dış ticaretini sürdürmektedir.

Bu çalışma Türkiye'de sanayi üretimi, karayolu ihracat ve ithalat arasındaki ilişkiler araştırılmıştır. Benzer araştırmalar ithalat, ihracat, ekonomik büyüme, istihdam ve yatırım teşvikleri konularında Yenisu (2019), Şeker (2020), Çelik ve İlkay (2016) ve Ramos (2001) tarafından yapılmıştır. Bu çalışmalara benzer şekilde karayolu ihracat ve karayolu ithalat arasında uzun ve kısa dönemde çift yönlü ilişki bu çalışmada da tespit edilmiştir. Fakat bu araştırmalardan farklı olarak sanayi üretimi ile karayolu ihracat ve ithalat arasında ilişki tespit edilememiştir. Bu durum sanayi üretimi ile dış ticaret arasındaki tek yönlü ilişkilerin karayolu taşımacılığında ziyade başka taşıma türleri (denizyolu, demiryolu, havayolu) ile yapılabildiğini göstermektedir.

Kurt ve Berber'in (2008) ve Tang (2006) tarafından yapılan, ihracat ve ithalat ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkilerin araştırılma sonuçları ile yapmış olduğumuz karayolu ihracat ve ithalat ile sanayi üretimi arasındaki ilişki sonuçları benzerlik göstermektedir. Ayrıca Tablo 6'da, karayolu ithalat ile ihracat arasında kısa ve uzun dönemde çift yönlü ilişki olsa da ihracattan ithalata doğru tek yönlü ilişki düzeyi daha güçlü (CointEq(-1) = -0,526894) olmaktadır.

Türkiye'de karayolu ile yapılan dış ticaret değerleri yıllar itibarıyla düşme eğilimine girse de, dış ticaret

ve sanayi açısından önemini korumaya devam etmektedir.

Serilerdeki güçlü ilişki düzeylerine bakıldığında (Tablo 6), Türkiye’de karayolu ithalatı tetikleyen unsurun büyük çoğunlukta (bir sonraki yaklaşma düzeyi %52) karayolu ihracattan kaynaklandığı anlamına gelmektedir. Bu durum karayolu ile ithal edilen ürünler çoğunlukla üretilip karayolu ile ihraç edilebildiği anlamına gelmektedir. Ayrıca karayolu ithalatın artması ve azalması karayolu ihracatını etkilemektedir. Karayolu ithalatını etkileyen diğer bir unsur ise sanayi üretimidir. Sanayi üretimi attıkça karayolu ithalatı artmakta tam tersi durumunda azalmaktadır. Sanayi üretimini karayolu ithalat, karayolu ihracata göre daha fazla etkilemektedir (%30>%10). Bu durum dışa bağımlı bir üretim yaptığımız anlamına gelmektedir. Yani üretim için gerekli hammadde malzeme gibi girdilerin ağırlıklı olarak dışarıdan alındığı anlamına gelmektedir.

Araştırma sonuçlardan ayrıca, Türkiye’deki karayolu taşımacılığını mikro açıdan incelendiğinde, sanayi üretimini en fazla etkileyen karayolu ihracat olacağı yerde karayolu ithalat olduğu anlaşılmaktadır. Taşımacılığın makro açıdan ülkeye etkisine bakıldığında ise, Türkiye’deki karayolu ithalat ve ihracat taşımacılığının sanayi üretimini ve ülke ekonomisine önemli katkılarının olduğu söylenebilir. Bunlarla birlikte Türkiye’deki üretimin ağırlıklı olarak (hammadde, malzeme vb.) dışa bağımlı olduğu anlamına gelmektedir. İthal malzemelerle üretimin yapılıp ihraç edilmesi, ihracatın daha fazla gerçekleşmesinde rekabet edilebilir fiyat istikrarını olumsuz yönde etkilediği söylenebilir. Bunların sonucu olarak ise, Türkiye’deki cari açığının giderek artması ve ülkedeki refah seviyesinin düşmesi anlamına gelebilmektedir.

Bu olumsuz tablonun düzeltilmesi açısından şu adımlar atılabilir. Sanayi üretiminde ağırlıklı olarak Türkiye içindeki kaynaklarının kullanılması sağlanabilir. Üretimde kullanılacak yeterli kaynak yoksa ise bu kaynakların ülke içerisinde oluşturulması için çaba sarf edilebilir. Böylelikle hem istihdam oluşturulur hem de ihracatın giderek artması ile cari açık zamanla kapanabilir.

Araştırmada kullanılan verilerin dar bir zaman aralığında (2013-2021) tercih edilmesi, araştırmanın kısıdını oluşturmaktadır. Ayrıca karayolu ihracat ve ithalat ile sanayi üretimi aralarındaki ilişkilerde kullanılan parametreler diğer bir kısıdını oluşturmaktadır.

Gelecekteki çalışmalar için, Şekil 1’de olduğu gibi Türkiye’de karayolu taşımacılığının ithalat ve ihracattaki payının giderek azalmasının sebepleri derinlemesine araştırılabilir. Ayrıca diğer taşıma türlerindeki (havayolu, demiryolu, denizyolu) ihracat ve ithalat verileri ile sanayi üretimi arasındaki mikro ve makro bazdaki etkileşimleri konusunda çalışmalar yapılabilir. Bununla birlikte veriler daha geniş bir zaman aralığında ele alınarak araştırmalar yapılabilir. Ayrıca çift yönlü nedensellik ilişkileri kurulamayan faktörlerin diğer taşımacılık türlerinde araştırmalar yapılarak ilişki durumları tespit edilebilir.

KAYNAKLAR

- [1] Akdağ, İ. (2019). “Türkiye’de Trafik Kazaları ve Ekonomik Kalkınma İlişkisi: ARDL Sınır Testi Yaklaşımı”, Dicle Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 9(18), ss. 225-248.
- [2] Amairiaa, R., Amairab, B. (2017). “Transport Infrastructure and Economic Growth: New Evidence from Tunisia an ARDL Bounds Testing Approach”, Journal of Infrastructure Development, pp. 9(2), 98-112.
- [3] Anwar, A., Ahmad, N., Madni, G. R. (2020). “Industrialization, Freight Transport and Environmental Quality: Evidence from Belt and Road Initiative Economies”, Environmental Science and Pollution Research, 27(7), pp. 7053-7070.
- [4] Bayraktutan, Y., Özbilgin, M. (2013). “Türkiye’de İller Düzeyinde Karayolu Yük Trafiği Dağılımının Analizi”. Çukurova Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 17(2), ss. 2004-2011.
- [5] Bottasso, A., Conti, M. (2010). “The Productive Effect of Transport Infrastructures: Does Road Transport Liberalization Matter?”, Journal of Regulatory Economics, 38(1), pp. 27-48.
- [6] Çekyay, B., Kabak, Ö., Ülengin, F., Ulengin, B., Toktaş Palut, P., Özaydın, Ö. (2020). “A Multi-Commodity Network Flow And Gravity Model Integration For Analyzing Impact

Of Road Transport Quotas On International Trade”, *Research in Transportation Economics*, pp. 80.

[7] Çelik, T., İlkay, S. Ç. (2016). “Türkiye’de İhracat ve İthalat Arasındaki İlişkinin 1989-2015 Dönemi için Test Edilmesi”, *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 21(3), ss. 961-969.

[8] Dinçel, İ. Y. (2021). “Co-Integration and Causality on The Relationship Between Industrial Production and Freight Transportation”, *Bingöl Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, pp. 1.

[9] Engle, R.F., Granger C.W.J. (1987). “Co-Integration and Error Correction: Representation, Estimation and Testing”, *Econometrica*, 55(2), pp. 251-276.

[10] Jarboui, S., Forget, P., Boujelbene, Y. (2013). “Public Road Transport Efficiency: A Stochastic Frontier Analysis”, *Journal of Transportation Systems Engineering and Information Technology*, Volume 13, Issue 5, pp. 64-71.

[11] Konak, A. (2020). “Türkiye’de İhracat ve İstihdamın Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkisi: ARDL Sınır Testi ve Nedensellik Testi Yaklaşımı”, *Yönetim Ekonomi Edebiyat İslami ve Politik Bilimler Dergisi*, ss. 56-74.

[12] Kurt, S. (2008). “Türkiye’de Dışa Açıklık ve Ekonomik Büyüme”, *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 22(2), ss. 57-80.

[13] Macit, D. (2020). “Karayolu Yük Taşımacılığının Ekonomik Büyüme ve Ticaret Hacmi Üzerindeki Etkisine Yönelik Ampirik Bir Analiz”, *Alanya Akademik Bakış Dergisi*, (3), ss. 843-860.

[14] Özer, M., Canbay, Ş., Kırca, M. (2021). “The Impact Of Container Transport On Economic Growth in Turkey: An ARDL Bounds Testing Approach”, *Research in Transportation Economics*, pp. 88.

[15] Özoğlu, B., Demirci, S. B. (2021). “Assessment Of Road Transport Of Turkey: A Literature Review”, *Ömer Halis Demir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 14(2), pp. 670-687.

[16] Pradhan, R. P., Norman, N. R., Badir, Y., Samadhan, B. (2013). “Transport Infrastructure, Foreign Direct Investment and Economic Growth Interactions in India: The ARDL Bounds Testing Approach”, *Procedia - Social And Behavioral Sciences*, pp. 104, 914-921.

[17] Ramos, F. F. R. (2001). “Exports, Imports, And Economic Growth in Portugal: Evidence from Causality

and Cointegration Analysis”, *Journal of Economic Modelling*, 18(4), pp. 613-623.

[18] Saatcioğlu, C., Demir, A. (2021). “Türkiye’de Karayolu Ulaştırmasının Makro İktisadi Değişkenler Üzerindeki Etkisi”, *Sakarya İktisat Dergisi*, 10(4), ss. 361-382.

[19] Sami, J., Pascal, F., Younes, B. (2013). “Public Road Transport Efficiency: A Stochastic Frontier Analysis”, *Journal of Transportation Systems Engineering And Information Technology*, 13(5), pp. 64-71.

[20] Shafique, M., Azam, A., Rafiq, M., Luo, X. (2021). “Investigating the Nexus Among Transport, Economic Growth and Environmental Degradation: Evidence From Panel ARDL Approach”, *Transport Policy*, 109(January), pp. 61-71.

[21] Shahbaz, M., Khraief, N., Jemaa Ben, M. M. (2015). “On The Causal Nexus of Road Transport CO² Emissions and Macroeconomic Variables in Tunisia: Evidence From Combined Cointegration Tests”, *Renewable And Sustainable Energy Reviews*, 51, pp. 89-100.

[22] Şeker, A. (2020). “Türkiye’de İhracat ve Yatırım Teşvikleri Arasındaki İlişki: ARDL Sınır Testi”, *MANAS Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 9, ss. 2311-2326.

[23] Tang, T. C. (2006). “New Evidence on Export Expansion, Economic Growth and Causality in China”, *Applied Economics Letters*, 13(12), pp. 801-803.

[24] TÜİK (2021) <https://Data.Tuik.Gov.Tr/Search/Search?Text=Ta%C5%9F%C4%B1ma%20%C5%9Fekillerine%20g%C3%B6re%20ihracat> (13.01.2022).

[25] Uçak, S., Aytakin, A.G., Kuvat, Ö. (2018). “ARDL Modeli ile Türkiye’de Otomotiv İhracatı - Büyüme İlişkisi”, *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(ICEESS’ 18), ss. 201-209.

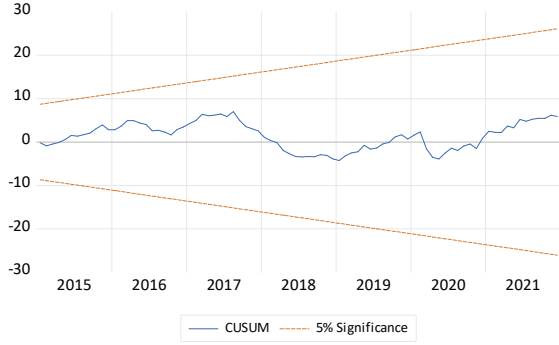
[26] UTİKAD, (2020) [https://www.Utikad.Org.Tr/Images/Hizmetrapor/UtikadLojistiksektoruraporu2020-53923.Pdf](https://www.utikad.org.tr/Images/Hizmetrapor/UtikadLojistiksektoruraporu2020-53923.pdf) (03.02.2022).

[27] Ülengin, F., Çekyay, B., Toktaş Palut, P., Ülengin, B., Kabak, Ö., Özaydin, Ö. ve Önsel Ekici, Ş. (2015). “Effects Of Quotas On Turkish Foreign Trade: A Gravity Model”, *Journal of Transport Policy*, 38, pp. 1-7.

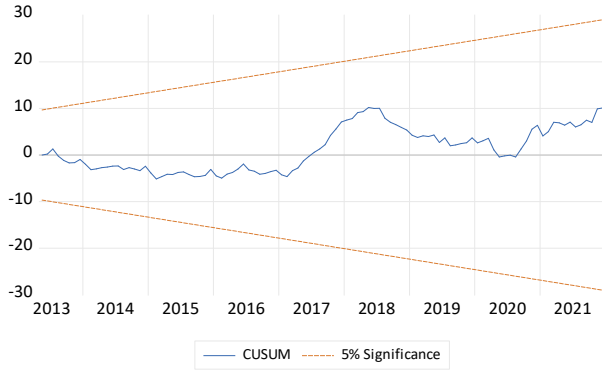
[28] Yenisu, E. (2016). “Türkiye’de İhracat, İthalat ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: ARDL Sınır Testi Yaklaşımı”, *Gaziantep University Journal of Social Sciences*, 18, ss. 1175-1193.

EKLER

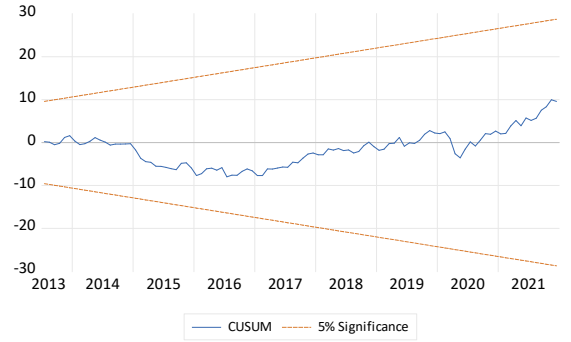
Seriler arasındaki CUSME test sonuçları aşağıda şekillerde (Şekil 1-5) verilmektedir.



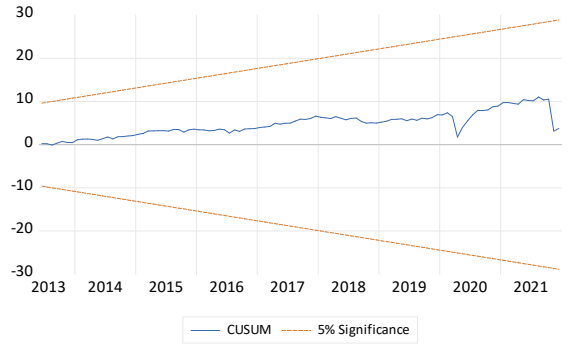
Şekil Ek 1: Karayolu İhracat-İthalat



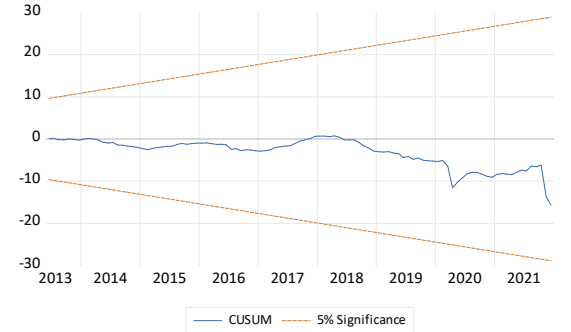
Şekil Ek 2: Karayolu İthalat-Sanayi Üretimi



Şekil Ek 3: Karayolu İhracat-Sanayi Üretimi



Şekil Ek 4: Sanayi Üretimi-Karayolu İhracat



Şekil Ek 5: Sanayi Üretimi-Karayolu İthalat

Öğr. Gör. Dr. Ramazan YILDIZ



Ramazan YILDIZ, 1978 yılı Mersin doğumludur. Lisans eğitimini 2001 yılında Balıkesir Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Endüstri Mühendisliği'nde tamamlamıştır. Yüksek lisans eğitimini ise 2015 yılında Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Endüstri Mühendisliği'nde tamamlamıştır. Doktora eğitimini, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü İşletme alanında tamamlamıştır. Yaklaşık 3 yılı yurt dışında olmak üzere, uzun süre yurt içinde farklı işletmelerde, "üretim ve lojistik mühendisi", "üretim planlama mühendisi", "üretim planlama şefi" gibi farklı alanlarda görev yapmıştır. 2012 yılından başlamak üzere, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Yenice Meslek Yüksekokulu Yönetim ve Organizasyon Bölümü'nde öğretim görevlisi olarak görev yapmaktadır.

