

LOJİSTİK

DERGİSİ

www.loder.org.tr Basılı ISSN: 2564-7245 · Elektronik ISSN: 2630-5704
Yıl 16 · Sayı 49 · Haziran 2019

LOJİSTİK DERNEĞİ'NİN (LODER) RESMİ YAYIN ORGANI

TARIM-GIDA TEDARİK ZİNCİRİ YAKLAŞIMI İLE
ÜRETİCİ VE LOJİSTİK İŞLETMELERİN ORTAKLAŞA SEÇİMİ:
ANALİTİK HİYERARŞİ SÜRECİ YÖNTEMİ UYGULAMASI

E-TİCARETTE SON KİLOMETRE TESLİMATI:
MÜŞTERİLERİN HİZMET BEKLENTİLERİ ÜZERİNE BİR
UYGULAMA

SAĞLIK ALANINDA ARAÇ ROTALAMA PROBLEMLERİNE
İLİŞKİN LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

LODER adına sahibi

Prof. Dr. Mehmet TANYAŞ (LODER Yönetim Kurulu Başkanı)

Editör

Prof. Dr. Gülçin BÜYÜKÖZKAN (LODER Yönetim Kurulu Başkan Yardımcısı)

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 (Bridgeport Üniversitesi)

Prof. Dr. Mehmet TANYAŞ (Maltepe Üniversitesi)

Prof. Dr. Okan TUNA (Dokuz Eylül Üniversitesi)

Prof. Dr. Umut Rifat TUZKAYA (Yıldız Teknik Üniversitesi)

Prof. Dr. Füsün ÜLENGİN (Sabancı Üniversitesi)

Yayın Türü

Yerel Süreli Yayın

Yılda İki Sayı (Haziran - Aralık)

Basılı ISSN: 2564-7245

Elektronik ISSN: 2630-5704

Yayın Adresi

Lojistik Derneği, Bostan Sokak No:15, 5. ve 6. Kat, Louis Vuitton Orjin Binası,

Teşvikiye Nişantaşı İstanbul 34367 Türkiye

Telefon: 0536 379 80 80

Faks No: 0216 553 80 31

www.loder.org.tr - info@loder.org.tr

Lojistik Derneği'nin (LODER'in) yayını olan Lojistik Dergisi,

hakemli bir bilimsel araştırma dergisidir.

Bilimsel makale gönderimi ile ilgili gerekli bilgilere

<http://www.loder.org.tr/tr/sayfa/lojistik-dergisi.html> adresinden ulaşabilirsiniz.

Değerli Okuyucular,

Lojistik sektörüne yönelik mesleki ve bilimsel tek Türkçe dergi olan ve Eylül 2004'ten beri düzenli yayınlanan Lojistik Dergisi'nin içeriği iki temel bölümden oluşmaktaydı; bilimsel makale bölümü ve LODER haberleri ile endüstriyel bakış açısıyla sektöre yönelik köşe yazılarını, röportajları, özel dosyaları, proje, vaka ve kitap tanıtımları gibi başlıkları kapsayan sektörel bölüm.

2018 yılında TÜBİTAK ULAKBİM Listesinde yer almak üzere başvuruda bulunulan Lojistik Dergisi'nin yapısında, TÜBİTAK ULAKBİM'den gelen değerlendirme sonucunda değişikliğe gidilmiştir. 2019 yılı itibari "Lojistik Dergisi" bilimsel Türkçe dergi olarak 6 ayda bir online bir dergi olarak yayınlanacaktır. Aynı zamanda, "LODER Bülten" adı altında, LODER'den haberleri ve mesleki paylaşımları aktaracağımız online bir dergi de paralelde hazırlanacak ve LODER üyelerine iletilecektir.

Dergimizin bu sayısında ikisi araştırma ve biri yayın taraması türünde olmak üzere üç makale yer almaktadır. Makalelerinin yazarlarına ve makalelerin değerlendirilme sürecinde kıymetli zamanlarını ayırarak katkı sunan hakemlere teşekkür ederiz.

Dergimizin tüm okuyuculara yararlı olmasını ve ilgili araştırmacıların bilimsel çalışmalarına katkı sağlamasını dileriz.

Saygılar.

Prof.Dr. Gülçin Büyükoçkan
Lojistik Dergisi Editörü

İÇİNDEKİLER

**TARIM-GIDA TEDARİK ZİNCİRİ YAKLAŞIMI İLE ÜRETİCİ VE LOJİSTİK İŞLETMELERİN
ORTAKLAŞA SEÇİMİ: ANALİTİK HİYERARŞİ SÜRECİ YÖNTEMİ UYGULAMASI**

[Araştırma Makalesi]

Atiye TÜMENBATUR, Mehmet TANYAŞ

1

**E-TİCARETTE SON KİLOMETRE TESLİMATI: MÜŞTERİLERİN HİZMET BEKLENTİLERİ
ÜZERİNE BİR UYGULAMA**

[Araştırma Makalesi]

Derya SAATÇIOĞLU, Ezgi UZEL AYDINOCAK

11

**SAĞLIK ALANINDA ARAÇ ROTALAMA PROBLEMLERİNE İLİŞKİN LİTERATÜR
ARAŞTIRMASI**

[Yazın Taraması Makalesi]

Gökhan ÇAYBAŞI, İskender PEKER

25

TARIM-GIDA TEDARİK ZİNCİRİ YAKLAŞIMI İLE ÜRETİCİ VE LOJİSTİK İŞLETMELERİN ORTAKLAŞA SEÇİMİ: ANALİTİK HİYERARŞİ SÜRECİ YÖNTEMİ UYGULAMASI*

Atiye TÜMENBATUR¹, Mehmet TANYAŞ²

¹Maltepe Üniversitesi Lojistik ve Tedarik Zinciri Yönetimi Bölümü, İstanbul, Türkiye
atumenbatur@gmail.com, ORCID: 0000-0002-5570-0501

²Maltepe Üniversitesi Uluslararası Ticaret ve Lojistik Yönetimi Bölümü, İstanbul, Türkiye
mehmettanyas@maltepe.edu.tr, ORCID: 0000-0001-8934-3787

ÖZET

Tarımsal ürünler insan yaşamında önemli yeri olan ürünlerdir. Beslenme için temel gıda maddeleridir. Doğal olarak sağlıklı beslenme için bu ürünlerin uygun koşullarda yetiştirilmesi, toplanması, muhafaza edilmesi ve tüketicilere ulaştırılması gerekmektedir. Türkiye’de tarım-gıda ürünlerin tedarik zincirinde en uzun dağıtım kanalı “üretici - toplayıcı - komisyoncu (üretim yerinde) - nakliyecisi- toptancı komisyoncu (tüketim yerinde) - depo (bekletilecek ise) -- perakendeci - tüketici” şeklindedir. Entegre olmuş bir tedarik zincirinin, üretim planlaması ve stok kontrolü ile birlikte dağıtım ve lojistik süreçlerini de içermesi gerekmektedir. Tarım-Gıda ürünlerinin üreticileri ve lojistik işletmeler tedarik zincirinin önemli taraflarıdır. İstenilen standartlarda üretim yapılması, ürünün doğru şekilde hasat edilmesi ve müşteriye ulaşana kadar geçen süreçte uygun lojistik hizmet sağlayıcılarının seçilmesi gereklidir. Bu çalışmada tarım ürünleri üreticisi ve lojistik işletmelerinin müşterek seçimi için Analitik Hiyerarşisi Süreci yöntemi uygulanması yapılmıştır. Bu amaçla lojistik işletme sahibi, üretici ve bir akademisyenden oluşan bir karar verme ekibi ile seçim sürecinin nicel ve nitel kriterleri belirlenmiş ve Analitik Hiyerarşisi Süreci modeli kurularak üretici ve lojistik işletmenin ortaklaşa seçimi gerçekleştirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Analitik Hiyerarşisi Süreci, Tedarikçi Seçimi, Tedarik Zinciri Yönetimi, Tarım-Gıda

JOINT SELECTION OF PRODUCER AND LOGISTICS BUSINESS WITH AGRI-FOOD SUPPLY CHAIN APPROACH: ANALYTIC HIERARCHY PROCESS METHOD APPLICATION

ABSTRACT

Agricultural products are products that have an important place in human life. They are basic foodstuffs for nutrition. Naturally, for healthy nutrition, these products must be cultivated, collected, maintained and delivered to consumers. The longest channel of distribution of agri-food products in the supply chain in Turkey "producer - collectors - brokers (production site) - shipper - wholesale broker (consumption site) - store (if it is to be held) - retailer - consumer" is.. An integrated supply chain should include production planning and inventory control as well as distribution and logistics processes. It is necessary to make production in the desired standards, to harvest the product correctly and to select the appropriate logistics service providers in the process until reaching the customer. In this paper, a study will be carried out on the application of Analytical Hierarchy Process method for the joint selection of agricultural products producers and logistics enterprises. For this purpose, quantitative and qualitative criteria of the election process will be determined and a model of Analytical Hierarchy Process will be established with a decision making team consisting of logistics business owner, producers and academician.

Keywords: Analytical Hierarchy Process, Supplier Selection, Supply Chain Management, Agri-Food

*7. Ulusal Lojistik ve Tedarik Zinciri Kongresi’nde sunulan “Tarım-Gıda Tedarik Zinciri Yaklaşımı İle Üretici Ve Lojistik İşletmelerin Ortaklaşa Seçimi: Analitik Hiyerarşisi Yöntemi Uygulaması” başlıklı bildirisinin genişletilmiş halidir.

Yayın Künyesi: A. Tümenbatur, M. Tanyaş, “Tarım-Gıda Tedarik Zinciri Yaklaşımı İle Üretici Ve Lojistik İşletmelerin Ortaklaşa Seçimi: Analitik Hiyerarşisi Süreci Yöntemi Uygulaması”, Lojistik Dergisi, Yıl 16, Sayı 49, Sayfa 1-10, Haziran 2019.

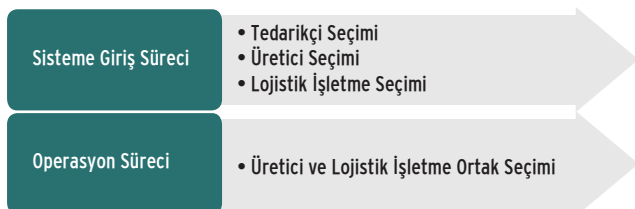
1. GİRİŞ

Tarımsal ürünler insan yaşamında önemli yeri olan ürünlerdir. Beslenme için temel gıda maddeleridir. Doğal olarak sağlıklı beslenme için bu ürünlerin uygun koşullarda yetiştirilmesi, toplanması, muhafaza edilmesi ve tüketicilere ulaştırılması gerekmektedir. Kolay bozulabilen yapıdaki bu ürünlerin dağıtımında maliyetli olsa bile ürünlerin en hızlı şekilde nihai kullanıcıya ulaştırılmasının gerekliliği etkin bir tedarik zinciri uygulanmasını zorunlu kılmaktadır.

Tedarik zinciri boyunca ürün her bir halkada farklı işlemlere maruz kalmaktadır ve bu ürünün kalitesini dolaylı ve dolaysız yollardan etkilemektedir. Tarım Gıda Değer Zinciri (TGDZ), tarım ürünlerinin tarladan tüketiciye ulaşana kadar geçirdiği aşamaları ve bu aşamalarda kaydettiği değer artışlarını içerir (Su Politikaları Derneği, 2017). Değişken hava şartları, ürünlerin bozulabilirliği, gıda güvenliğini düzenleyen çevrenin karmaşıklığı, tüketicilerin sürekli değişen yaşam tarzı eğilimleri, çevresel kaygılar ve sektördeki paydaşların çokluğu, tarım sektörü için sağlam tedarik zincirlerinin geliştirilmesinde önemli zorluklar oluşturmaktadır (Tsolakis vd, 2014). Bu bağlamda, entegre olmuş bir tarım tedarik zincirinin üretim planlaması ve stok kontrolü ile birlikte dağıtım ve lojistik süreçlerini de içermesi gerekmektedir. Diğer bir deyişle; ürünün zincirin başından itibaren, tüm üretim süreci planlanırken depolama politikaları ve prosedürleri belirlenerek etkin bir stok kontrol yapılmalı ve ürünün depolardan nasıl çıkartılacağı ve nihai kullanıcıya kadar nasıl ulaştırılacağı belirlenmelidir. Ülkemizde bu koşulların yeterince sağlanmadığı bilinmektedir. Mevcut durumda tarladan sofraya ürün fiyatlarının birkaç kat arttığı bir zincir bulunmaktadır. Halen yaş meyve ve sebzeler açık kasalarda veya soğutmasız araçlarla taşınmakta ve uygun olmayan ortamlarda muhafaza edilmektedir. Bütün bu faktörler göz önüne alındığında tarım-gıda tedarik zincirindeki ürün akışının uzun olması kayıp ve maliyetleri arttırmaktadır. Bundan dolayı süreçte katma değer yaratmayan faaliyetlerin ortadan kaldırılması yoluyla kısa tedarik zincirini oluşturulması gereklidir.

Kısa tedarik zincirinin oluşturulması ve üretici ile tüketicinin iletişiminin sağlanabilmesi için web tabanlı bir sistem oluşturulması öngörülmüştür. Ancak web üzerindeki siparişlerin oluşturulması için öncelikle sisteme girecek uygun tedarikçi, üretici ve lojistik işletmelerin seçilmesi gerekmektedir. Bu bağlamda Tarım-Gıda değer zinciri üyelerinin seçim süreçlerinin adımları Şekil 1 'de görülmektedir.

- **Sisteme giriş sürecinde;** tedarikçi, üretici ve lojistik işletmelerin seçiminde belli bir puana sahip olanların sisteme dahil edilmesi öngörülmektedir. Ayrıca periyodik denetimler sonucunda puanı belirlenen seviyenin altına düşenler sistem dışı bırakılacaktır.
- **Operasyon sürecinde ise;** müşteriden gelen talebe göre en uygun üretici ve lojistik işletme eşleştirmesi yapılacaktır.



Şekil 1: Tarım-Gıda Değer Zinciri Üyelerinin Seçim Süreci

Geliştirilen modelde denetimden geçirilerek sertifikalandırılmış tarımsal ürün üreticileri, üretici birlikleri ve üretim şirketleri ürünlerini oluşturulacak web sitesinde tanıtılabilecek, standartlara göre tanımlanmayan ürünlerin sitede gösterilmesi önlenecek, fiyatlar tüm kullanıcılar tarafından görülebilir ve gerektiğinde fiyatları değiştirilebilen bir borsa ortamının oluşması sağlanacak, tüketiciler site üzerinden siparişlerini verip ödemelerini gerçekleştirebilecek, lojistik hizmetler sertifikalandırılmış lojistik şirketler tarafından gerçekleştirilecek, iade sistemi olacak, iadeler lojistik şirketler tarafından teslim alınarak tekrar ekonomik değere dönüştürülmesi çalışmaları yapılacaktır, müşteri şikayetleri tüm iletişim kanalları kullanılarak alınabilecek, standartlara uygun olmayanlar sistemden çıkarılacaktır. Standartlara ve bu standartların sağlanmasına dayalı olan ve çekme esaslı çalışacak bu sistemde tarımsal ürünler en hızlı şekilde ve en düşük maliyet ile müşterilere teslim edilmiş olacaktır. Tedarikçi seçimi başka bir çalışmada incelenecektir.

Bu çalışmanın ikinci bölümünde ilgili literatür taraması verilmiştir. Üçüncü bölümde uygulanan Analitik Hiyerarşi Süreci metodu açıklanmıştır. Dördüncü bölümde ise yukarıda önerilen metodoloji kapsamında öncelikle sisteme girecek olan üretici ve lojistik işletmelerin ortaklaşa seçimi için yapılan literatür taraması kapsamında kriterler belirlenerek AHP yöntemi uygulanmıştır. Dördüncü bölümün son aşamasında ise sisteme ürün talebi geldiğinde en uygun üretici ve lojistik işletme eşleştirmesi için yeni oluşturulan kriterlerle AHP yöntemi uygulanmıştır. Çalışmanın son bölümünde ise sonuç ve önerilere yer verilmiştir.

2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Web Of Science, Science Direct, Scopus, Google Scholar ve YÖK Ulusal Veri Tabanları "agricultural supply chain, agricultural supply chain management, agricultural logistics, agri-food supply chain, food supply chain, traceability in agriculture, tarım lojistiği, tarımda sürdürülebilirlik, tarım ürünleri tedarik zinciri, AHP" anahtar kelimeleriyle konu taraması yapılmıştır. 2000-2017 yılları arası yayınlanan makalelerin özet ve başlık analizleri sonucu 24 araştırma hedeflenmiş ancak 10 tanesi bu çalışmayı doğrudan ilgilendirmesi açısından dikkate alınmıştır. Tablo 1'de yapılan araştırmalar metod ve anahtar sözcüklere göre sınıflandırılmıştır.

Tarım ürünleri tedarik zincirine bütünsel bazda bakan tek çalışma Tsolakis vd'ne aittir. Üretici ve Lojistik İşletmenin ortaklaşa seçimine ilişkin herhangi bir çalışma yoktur. Tedarik zinciri entegrasyonunda zincirde yer alan şirketlerin birbirleriyle etkin ve verimli bir şekilde çalışabilmesi önemlidir. Dolayısıyla önerilen metodoloji, özellikle tedarikçi, üretici ve lojistik firma seçimini (uygunluk değerlendirmesini) tedarik zinciri bütünlüğü içinde değerlendiren, gıda güvenliği ve iş birliğine dayanan içeriği itibarıyla orijinal bir çalışmadır.

3. ANALİTİK HİYERARŞİ SÜRECİ MODELİ

Analitik Hiyerarşi Süreci (Analytic Hierarchy Process-AHP), 1970'li yıllarda Thomas L.Saaty tarafından geliştirilen ölçme ve karar verme için kullanılan ve karmaşık karar problemlerinde, karar alternatif ve kriterlerine göre öncelikli önem değerleri verilerek suretiyle, yönetsel karar mekanizmasının çalıştırılmasına dayalı bir işlemdir (Saaty, 2008). AHP yönteminin uygulama adımları şu şekildedir:

Tablo 1 : Literatür Araştırması

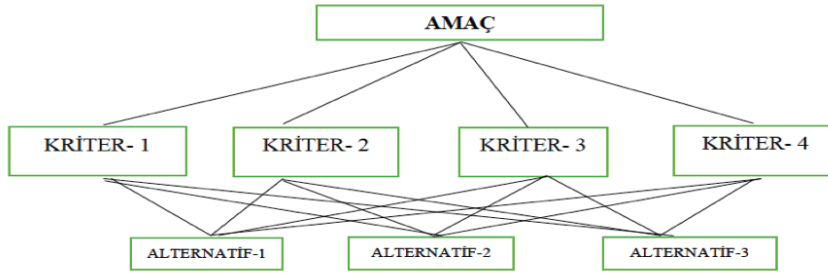
No	Yazar(lar) ve Tarih	Ele Alınan Problem	Çözüm Yöntemi	Kısa Özeti
1	Handayati vd., (2015)	Tarımsal gıda tedarik zinciri koordinasyonundaki mevcut literatürdeki boşlukların değerlendirilmesi.	Literatür Taraması	Hakemli dergi ve derlemelerden seçilen makaleler karşılıklı bağımlılık, koordinasyon mekanizması ve metodoloji şeklinde üç kategoriye göre sınıflandırılmış ve tarımsal gıda tedarik zincirinin gelecekteki araştırmaları için önerilerde bulunulmuştur.
2	Yindi W., Hongjie L., (2015)	e-Ticaret ortamında taze tarım ürünlerinin güvenlik açığının incelenmesi	Literatür Taraması, Model Önerisi	Taze tarım ürünlerinin tedarik zincirinde belirsizliklerin olasılıklarını belirlemek için Entropi yöntemi kullanılarak kriterlerin ağırlıkları belirlenmiş. Entropi teorisi aracılığıyla korelasyon ve risk modeli oluşturulmuştur.
3	Lamsal K., Jones P.C., Thomas B.W., (2015)	Tarım sektöründe ürünün tarladan tesise gönderilmesi veya doğrudan depolanmasına yönelik lojistik organizasyon yapısının incelenmesi.	Model Önerisi	Ürünlerin nakledildiği tesislere araçların varış akışındaki değişimi en aza indirmek amacıyla iki aşamalı bir çözüm yaklaşımı getirilmiştir. İlk aşama tarlalarda hasatın başlama zamanı deterministik parametreler olarak modellenmiş, ikinci aşamada her bir yük için hazır olması gereken kamyon sayısı belirlenmiştir.
4	Li S., Hu L., (2015)	Tarımsal ürün tedarik zincirinin risk yönetimi ile ilgili nitel ve nicel analizlerin ele alınması ve tanımlanması.	AHP yöntemi	Öncelikle Hunan şehrinin tarımsal ürünler tedarik zincirinin risk endeksi belirlenmiş ve bölgedeki çiftçilerin görüşüne göre AHP yöntemi ile tarımsal ürünler tedarik zinciri yönetimindeki mevcut tüm riskler değerlendirilmiştir.
5	Xu Y., vd. (2015)	Shapley değer fayda dağıtım stratejisine dayanarak tarımsal ürünlerin yeşil tedarik zinciri sistemlerinin istikrarını etkileyen faktörlerin incelenmesi.	AHP yöntemi	AHP aracılığıyla Shapley değeri modife edilerek oluşturulan modelde tarımsal ürünlerin yeşil tedarik zinciri sistemlerinde dağıtım merkezlerinin katkı oranları bir vaka çalışmasında uygulanarak test edilmiştir.
6	Strezebecki D., (2015)	Polonya tarımsal ürünlerin ticaretinde e-ticaretin uygulama alanları ve gelecekteki potansiyel yönlerine değinilmiştir.	Kavramsal Çalışma	Polonya'da bulunan tarımsal ürünlerin elektronik marketleri hakkında bilgiler verilmiş ve tarım-gıda zincirindeki işletmelerin Pazar konumlarını güçlendirmek amacıyla e-ticaret çözümlerinin kullanma yöntemleri konusunda kavramsal bir çalışma yapılmıştır.
7	Tsolakis vd, (2014)	Tarımsal gıda tedarik zincirlerinin tasarımı ve yönetimi için kapsamlı bir hiyerarşik karar verme çerçevesi oluşturması ve sınıflandırması	Kavramsal Çalışma	Tarımsal Gıda Tedarik Zincirinin tasarım ve planlanmasında karar verme sürecinin hiyerarşisi tanımlanarak hiyerarşik karar alma kademeleri stratejik, taktiksel ve operasyonel seviyelerinde belirlenmiş ve sınıflandırılmıştır.
8	Baran J., Zak J., (2014)	Farklı tarım işletmelerinde gerçekleştirilen nakliye faaliyetlerinin analizi	Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) Model Uygulaması	Tarım şirketlerinde faaliyet gösteren nakliye birimlerinin performanslarının değerlendirilmesinde Analitik Hiyerarşi Süreci modeli uygulanmıştır.
9	Yu M., Nagurney A., (2013)	Oligopolistik rekabet ve bozulma koşulları altında taze ürünler için ağ tabanlı bir gıda tedarik zinciri geliştirilmesi.	Euler Metodu Bazlı Algoritma	Euler metodu kullanılarak sebze-meyve tedarik zinciri için bir algoritma geliştirilmiştir.
10	Bao L., vd., (2012)	Meyve sebze için e-ticaret platformuna dayanan tedarik zinciri yönetimi stratejisinin oluşturulması.	Kavramsal Çalışma	Meyve ve sebzelerin anlaşmaya dayalı dolaşımının iş süreçlerinin gereklilik analizi ile, meyve ve sebze tarımsal ürünlerinin tedarik zinciri yönetimi için e-ticaret hizmet platformu tasarlanmış ve uygulanmıştır.

1. Adım: Hiyerarşik Yapının Oluşturulması: Karar hiyerarşisinin oluşturulması için ilk olarak tepeden başlayarak karar amacı, orta seviyede kriterler ve en alt seviyede alternatiflerin bulunduğu bir yapı oluşturulur. Şekil 2'de AHP yönteminin hiyerarşik yapısı verilmiştir.

2. Adım: İkili Karşılaştırma Matrisleri Oluşturularak Üstünlüklerin Belirlenmesi: Oluşturulan hiyerarşik yapının ardından kriterlerin kendi aralarında

önem derecelerinin belirlenmesi için ikili karşılaştırma matrisi oluşturularak karar vericiden kriterleri ikili olarak karşılaştırması istenir (Şekil 3).

Bu aşamada her bir ölçütün amaca katkısı bakımından göreceli olarak belirlenen önemleri, karar vericilerin yargılarına göre Saaty'nin 1-9 puanlı tercih ölçeğinden yararlanılarak ikili karşılaştırma yöntemiyle belirlenir (Tablo 2)



Şekil 2 : Analitik Hiyerarşi Sürec Yapısı

$$A = \begin{bmatrix} 1 & a_{21} & a_{31} & \dots & a_{n1} \\ 1/a_{21} & 1 & a_{32} & \dots & a_{n2} \\ 1/a_{31} & 1/a_{32} & 1 & \dots & a_{n3} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1/a_{n1} & 1/a_{n2} & 1/a_{n3} & \dots & 1 \end{bmatrix}$$

Şekil 3: İkili Karşılaştırma Matrisi (Saaty, 2008)

Tablo 2: 1-9 Puanlı AHP Önem Ölçeği

DEĞER	TANIM	AÇIKLAMA
1	Eşit Önemli	İki kıyaslanmanın eşit olduğu kabulü
3	Çok Az Önemli	Bir işlemin diğerine göre biraz daha fazla tercih edilir olması
5	Kuvvetli Derecede Önemli	Bir işlemin diğerine göre çok daha fazla tercih edilir olması
7	Çok Kuvvetli Derecede Önemli	Bir işlemin diğerine göre çok kuvvetli şekilde tercih edilir olması
9	Mutlak Önemli	Bir işlemin diğerine göre en yüksek derecede tercih edilir olması
2,4,6,8	Arada Olan Değerler	İki faktör arasında küçük farklar olduğunda kullanılır
Karşılıklı Değerler	İ, j karşılaştırılırken bir değer atanmış ise; j ile karşılaştırılmasında atanacak değer 1/x olarak belirlenir.	

3. Adım: Görelî Önem Vektörünün Hesaplanması: Yukarıda elde edilen bu matrisin ikili karşılaştırmaları yapıldıktan sonra, karşılaştırılan her elemanın görelî önemini hesaplaması yapılır. Matrislerin öncelik vektörlerinin hesaplanması aşaması, en büyük öz değer ve bu öz değere karşılık gelen öz vektörün hesaplanması ve normalize edilmesini içerir. Matris normalize edilirken, karşılaştırma matrisindeki her sütuna ait elemanlar sütunun toplam değerine bölünür. Daha sonra öncelikler vektörü hesabı için her satırın ortalaması alınarak başlangıçtaki karşılaştırma matrisi ile çarpılır ve böylece tüm öncelikler vektörü hesaplanır. Burada dikkat edilecek nokta; matris öncelikler vektörüne dönüştürüldüğünde matris elemanlarının toplamının "1" olmasıdır.

4. Adım: Öz Vektörün Uyum Oranının Hesaplanması: Öz vektör hesaplanarak kriterlere ait göreceli önem dereceleri belirlendikten sonra, karar vericinin kriterler arasında karşılaştırma yaparken tutarlı davranıp davranmadığının belirlenmesi için tutarlılığının hesaplanması gerekir. İkili karşılaştırma sonrası yapılan hesaplamada tutarlılık oranının 0,10 veya 0,10'un altında bir değer olması gerekir. Uyum oranının 0,10'un üzerinde olması durumunda yeniden değerlendirme yapılması gerekir. Tutarlılık oranının hesaplanması için aşağıda belirtilen formülasyonlar kullanılmaktadır.

Tutarlılık Oranı= Tutarlılık İndeksi (Tİ) / Rassallık İndeksi (Rİ)

Tutarlık İndeksi = $\frac{(\lambda_{max} - n)}{n-1}$ "n" karşılaştırılan eleman sayısını ifade etmektedir.

Rİ: Rastgele Değer İndeksini temsil etmektedir ve aşağıda verilen tablodaki değerlerden uygun olan biri seçilerek hesaplamalarda kullanılır (Tablo 3).

4. ÜRETİCİ ve LOJİSTİK İŞLETMELERİN ORTAKLAŞA SEÇİMİ MODELİ

Üretici tarafından üretilen ürünler, bir lojistik işletme tarafından müşterilere teslim edilmektedir. Diğer taraftan, tedarikçi tarafından sağlanan ürünler de üreticilere lojistik işletme tarafından teslim edilmektedir. Dolayısıyla tedarik zincirinde üretici ve lojistik işletme entegrasyonu zamanında, tam ve hasarsız ürün teslimi açısından son derece önemlidir.

Bu çerçevede önerilen modelde, lojistik işletme ile üreticinin ortaklaşa seçimi tarım-gıda değer zincirinde kritik öneme sahiptir. Öncelikle sisteme girişte üretici ve lojistik işletme seçiminde farklı kriterler söz konusu olup,

Tablo 3: Rassallık İndeksi

Rassallık İndeksi	
Matris Boyutu	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15
Tesadüflük Göstergesi	0 0 0,58 0,9 1,12 1,24 1,32 1,41 1,45 1,49 1,51 1,48 1,56 1,57 1,59

operasyon sürecinde söz konusu iki işletmenin ortaklaşa seçimi için farklı kriterler göz önüne alınmıştır. Aşağıda üç farklı üniversiteden konunun uzmanı üç akademisyenden alınan görüşlere göre oluşturulan Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) modelleri açıklanmıştır.

4.1. Üretici Seçimi

Üretici seçiminde AHP yönteminin uygulanması için öncelikle problemin amacı; kısa tedarik zinciri uygulaması için oluşturulması öngörülen sisteme dahil edilecek üreticiyi seçmektir. Bu amaç doğrultusunda kriterler belirlenirken tarım tedarik zinciri ile ilgili literatürde yer alan çalışmalar (Bosona ve Gebresenbet,2013; Handayati vd., 2015) ile uzman görüşleri dikkate alınmış olup şu şekildedir:

- **Bölgesel Ürün Çeşitliliği:** Üreticinin ürettiği ürün çeşitliliğinin fazla olması lojistik faaliyetlerin konsolidasyonu bakımından yarar sağlayacaktır.
- **Üretim Yöntemi Çeşitliliği:** Sisteme dahil edilecek üreticilerin çeşitli ürün gruplarını üretmesinin yanı sıra organik tarım, örtü altı üretim, iyi tarım gibi üretim yöntemlerini uyguluyor olması sürdürülebilir arz ve lojistik konsolidasyon bakımından önemlidir.
- **Onaylı Tedarikçi Kullanımı:** Sisteme dahil edilecek üreticinin bu sistem tarafından onaylanmış tedarikçileri kullanım oranı olarak değerlendirilmiştir. Bu şekilde üreticinin ürettiği ürün kalitesi ve izlenebilirliği sağlanarak tedarik zinciri performansı artırılmış olacaktır.
- **Teknoloji Kullanımı:** Üreticilerin üretime yön veren teknolojileri kullanması, internet altyapısına sahip olması, ERP gibi yazılımları kullanıyor olması gibi akıllı üretim çözümleri uygulayan üreticilerin seçilmesi hem ürün kalitesini hem de verimliliği olumlu yönde etkilemektedir.
- **Üretim Kapasitesi:** Üreticinin üretim hacminin büyüklüğü, ölçek ve mesafe ekonomisi açısından önemlidir.

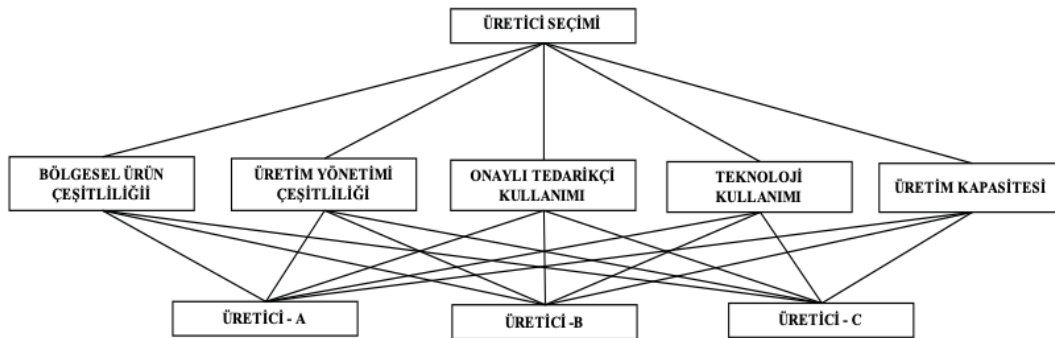
Yukarıda açıklamaları yapılan kriterlere uygun olarak oluşturulmuş olan hiyerarşi tablosu Şekil 4'de görülmektedir.

Karar hiyerarşisi oluşturulduktan sonra kriterlerin birbirlerine göre göreceli olarak önemini gösteren matris Tablo 4'de görülmektedir.

Bir sonraki aşamada, öncelikle ikili karşılaştırma matrisi normalize edilmiş ve elde edilen yeni matris satırlarının ortalaması alınarak öncelik vektörü oluşturulmuştur (Tablo 5). Bu aşamada, karar vericinin kriterlere ilişkin yargılarının tutarlı olup olmadığını ölçülmesi gerektiğinden tutarlılık analizi yapılmış ve sonuç %6,19 olarak hesaplanmıştır. Tablo 5'ü incelediğimizde, sisteme girecek üreticiler için öncelikli kriterin %47 oranında "ürün kalitesi" olduğu görülmektedir.

Bundan sonraki aşama, her bir üreticinin yukarıda belirlenen beş kritere göre önem derecelerinin belirlenmesi ve puanlandırılması için öncelikle üreticiler ile ilgili bilgilerin bilinmesidir. Bu çalışma kapsamında üreticiler; aile çiftliği, küçük ve orta ölçekli tarım işletmesi ve tarımsal kooperatifler olarak belirlenmiştir.

- **Üretici-A Tarımsal Kooperatif:** Çiftçilerin/üreticilerin bir araya gelerek oluşturdukları tarımsal teşkilattır. En az 7 kişi ile kurulur. Günümüzde devlet teşvik ve desteklerinden kolaylıkla yararlanabilen ve tarımsal projelerin uygulanmasında önem kazanan örgütlü bir yapıdır. Bazı vergilerden muaf olması sebebiyle önemli avantajlara sahiptir. Ayrıca üreticilerin tek başına yapamadıkları tarımsal faaliyetleri ve pazarlamayı daha kolay yapmalarına imkan sağlarlar. Kooperatifleşmeyle birlikte üretim maliyeti düşer, üretim artar ve verimlilik yükselir. Ayrıca üretici gübre, tohum, ilaç gibi zirai girdileri toplu ve ucuz alma imkanına sahiptir.
- **Üretici-B- Küçük ve Orta Ölçekli Tarım İşletmesi:** Küçük ölçekli tarım işletmeleri genel olarak, üretim yaptığı alanda pek fazla etkili olmayan bağımsız bir şahıs tarafından kolayca kurulup işletilebilen iken orta ölçekli



Şekil 4: Üretici Seçimi Hiyerarşi Yapısı

Tablo 4: İkili Karşılaştırma Matrisi

ANA KRİTERLER	BÖLGESEL ÜRÜN ÇEŞİTLİLİĞİ	ÜRETİM YÖNETİMİ ÇEŞİTLİLİĞİ	ÜRÜN KALİTESİ	TEKNOLOJİ KULLANIMI	ÜRÜN KAPASİTESİ
BÖLGESEL ÜRÜN ÇEŞİTLİLİĞİ	1.00	7.00	0.20	3.00	1.00
ÜRETİM YÖNETİMİ ÇEŞİTLİLİĞİ	0.14	1.00	0.20	1.00	0.20
ÜRÜN KALİTESİ	5.00	5.00	1.00	2.00	7.00
TEKNOLOJİ KULLANIMI	0,33	1.00	0.50	1.00	0.33
ÜRETİM KAPASİTESİ	1.00	5.00	0.14	3.00	1.00

Tablo 5: Ana Kriterlerin Ağırlıkları

NORMALİZE	BÖLGESEL ÜRÜN ÇEŞİTLİLİĞİ	ÜRETİM YÖNETİMİ ÇEŞİTLİLİĞİ	ÜRÜN KALİTESİ	TEKNOLOJİ KULLANIMI	ÜRÜN KAPASİTESİ	AĞIRLIK
BÖLGESEL ÜRÜN ÇEŞİTLİLİĞİ	0.13	0.37	0.10	0.30	0.10	20%
ÜRETİM YÖNTEMLERİ ÇEŞİTLİLİĞİ	0.02	0.05	0.10	0.10	0.02	6%
ÜRÜN KALİTESİ	0.67	0.26	0.49	0.20	0.73	47%
TEKNOLOJİ KULLANIMI	0.04	0.05	0.24	0.10	0.03	10%
ÜRETİM KAPASİTESİ	0.13	0.26	0.07	0.30	0.10	17%

tarım işletmeleri; aile bireylerinin yanında kısmen aile dışı işçilerin de çalıştığı fakat genelde işletme sahibinin emeğinin üretim sürecine katıldığı işletmelerdir. Tarım işletmelerinde işlenen arazinin büyüklüğü ölçü olarak kullanılmaktadır. Bu ayırım dışında sermaye miktarı, işçi sayısı, elde edilen gelir, üretim miktarı ve toplam maliyetlerde ölçüt olarak değerlendirilmektedir. 500 dönümden fazla, 5000 dönümden az araziye sahiplerdir. Genellikle örgütsüz ve dağınık bir yapıya sahiptir. Finansal açıdan zayıf yapıda olan bu işletmelerde azalan verim kanunu geçerli olup üretim artışı sağlamak diğer büyük ölçekli işletmelere göre oldukça sınırlıdır.

-Üretici-C- Aile Çiftliği: Bir çok boyutunun olmasından dolayı tanımlanması zor olmakla birlikte geleneksel gıda ürünlerinin korunmasına yardımcı olan, dengeli beslenme için imkan sağlayan, tarımsal biyoçeşitliliğin korunmasına katkıda bulunan, kaynakların sürdürülebilir şekilde kullanılmasını sağlayan bir yapı olarak ortaya çıkmaktadır (FAO, 2014). Genel olarak aile çiftçiliğinin güçlü yönleri; karar almada hızlı olması, gelecek nesillerin düşünülmesi, krizlere direnç göstermesi, bağımsızlık, yüksek motivasyon, iş yoğunluğu olması durumunda aile bireylerinin işlere yardım etmesi olarak ifade edilebilir. Zayıf yönleri ise sermayenin az olması, yetersiz ölçek ekonomisi, riski üstlenme, verasetteki güçlükler, uzmanlığın yerini genel deneyimin almasıdır (Anonymous, 2013).

Ana kriterlerin ağırlıklarının yukarıda detayları açıklanan üretici çeşitlerine göre yapılan uygulama sonucu Tablo 6'da görülmektedir. Bu kapsamda, Üretici-A, ürün çeşitliliği, ürün kalitesi, teknoloji kullanımı ve üretim kapasitesi bakımından diğer üreticilere göre daha yüksek paya sahiptir ve sisteme giriş değerlendirmesinde %54 ile ilk sırada yer almaktadır. Üretici-C'nin ise belirlenen beş kriterde gerekli yetkinlikte olmadığı görülmektedir.

4.2. Lojistik İşletme Seçimi

Bu bölümde oluşturulması öngörülen kısa tedarik zincirinde sisteme dahil edilecek lojistik işletmelerin seçimi yapılacaktır. Bu amaç doğrultusunda kriterler belirlenirken tarım-gıda lojistiği ile ilgili literatürde yer alan çalışmalar göz önüne alınarak değerlendirme yapılmıştır. Baran ve Zak'ın lojistik işletme seçimi için öngördüğü kriterler: maliyet, teslim süresi, filo yapısı ve kullanımı, güvenilirlik, kalite, iş emniyeti ve çevresel duyarlılık

tır. Lojistik işletmelerin oluşturulması öngörülen sisteme ilk girişinde bu kriterlerden sadece filo yapısı kullanılacak olup diğerleri kriterler talep oluştuktan sonra eşleştirilecek ve üretici ve lojistik işletme kararında göz önüne alınacaktır. Belirlenen kriterleri şu şekilde açıklayabiliriz:

- **Bilgi Teknolojisinin Amaca Uygun Kullanımı:** Sisteme dahil edilecek lojistik işletmelerin, internet altyapısına sahip olmasının yanı sıra araç izleme sistemi, SMS veya e-posta uyarı sistemi, ERP-TMS-WMS sistemi ve EDI kullanımı önemli bir kriter olarak değerlendirilmiştir.
- **Tarım-Gıda Lojistik Deneyimi:** Sistem içinde yer alacak lojistik işletmelerin tarım-gıda lojistiğinde deneyiminin olması, lojistik işletmeden beklenen çeşitli hizmetlerde verimliliğinin yüksek olmasını sağlayacağı öngörülmüştür.
- **Filo Yapısı:** Lojistik hizmetleri gerçekleştirmek üzere sahip olunan filonun yaşı, standartlara uygunluğu ve kapasitesidir.
- **Hizmet Bölgesi Çeşitliliği:** Bölgelerin genişliği, geniş bir müşteri kitlesine hitap edeceği için bir diğer önemli kriter olarak belirlenmiştir.
- **Hizmet Çeşitliliği:** Lojistik işletmelerin taşıma hizmetinin yanı sıra dağıtım, depolama, paketleme ve soğuk zincir lojistiği gibi hizmetleri de sunması beklenmektedir.

Bu çerçevede lojistik işletme seçimi için oluşturulan hiyerarşi tablosu Şekil 5' de görülmektedir.

Karar hiyerarşisi oluşturulduktan sonra kriterlerin birbirlerine göre göreceli olarak önemini gösteren matris Tablo 7'da görülmektedir.

Bir sonraki aşamada, ikili matris öncelikle normalize edilmiş ve elde edilen yeni matris satırlarının ortalaması alınarak öncelik vektörü oluşturulmuştur (Tablo 7). İlgili tabloyu incelediğimizde, sisteme girecek lojistik işletmeler için öncelikli kriterin %39 oranında "tarım-gıda lojistik deneyimi" olduğu görülmektedir. Bilgi teknolojilerinin amaca uygun kullanımı, küçük bir fark ile ikinci derecede öneme sahip kriter olup hizmet çeşitliliği en düşük öneme sahip kriter olmuştur.

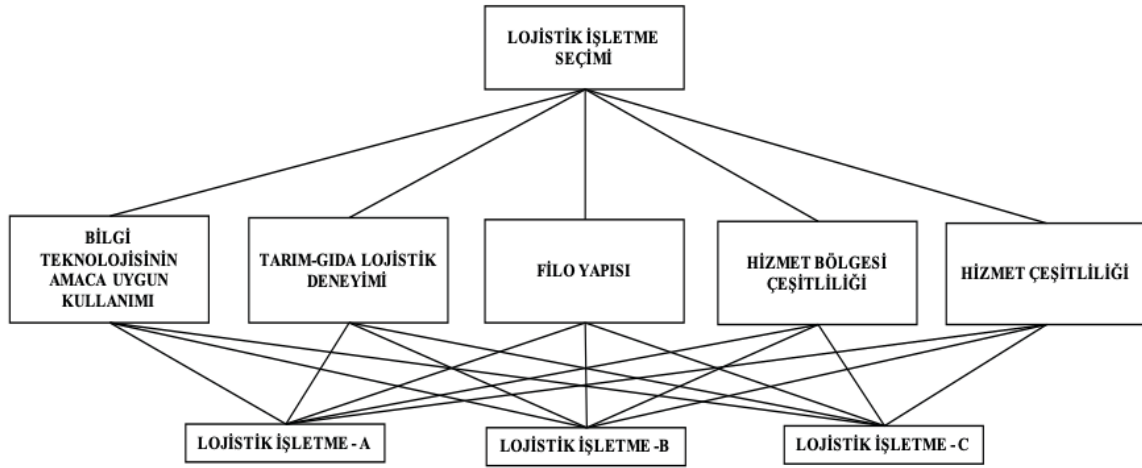
Bundan sonraki aşamada lojistik işletmelerin yukarıda belirlenen beş kriterlere göre önem derecelerinin belirlenmesi ve puanlandırılması için öncelikle lojistik işletmelerin yapısının bilinmesi gereklidir. Bu çalışma

Tablo 6: Üretici Seçimi Uygulama Sonucu

SEÇENEKLER	BÖLGESEL ÜRÜN ÇEŞİTLİLİĞİ	ÜRETİM YÖNETİMİ ÇEŞİTLİLİĞİ	ÜRÜN KALİTESİ	TEKNOLOJİ KULLANIMI	ÜRÜN KAPASİTESİ	TOPLAM
ÜRETİCİ-A	0,5491	0,1030	0,4659	0,7498	0,7438	0,5364
ÜRETİCİ-B	0,1730	0,6400	0,3910	0,1550	0,0650	0,2821
ÜRETİCİ-C	0,2780	0,2570	0,1430	0,0960	0,2210	0,1857

kapsamında lojistik işletmeler; bireysel araç sahipleri, yerel nakliye şirketleri ve nakliye dahil diğer lojistik hizmetler sunan büyük şirketler olarak belirlenmiştir. Aşağıda Tablo 8' de görüldüğü gibi 3 numaralı lojistikçi bilgi teknolojisinin amaca uygun kullanımı ve tarım-gıda lojistik deneyimi açısından ve genel toplamda diğer lojistik işletmelerden yüksek değere sahiptir.

Bu çalışma sisteme girecek lojistik işletmelerin belirlenmesi için AHP yönteminin uygulanabilirliğini göstermek için yapılmıştır. Sisteme dahil olacak lojistik işletmelerin belirli yetkinliklere sahip olması lojistik faaliyetlerin sürdürülebilirliğini sağlayacaktır. Belirlenen kriterlerin tutarlılık oranı %5,63 olup %10'un altında olması bu çalışmanın uygulanabilirliğini göstermektedir.



Şekil 5: Lojistik İşletme Seçim Hiyerarşi Tablosu

Tablo 7: İkili Karşılaştırma Matrisi

ANA KRİTERLER	BİLGİ TEKNOLOJİSİNİN AMACA UYGUN KULLANIMI	TARIM-GIDA LOJİSTİK DENEYİMİ	FİLO YAPISI	HİZMET BÖLGESİ ÇEŞİTLİLİĞİ	HİZMET ÇEŞİTLİLİĞİ
BİLGİ TEKNOLOJİSİNİN AMACA UYGUN KULLANIMI	1.00	1.00	3.00	5.00	5.00
TARIM-GIDA LOJİSTİK DENEYİMİ	1.00	1.00	5.00	7.00	5.00
FİLO YAPISI	0.33	0.20	1.00	5.00	3.00
HİZMET BÖLGESİ ÇEŞİTLİLİĞİ	0.20	0.14	0.20	1.00	3.00
HİZMET ÇEŞİTLİLİĞİ	0.20	0.20	0.33	0.33	1.00

Tablo 8: Ana Kriterlerin Ağırlıkları

NORMALİZE	BİLGİ TEKNOLOJİSİNİN AMACA UYGUN KULLANIMI	TARIM-GIDA LOJİSTİK DENEYİMİ	FİLO YAPISI	HİZMET BÖLGESİ ÇEŞİTLİLİĞİ	HİZMET ÇEŞİTLİLİĞİ	AĞIRLIK
BİLGİ TEKNOLOJİSİNİN AMACA UYGUN KULLANIMI	0.37	0.39	0.31	0.27	0.29	33%
TARIM-GIDA LOJİSTİK DENEYİMİ	0.37	0.39	0.52	0.38	0.29	39%
FİLO YAPISI	0.12	0.08	0.10	0.27	0.18	15%
HİZMET BÖLGESİ ÇEŞİTLİLİĞİ	0.07	0.06	0.02	0.05	0.18	8%
HİZMET ÇEŞİTLİLİĞİ	0.07	0.08	0.03	0.02	0.06	5%

Tablo 9: Lojistik İşletme Seçimi Uygulama Sonucu

SEÇENEKLER	BİLGİ TEKNOLOJİSİNİN AMACA UYGUN KULLANIMI	TARIM-GIDA LOJİSTİK DENEYİMİ	HİZMET ÇEŞİTLİLİĞİ	HİZMET KAPASİTESİ	HİZMET BÖLGESİ ÇEŞİTLİLİĞİ	TOPLAM
LOJİSTİKÇİ-1	0,2469	0,2986	0,1011	0,4337	0,2984	0,2621
LOJİSTİKÇİ-2	0,3620	0,2820	0,5700	0,3240	0,4390	0,3633
LOJİSTİKÇİ-3	0,3910	0,4200	0,3290	0,2420	0,2620	0,3749

4.3. Üretici ve Lojistik İşletme Ortaklaşa Seçimi

Yukarıda açıklanan üretici ve lojistik işletme seçimi bu işletmelerin sisteme kabulünde kullanılacaktır. Ürün talebi geldiğinde ise en uygun üretici firma ile lojistik işletmelerin eşleştirilmesi yapılacaktır. Öncelikle ilgili lojistik işletmenin talep edilen ürünü üreten üreticinin bulunduğu bölgede hizmet verip vermediğine bakılacak, eğer hizmet vermiyor ise elenecektir. Bu eşleştirme aşamasındaki temel amaç üretici ile lojistik işletmenin birbirleri ile uyumudur. Dolayısıyla sisteme ilk girişte belirlenen en iyi lojistik işletme ile en iyi üretici eşleşmeyebilir. Bu kapsamda uzman görüşleriyle belirlenen kriterlerin hiyerarşik yapısı Şekil 5'de gösterilmiş olup açıklamaları şu şekildedir:

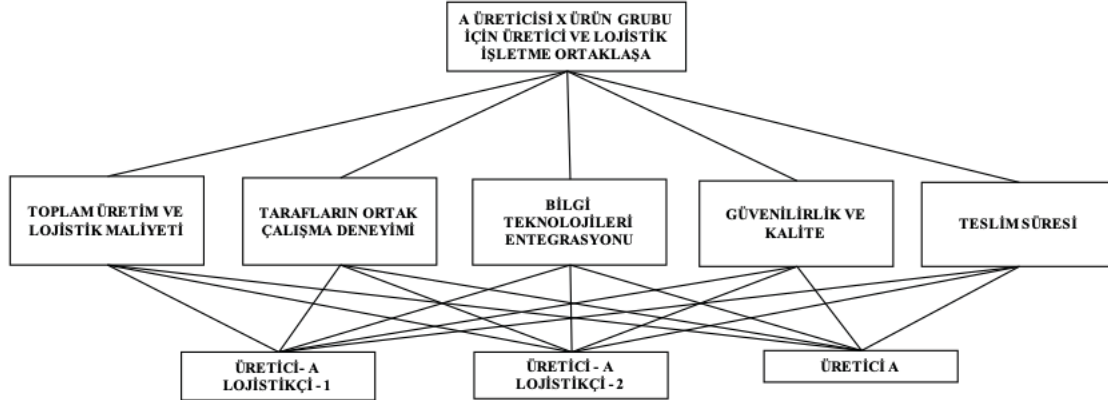
- **Toplam Üretim ve Lojistik Maliyeti:** Üretim ve lojistik maliyetler toplamının düşüklüğü eşleştirme için önemli bir kriterdir.
- **Tarafların Ortak Çalışma Deneyimi:** Üretici ve lojistik işletmenin geçmiş dönemde birlikte çalışmış olması öncelikli bir kriter olarak değerlendirilmiştir.
- **Bilgi Teknolojileri Entegrasyonu:** üretici ve lojistik işletmeler arasında EDI türü bir entegrasyon olması bilgi akış hızını artırıcı öneme sahiptir.
- **Güvenilirlik ve Kalite:** Daha önceki taleplerin karşılanabilirliği, zamanın-

da, tam ve hasarsız teslimat yüzdesidir (On Time In Full).
- **Teslim Süresi:** Öngörülen teslim süresidir.

Karar hiyerarşisi oluşturulduktan sonra ikili matrisler oluşturulmuş olup kriterlerin ikili karşılaştırma matrisi Tablo 9'da görülmektedir.

Tablo 10'da ise ikili karşılaştırma matrisinin normalize edilmiş matris ve elde edilen matrisin satırlarının ortalaması alınarak oluşturulan öncelikler vektörü görülmektedir. Bundan sonraki adım olarak karar vericinin kriterlere ilişkin yargılarının tutarlı olup olmadığını ölçmek için tutarlılık analizi yapılmış ve %5,69 olarak hesaplanmış olup %10'un altında olması bu çalışmanın uygulanabilirliğini göstermektedir. Tabloda da görüldüğü gibi lojistik işletme ve üreticinin ortak seçiminde en yüksek paya sahip kriter %49 ile toplam üretim ve lojistik maliyetleridir.

Bundan sonraki süreçte her üreticinin ve lojistik işletmelerin belirlenen beş kriter gere üstünlükleri belirlenmiş ve ağırlıkları hesaplanmıştır. Aşağıda Tablo 12'de görüldüğü üretici A ile Lojistik İşletme 1 eşleşmesi en yüksek toplama sahiptir. Buradan da anlaşıldığı gibi, yukarıda belirlenen en iyi üretici firma ile en iyi lojistik işletme eşleşmesi her zaman söz konusu olmayabilir.



Şekil 6: Üretici ve Lojistik İşletme Ortaklaşa Seçim Hiyerarşi Yapısı

Tablo 10: İkili Karşılaştırma Matrisi

ANA KRİTERLER	TOPLAM ÜRETİM VE LOJİSTİK MALİYETİ	TARAFLARIN ORTAK ÇALIŞMA DENEYİMİ	BİLGİ TEKNOLOJİLERİ ENTEGRASYONU	GÜVENİLİRLİK VE KALİTE	TESLİM SÜRESİ
TOPLAM ÜRETİM VE LOJİSTİK MALİYETİ	1.00	7.00	9.00	5.00	3.00
TARAFLARIN ORTAK ÇALIŞMA DENEYİMİ	0.14	1.00	3.00	0.20	0.20
BİLGİ TEKNOLOJİLERİ ENTEGRASYONU	0.11	0.33	1.00	0.33	0.14
GÜVENİLİRLİK VE KALİTE	0.20	5.00	3.00	1.00	0.20
TESLİM SÜRESİ	0.33	5.00	7.00	5.00	1.00

Tablo 11: Ana Kriterlerin Ağırlıkları

NORMALİZE	TOPLAM ÜRETİM VE LOJİSTİK MALİYETİ	TARAFLARIN ORTAK ÇALIŞMA DENEYİMİ	BİLGİ TEKNOLOJİLERİ ENTEGRASYONU	GÜVENİLİRLİK VE KALİTE	TESLİM SÜRESİ	AĞIRLIK
TOPLAM ÜRETİM VE LOJİSTİK MALİYETİ	0.56	0.38	0.39	0.43	0.66	49%
TARAFLARIN ORTAK ÇALIŞMA DENEYİMİ	0.08	0.05	0.13	0.02	0.04	7%
BİLGİ TEKNOLOJİLERİ ENTEGRASYONU	0.06	0.02	0.04	0.03	0.03	4%
GÜVENİLİRLİK VE KALİTE	0.11	0.27	0.13	0.09	0.04	13%
TESLİM SÜRESİ	0.19	0.27	0.30	0.43	0.22	28%

Tablo 12: Üretici ve Lojistik İşletme Ortaklaşa Seçimi Uygulama Sonucu

SEÇENEKLER	ÜRETİM VE LOJİSTİK MALİYETİ	YAKINLIK	BİLGİ TEKNOLOJİLERİ ENTEGRASYONU	GÜVENİLİRLİK VE KALİTE	TESLİM SÜRESİ	TOPLAM
ÜRETİCİ-A LOJİSTİK İŞLETME 1	0,5491	0,1030	0,4659	0,7498	0,7438	0,5976
ÜRETİCİ-A LOJİSTİK İŞLETME 2	0,1730	0,6400	0,3910	0,1550	0,0650	0,1784
ÜRETİCİ-A LOJİSTİK İŞLETME 3	0,2780	0,2570	0,1430	0,0960	0,2210	0,2318

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Tarımsal ürün üreticileri, tarım-gıda tedarik zincirinin en önemli halkalarından birisidir. Tarım-gıda tedarik zincirindeki ürün akışının uzun olması kayıp ve maliyetleri arttırmaktadır. Bundan dolayı süreçte katma değer yaratmayan faaliyetlerin ortadan kaldırılması yoluyla kısa tedarik zincirini oluşturulması gereklidir. Bu çalışmada, kısa tedarik zincirinin oluşturulması ve üretici ile tüketicinin iletişiminin sağlanabilmesi için web tabanlı bir sistem oluşturulması öngörülmüştür. Ancak web üzerindeki siparişlerin oluşturulması için öncelikle sisteme girecek uygun tedarikçi, üretici ve lojistik işletmelerin seçilmesi gerekmektedir.

Geliştirilen modelde denetimden geçirilerek sertifikalandırılmış tarımsal ürün üreticileri, üretici birlikleri ve üretim şirketleri ürünlerini oluşturulacak web sitesinde tanıtılabilecek, standartlara göre tanımlanmayan ürünlerin sitede gösterilmesi önleneyecek, fiyatlar tüm kullanıcılar tarafından görülebilecek ve gerektiğinde fiyatları değiştirilebilen bir borsa ortamının oluşması sağlanacak, tüketiciler site üzerinden siparişlerini verip ödemelerini gerçekleştirebilecek, lojistik hizmetler sertifikalandırılmış lojistik şirketler tarafından gerçekleştirilecek, iade sistemi olacak, iadeler lojistik şirketler tarafından teslim alınarak tekrar ekonomik değere dönüştürülmesi çalışmaları yapılacak, müşteri şikayetleri tüm iletişim kanalları kullanılarak alınabilecek, standartlara uygun olmayanlar sistemden çıkarılacaktır.

Bu çalışma, sisteme girecek olan üretici ve lojistik işletmelerin ortaklaşa belirlenmesi için AHP yönteminin uygulanabilirliğini göstermek amacıyla yapılmıştır. Çalışmanın son aşamasında ise sisteme dahil olan lojistik işletmeler ve üreticiler, gelen bir talep doğrultusunda birlikte değerlendirilmekte ve talep yapılan üreticinin ürünün hangi lojistik işletme ile sevkiyatının en iyi performansı göstereceği öngörülmektedir. Bu çalışmada, üretici, lojistikçi seçimi ile üretici ve lojistik işletmenin ortaklaşa seçimi üzerine kavramsal bir yapı kurulmuştur. Bundan sonraki çalışmalarda, önerilen yaklaşımın sektörel bir uygulaması yapılabilir. Üreticilerin tedarikçi seçimine yönelik AHP modeli oluşturularak belli bir seviyeye sahip tedarikçilerin sisteme girişi düşünülebilir. Üretici değerlendirmesinde, sistemdeki onaylı tedarikçilerden kullanım oranı yeni bir kriter olarak dikkate alınabilir.

Bu çalışmanın başlıca kısıtı sisteme kabul edilecek firma sayısının çoğalması durumunda yeni girecek olan firmaların mevcut firmalarla karşılaştırılması durumu oluşacaktır. Bu durumda seçenek sayısı çok fazla olacağından sisteme yeni girecek firmaların tümünü içerecek bir AHP uygulaması imkansızlaşacaktır.

KAYNAKLAR

[1] Baran J., Zak J., (2014), "Multiple Criteria Evaluation of Transportation Performance for Selected Agribusiness Companies", *Procedia Social and*

Behavioral Sciences, 111, pp. 320-329.

[2] Bao L., Huang Y., Ma Z., Zhang J., Lv Q., (2012), "On the Supply Chain Management Supported by e Commerce Service Platform for Agreement Based Circulation of Fruits and Vegetables", 2012 International Conference on Medical Physics and Biomedical Engineering.

[3] Bosona T., Gebresenbet G. (2013), "Food Traceability As An Integral Part Of Logistics Management In Food And Agricultural Supply Chain", *Food Control*, 33, pp. 32-48.

[4] Dabbene, F., Gay P., Tortia C., (2014), "Traceability Issues in Food Supply Chain Management: A Review", *Biosystem Engineering*, 120, pp. 65-80.

[5] Handayati Y., Simatupang T.M., Perdana T., (2015), "Agri-food Supply Chain Coordination: The State of the Art and Recent Developments", *Logistics Research*, 8(5), pp. 1-15.

[6] Lamsal K., Jones P.C., Thomas B.W., (2016), "Harvest Logistics in Agricultural Systems with Multiple, Independent Producers and no On-Farm Storage", *Computers & Industrial Engineering*, 91, pp. 129-138.

[7] Li S., Hu L., (2015), "Risk Assessment of Agricultural Supply Chain Based on AHP-FCS in Eastern Area of Hunan Province", *The National Social Science Foundation of China (No.14BGL158) and the Natural Science Foundation of Hunan Province of China (No.14JJ774)*.

[8] Saaty T.L., Vargas L.G., (2008), "Decision Making with the Analytic Network Process: Economic, Political, Social and Technological Applications with Benefits, Opportunities, Costs and Risks". ISBN0-387-33859-4.

[9] Saaty T.L., (2008). "The Analytic Hierarchy and Analytic Network Measurement Process: Applications to Decisions Under Risk", *European Journal of Pure and Applied Mathematics*, 1(1), pp. 122-196.

[10] Sanjaya S., Perdana T., (2015), "Logistics System Model Development on Supply chain management of Tomato Commodities for Structured Market", *Procedia Manufacturing*, 4, pp. 513-520.

[11] Strzebicki D., (2015), "The development of Electronic Commerce in Agribusiness- the Polish Example", *Procedia Economics and Finance*, 23, pp. 1314-1320.

[12] Su Politikaları Derneği Uygulamalı Araştırma Merkezi (2017), *Türkiye Tarımının Yapısal Geleceği; Ön Rapor* Ankara.

[13] Tsolakis K.N., Keramydas A.C., Toka K.A., Aidonis A.D., Iakovou T.E., (2014), *Agri-food Supply Chain Management: A Comprehensive Hierarchical*

Decision-Making Framework and Critical Taxonomy”, Biosystems Engineering, 120, pp. 47-64.

[14] Xu Y., Peng C., Wang C., Xie J., Li Z., (2015), “Benefit Distribution of the Agricultural Product Green Supply Chain Based on Modified Shapley Value”. Proceedings of the Ninth International Conference on Management.

[15] Yindi W., Hongjie L., (2015), “Fresh Agricultural Products Supply Chain in the e-Commerce Environment Vulnerability Model. Logistics, Informatics and Service Sciences (LISS), 2015 International Conference.

[16] Yu M., Nagurney A., (2013), “Competitive Food Supply Chain Networks with Application to Fresh Produce”, European Journal of Operational Research, 224, pp. 273-282.

Atiye TÜMENBATOR



1979 yılında Adana’da doğdu. 1998 yılından 2011 yılına kadar Mersin’de özel bir şirkette Gümrükleme ve Lojistik Operasyon Yöneticisi olarak çalıştı. 2007 yılında Anadolu Üniversitesi İşletme Bölümü’nde lisans, 2010 yılında Çukurova Üniversitesi’nde Maliye Bölümü’nden yüksek lisans eğitimini tamamlamış ve halen Maltepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Uluslararası Ticaret ve Lojistik Yönetimi Anabilim Dalı, Lojistik ve Tedarik Zinciri Yönetimi alanında doktora eğitimini sürdürmektedir. Doktora Tez konusu “Tarım-Gıda Bütünleşik Tedarik Zinciri Tasarımı: Domates Ürünü Uygulaması”dır. 2013 yılından itibaren çeşitli üniversitelerde öğretim görevlisi olarak çalışmakta olup, dış ticaret işlemleri, taşımacılık yönetimi, ithalat ve ihracat yönetimi, depolama yönetimi, lojistik operasyon yönetimi, gümrük mevzuatı ve uygulamaları, gümrük ve transit rejimi, liman ve terminaller, lojistikte risk ve sigorta, tehlikeli ve özel madde taşımacılığı konularında dersler vermektedir. Tarım-gıda tedarik zinciri konusu başta olmak üzere ulusal ve uluslararası bildiri, makale gibi akademik çalışmaları mevcut olup, İTÜSEM, KEAS, FIATA Diploma Eğitimi ve UTİKAD dış ticaret eğitimlerinde eğitmenlik yapmaktadır.

Prof.Dr.Mehmet TANYAŞ



1954 yılında Eskişehir’de doğdu. 1982 yılında İstanbul Teknik Üniversitesi Sanayi Mühendisliği Bölümünden Doktora derecesi aldı. 1983 yılından 2006 yılına kadar İ.T.Ü Endüstri Mühendisliği Bölümünde Öğretim Üyesi, 2006-2010 yılları arası Okan Üniversitesinde Uluslararası Lojistik Bölüm Başkanı olarak çalıştı. İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı Mühendislik Yönetimi isimli Tezsiz Yüksek Lisans Programı ve İTÜ Sürekli Eğitim Merkezi Lojistik ve Tedarik Zinciri Yöneticiliği Sertifika Programı Kurucu Koordinatörlüklerini yaptı. Halen Maltepe Üniversitesi Uluslararası Ticaret ve Lojistik Yönetimi Bölüm Başkanlığı görevini yürütmektedir. 2001 yılında Lojistik Derneğinin (LODER) Kurucu Başkanlığını yaptı ve halen Yönetim Kurulu Başkanı’dır. Uzmanlık alanları, Stok ve Depo Yönetimi, Lojistik ve Tedarik Zinciri Yönetimi olup, bu konularda birçok kurum ve kuruluşa proje ve danışmanlık hizmetleri verdi. Çok sayıda ulusal ve uluslararası yayını olup, birçok kuruluşa eğitim verdi.

E-TİCARETTE SON KİLOMETRE TESLİMATI: MÜŞTERİLERİN HİZMET BEKLENTİLERİ ÜZERİNE BİR UYGULAMA*

Derya SAATÇIOĞLU¹, Ezgi UZEL AYDINOCAK²

¹Beykoz Üniversitesi, İşletme ve Yönetim Bilimleri Fakültesi, Lojistik Yönetimi Bölümü, İstanbul, Türkiye
deryasaatcioglu@beykoz.edu.tr, ORCID: 0000-0001-9925-820

²Beykoz Üniversitesi, Beykoz Lojistik Meslek Yüksekokulu, İstanbul, Türkiye
ezgiuzel@beykoz.edu.tr, ORCID: 0000-0002-9177-1163

ÖZET

Bireysel kullanıcılara hizmet veren elektronik perakende işletmelerinin pazar paylarının ve ticaret üzerindeki etkilerinin son yıllarda hızla büyüdüğü görülmektedir. B2C (firmadan müşteriye) e-ticaret yapan bu firmalar için, internet üzerinden tüketiciler tarafından sipariş edilen ürünlerin sorunsuz ve taahhüt edilen zamanda teslim edilerek beklenen mükemmel hizmet seviyesinin karşılanması en önemli konulardan biridir. Ancak elektronik alışverişe olan talebin arttığı yoğun dönemlerde teslimatta yaşanan gecikmelerin müşteri memnuniyeti üzerinde olumsuz etki yaptığı bilinmektedir. Son kilometre teslimat modeli ise e-ticarette yaşanan bu sorunlara çözüm geliştirmek için kullanılan araçlardan olup lojistik hizmet kalitesinin önemli başarı faktörlerinden biri haline gelmiştir. Bu amaçla bu çalışmada, İstanbul ilinde, kolayda örneklem yöntemiyle seçilmiş elektronik alışveriş yapanlar üzerinde, internet üzerinden uygulanan anket ile son kilometre teslimat modeli üzerine odaklanılmış ve fiziksel dağıtım ile ilgili eylem alternatiflerinin tüketicilerin bakış açısıyla uygunluğu araştırılmıştır. Buna göre, son kilometre teslimat modelinin farklı ürün grupları için tüketicinin teslimatın zamanı, teslimatın şekli ve ödemeyi kabul edeceği en fazla kargo ücreti konusundaki bakış açıları değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: B2C, E-ticaret, Fiziksel dağıtım, Lojistik hizmet kalitesi, Son kilometre teslimat.

LAST MILE DELIVERY IN E-COMMERCE: AN APPLICATION ON SERVICE EXPECTATIONS OF CUSTOMERS

ABSTRACT

The market shares of electronic retail companies that serve individual consumers and their effects on trade have been growing rapidly in recent years. For these companies that make B2C (business to consumer) e-commerce, meeting the expected excellent service level by delivering the products ordered by consumers over the internet smoothly and at the time promised become one of the most important issues. However, it is known that delays experienced in delivery during the peak periods of electronic shopping have an adverse effect on customer satisfaction. The last mile delivery model is one of the tools used to solve these problems in e-commerce and has become one of the important success factors of logistic service quality. For this purpose, this study focuses on last mile delivery model by using online survey on online shoppers in Istanbul who are selected by convenient sampling method, and investigates the compatibility of alternative action plans with their perceptions toward physical distribution. Accordingly, last mile delivery model is discussed for different product groups in order to understand the expectations of customers regarding delivery time, place of delivery and the maximum cargo price that can be accepted to pay.

Keywords: B2C, E-commerce, Physical distribution, Logistics service quality, Last mile delivery.

*7. Ulusal Lojistik ve Tedarik Zinciri Kongresi'nde sunulan "E-Ticarette Son Kilometre Teslimat Modeli: Müşterilerin Hizmet Beklentileri Üzerine Bir Uygulama" başlıklı bildirinin genişletilmiş halidir.

Yayın Künyesi: D. Saatçioğlu, E. Uzel Aydinocak, "E-Ticarette Son Kilometre Teslimati: Müşterilerin Hizmet Beklentileri Üzerine Bir Uygulama", Lojistik Dergisi, Yıl 16, Sayı 49, Sayfa 11-24, Haziran 2019.

1. GİRİŞ

Günümüzde bilgi iletişim teknolojileri ve internetin yaygın kullanımı hayatımızın çoğu alanında büyük değişikliklere neden olmuştur. Bu durum farklı büyüklükteki firmaların iş süreçlerini etkileyerek yeni iş modellerinin ortaya çıkmasını sağlamış ve e-ticaret kavramı hayatımıza girmiştir.

E-ticaret en basit tanımıyla, bir elektronik ağ üzerinden ürün ve hizmetlerin alım satımının yapılmasıdır ve mobil ticaret, elektronik fon transferi, tedarik zinciri yönetimi, internet pazarlaması, elektronik veri değişimi (EDI), envanter yönetim sistemi ve veri toplama sistemleri gibi teknolojileri kullanmaktadır.

Yaygın olarak kullanılan e-ticaret iş modelleri ise firmadan müşteriye e-ticaret (B2C), firmadan firmaya e-ticaret (B2B), ve müşteriden müşteriye e-ticaret (C2C) olarak sınıflandırılmaktadır (Acılar, 2016; Shahriari vd., 2015). Türkiye’de yapılan e-ticaretin büyük bir çoğunluğu firmadan müşteriye e-ticaret (B2C) şeklindedir. Bu modelde işletmeler, kendi web sitelerinde veya birçok işletmenin gruplandırıldığı alışveriş portallarında kendi ürünlerini veya hizmetlerini sunmaktadırlar. Bu model perakende satışlar için kullanılan en yaygın modeldir (Tekel, 2014).

Firmadan müşteriye e-ticaret (B2C) yapan firmaların en önemli görevlerinden biri ise tüketiciler tarafından sipariş edilen ürünlerin sorunsuz ve taahhüt edilen zamanda teslimatını sağlamaktır. Müşteri memnuniyeti ve sadakati ancak bu şekilde sağlanabilir (Thirumalai ve Sinha, 2005). E-ticaretin büyümesiyle değişen müşteri beklentileri işletmelerin son kilometre teslimatına odaklanmalarına sebep olmuştur. Son kilometre teslimatı online sipariş süreci ile fiziksel ürün dağıtım arasındaki bağlantıyı ifade etmektedir. Özellikle yüksek talebin olduğu dönemlerde yaşanan teslimat sorunları nedeniyle hayal kırıklığına uğramış olan müşterilerin tekrar online alışveriş yapma olasılığının çok düşük olduğu görülmektedir. Bu nedenle son kilometre teslimatı konusu e-ticaret için çok önemli bir başarı faktörüdür (Madlberger ve Sester, 2005).

Bir iş modelinin başarısı veya başarısızlığı, bu iş modelinin firmanın şartlarına uygunluğuna bağlıdır. Bu şartların önemli bir kısmı ise müşterilere teklif edilen ürün kategorileri tarafından belirlenmekte ve tüketiciler açısından değerlendirilmektedir. Bu nedenle, farklı ürün kategorilerinin son kilometre teslimatı konusunda firmanın stratejik kararlarını önemli derecede etkilediği varsayılmaktadır. Dolayısıyla, bu çalışmanın en önemli katkısı, son kilometre teslimatında, tüketicilerin sipariş teslimat süresi, teslimat yeri ve ödemeyi kabul edecekleri kargo ücretleri arasında farklı ürün gruplarına göre fark olup olmadığının ortaya konmasının amaçlanmasıdır.

Bu amaçla bu çalışmada, İstanbul ilinde, kolayda örneklem yöntemiyle seçilmiş elektronik alışveriş yapanlar üzerinde, internet üzerinden uygulanan anket ile son kilometre teslimat modeli üzerine odaklanılmış ve fiziksel dağıtım ile ilgili eylem alternatiflerinin tüketicilerin bakış açısıyla uygunluğu araştırılmıştır. Buna göre, son kilometre teslimat modelinin farklı ürün grupları için tüketicinin teslimatın zamanı, teslimatın şekli ve ödemeyi kabul edeceği en fazla fiyat konusundaki bakış açıları değerlendirilmiştir.

Araştırmanın bundan sonraki kısmında, ilk olarak literatür taraması yapılmış olup sırasıyla; tüm dünyayla beraber Türkiye’de de artan e-ticaret

hacminin B2C kapsamındaki operasyonları ve son kilometre teslimat modeli araştırılmış, ardından müşterilerin online olarak satın aldıkları ürün siparişleri ile ilgili lojistik hizmet anlamındaki beklentileri ve hizmet kalitesi anlatılmış ve son olarak da online alışverişte ürün özelliklerinin sipariş teslimat süreleri, yeri ve ücretleri üzerinde etkili olduğu ortaya konmuştur.

Çalışmanın literatür taramasının ardından araştırma metodolojisi kısmında; örneklem yöntemi hakkında bilgi verilerek araştırmaya katılanların demografik verileri sunulmuş, kullanılan ölçekler anlatılmış ve araştırmanın hipotezleri ortaya konulmuştur. Bulgular kısmında, hipotezler test edilerek tablolar halinde sonuçlar açıklanmıştır. Araştırmanın son bölümünde ise sonuçlara yer verilmiştir.

2. LİTERATÜR TARAMASI

2.1. E-Ticarette Son Kilometre Teslimatı

E-ticaret hem dünyada hem de Türkiye’de hızlı bir şekilde büyümekte ve sektördeki rekabet giderek şiddetlenmektedir. Türkiye Bilişim Sanayicileri Derneği (TÜBİSAD) tarafından 2018 yılında yayınlanan “Türkiye E-Ticaret 2017 Pazar Büyüklüğü” raporuna göre e-ticaret sektörü Türkiye’de bir önceki yıla göre %37’lik bir artışla 42,2 milyar TL büyüklüğüne ulaşmıştır. Bu pazar büyüklüğünün içinde çok kanallı perakendenin payı bir önceki yıla göre %32 oranında bir artışla 8,2 milyar TL’ye, sadece online perakendenin payı ise %31 oranında bir artışla 14,7 milyar TL’ye ulaşmıştır. E-ticaretteki başarı birçok değişkene bağlı olmakla birlikte lojistik faaliyetler stratejik bir öneme sahiptir. E-ticaret sadece malların satışı konusunda değil malların nasıl teslim edildiği konusunda da devrim yaratmıştır. Eskiden haftalarla ifade edilen sipariş teslimat süreleri e-ticaretten sonra saatlerle ifade edilmeye başlamıştır. Müşteriler artık sipariş ettikleri ürünleri internette satın aldıkları andan kendilerine teslim edilene kadar geçen sürede anlık olarak takip etmek, farklı bir adrese yönlendirmek, ürünlerin teslimat maliyetine ve zamanına karar vermek, siparişlerini farklı parçalara bölerek farklı adreslere teslim edilmesini istemektedirler (Bayles, 2001).

Fiziksel dağıtım hizmeti hakkındaki literatür kapsamlı olarak incelendiğinde, Mentzer, vd. (1989) tarafından yapılan çalışmada müşterilerin beklenti ve ihtiyaçlarını karşılamak için fiziksel dağıtım hizmetinin altında yatan erişilebilirlik, zamanlama ve kalite gibi boyutların genel müşteri hizmet paketine entegre edilmesi gerekliliğini görmekteyiz. Bir başka çalışmada Innis ve La Londe (1994), fiziksel dağıtımın bir firmanın rekabet avantajı sağlayabilmesi için gerekli olan ana faktörlerden biri olduğunu belirtmişlerdir. Innis ve La Londe (1994) müşterilerin fiziksel dağıtım hizmetini, bir firmanın sunduğu en önemli özelliklerden biri olarak değerlendirmişler ve fiziksel dağıtım hizmet kalitesinin müşteri memnuniyeti, tutum ve yeniden satın alma niyetini etkilediğini söylemişlerdir.

Fiziksel dağıtım hizmeti konusundaki çalışmaların çoğunda internet üzerinden yapılan alışveriş deneyimi göz önünde bulundurulmazken Lee ve Whang (2001) yaptıkları çalışmada internet üzerinden yapılan bir alışverişte siparişlerin zamanında teslim edilme kabiliyetinin e-ticaret yapan bir işletmenin başarısını etkilediğini ortaya koymuşlardır. Daha spesifik olarak, Heim ve Sinha (2001) gıda perakendecilerinin elektronik B2C operasyonları üzerine yaptıkları ampirik çalışmalarında ürünün bulunurlu-

ğu, kolay iade süreci, teslimatın zamanında gerçekleştirilmesi gibi değişkenlerin müşteri memnuniyeti üzerinde oldukça olumlu bir etkisinin olduğunu göstermektedirler.

Newton (2001) da yaptığı çalışmada Heim ve Sinha'nın (2001) çalışma bulgularını yineleyerek sipariş edilen fiziksel ürünlerin satıcıdan müşteriye başarılı bir şekilde ulaştırılmasının müşterinin başka bir sipariş vereceğinin garantisini sağladığı sonucuna varmıştır. Rabinovich ve Bailey (2004) fiziksel dağıtım hizmeti araştırmalarını online ortamlara genişleterek fiyatlandırma, alışveriş ve işletme özelliklerinin fiziksel dağıtım üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Benzer bir şekilde, Thirumalai ve Sinha (2005) perakende sektöründeki B2C (firmadan müşteriye) e-ticaret işlemlerini inceleyerek siparişlerin karşılanması sürecindeki müşteri memnuniyeti ile ürün çeşitleri arasında bir ilişki olduğunu ve farklı ürün gruplarına göre farklı yaklaşımlar geliştirilmesi gerektiğini ortaya koymuşlardır. Yaptıkları çalışma, B2C e-ticaret işlemlerinde genel sipariş döngüsündeki müşteri memnuniyetini iki boyutta karakterize edilebileceğini göstermektedir. Birinci boyut, müşteri memnuniyetini sipariş satın alma süreci ile yansıtmaktadır. Elektronik ara yüzün ne kadar kolay, bilgilendirici, ilgili ve kişiselleştirilmiş olduğu bir sipariş verme sürecini kolaylaştırmaktadır. İkinci boyut ise müşteri memnuniyetini siparişi yerine getirme süreciyle (yani, bir firmanın söz verilen siparişi ne ölçüde yerine getirebildiğini) yansıtır. B2C e-ticaret işlemlerinde genel sipariş döngüsüyle müşteri memnuniyetinin bu iki boyutlu karakterizasyonu, Heim ve Sinha (2001) ile tutarlıdır.

E-ticarette yaşanan lojistik sorunlar genellikle teslimatın son aşamasında yoğunlaşmakta ve son kilometre sorunu olarak ifade edilen problemlere sebep olmaktadır. Lojistik operatörlerin, müşteriler tarafından sipariş edilen kolinin teslim edilme şekli, yeri, zamanı, teslim süresi, teslimat esnekliği ve teslimatın ortalama maliyeti gibi konularla yakından ilgilenmeleri önemlidir. Müşterilerin zaman ve teslimat ücreti konusunda artan beklentileri de göz önünde bulundurulduğunda lojistik operatörleri için son kilometre teslimatı önemli bir sorun haline gelmektedir (Moroz ve Polkowski, 2016). Bazı çalışmalar, lojistikle ilgili maliyetlerin çoğunun son kilometre dağıtımından kaynaklandığını ve bu maliyetlerin farklı coğrafi ölçeklerle analiz edilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır (Gevaers vd., 2011; Goodman, 2005; Browne vd., 2012).

İnternet üzerinden alışveriş yapan müşteriler genellikle küçük miktarlarda ve nispeten daha sık ürün sipariş etmektedirler. Aynı zamanda müşteriler çoğunlukla kurye şirketleri ve postanenin çalışma saatleri süresince kalıcı ikametgahlarından farklı bir yerde bulunmaktadır. Bununla birlikte evlere ve iş yerlerine teslim edilen paketlerin büyük çoğunluğu standart ebatlı bir mektup kutusuyla uyumlu olmayan ve teslimatı sırasında imza gerektiren yani teslimatın yapılabilmesi için bir alıcıya ihtiyaç duyulan paketlerdir. Bu koşullar altında, lojistik operatörlerinin e-ticaret pazarının ihtiyaçlarını karşılayacak çözümler sunması gereklidir ve bu konuda karlılığı etkileyen önemli operasyonel faktörler bulunmaktadır: (Moroz ve Polkowski, 2016; Allen vd., 2017)

• Yoğun dönem baskısı (Yoğun dönemlerde kargo teslimatlarına yönelik artan talebi karşılayabilme becerisi ve böyle bir hizmeti sürdürebilmek için gerekli olan altyapı yatırımı)

• Karmaşık müşteri talepleri (Tüketiciler, taşıyıcıların teslimat zaman aralıkları, kargo izlenebilirliği ve alternatif teslim yeri seçenekleri

sunmasına yol açan daha hızlı, daha güvenilir ve kullanışlı dağıtım hizmetlerini talep etmektedirler.)

• Ücretsiz teslimatın etkisi (Online perakendecinin müşterilerin ilgisini çekmek için ücretsiz teslimat seçeneğini sunması taşıyıcılardan düşük fiyatlandırma modelleri talep etmesine yol açmaktadır.)

• Zaman aralığı belirtilmiş teslimatlar (Online perakendeciler ve kuryeler, siparişin verilmesinden sonra teslimat için aynı gün dahil olmak üzere belirli bir gün ve zaman aralığı garantili teslimat hizmetleri sunmaktadır.)

• Ürünün ilk teslimatında yaşanan başarısızlıklar (Teslimatı yapılan ürünlerin çoğunun standart ebatlı bir mektup kutusuyla uyumlu olmaması ve bir alıcıya ihtiyaç duymasından dolayı özellikle evlere yapılan teslimatta müşterinin evde olmamasından dolayı ilk uğranıldığında teslimat gerçekleştirilememektedir.)

• Trafik koşulları (Kötü yol koşulları ve şehir merkezlerinde uygun park alanlarının bulunamaması müşteri ihtiyaçlarının tam zamanında karşılanmasını zorlaştırmaktadır.)

• Mevcut lojistik altyapısı (Şehirlerde yükselen arazi değerlerinden dolayı son kilometre teslimatlarını gerçekleştirebilmek için uygun fiyatlı yerel depolar bulmak giderek zorlaşmaktadır. Bu durum taşıyıcıların merkezi şehir depolarını daha ucuz yakın çevredeki depolara taşımasına neden olmakta ve depoların teslimat alanlarına olan yol mesafesinin artmasına neden olmaktadır.)

Belirli bir kalitede son kilometre teslimat hizmetini sunabilmek için, e-ticaret yapan işletmenin bazı kararlar vermesi gereklidir. Örneğin, hizmet etmek istediği coğrafi alanı ve ürünlerin teslimat biçimini (Eve teslimat, işyerine teslimat, posta ile teslimat vs.) belirlemelidir. Müşteriler arasında en çok tercih edilen teslimat biçimi, rahatlığı nedeniyle kurye hizmetleri tarafından gerçekleştirilen doğrudan eve teslimatıdır. E-ticarette ürünlerin müşterilere tedarik edilmesiyle ilgili yaşanan en büyük sorun siparişlerin parçalara ayrılmış olmasıdır. Bireysel müşteriler genellikle küçük miktarlarda ürün alırken hızlı teslimat beklemektedirler. Bu durum lojistik operatörlerini, ortaya çıkan yeni ulaşım talebine dinamik olarak cevap vermeye zorlar. Çoğu zaman, müşteriyi tatmin etmek için, ticari araçlar yüklem kapasitesinin kullanım oranına bakılmaksızın teslimatı gerçekleştirmek için yola çıkarlar. Öte yandan, bu noktada, e-ticaretin ihtiyaçlarına kendilerini uyarlamamış olan ulaştırma şirketleri yetersiz filo sorunuyla karşı karşıya kalırlar. Ek olarak, yerel makamlar çoğu kez kent içi yük taşımacılığının olumsuz etkilerini azaltmak için yeterli etkin önlemleri uygulayamamaktadırlar (Iwan vd., 2015). Buna karşın, özellikle büyük kentlerde alternatif dağıtım çözümleri de hızla büyümektedir. Eve teslimat hizmetinden ayrı olarak, paketlerin bırakılmasını ve alınmasını sağlayan kilitli dolaplarla donatılmış otomatik istasyonlar ve ürün teslim alma noktaları hızlı büyüyen çözümlerdendir. Bu çözümlerin maliyeti eve teslimat maliyetlerinden daha düşüktür ve ürünün alıcıya ulaştırılamaması riskinden kaçınılmazdır. Bu alternatifler hem müşteriler için esneklik sağlamakta hem de sevkiyatların konsolide edilerek dağıtımın optimize edilmesine olanak tanımaktadır (Morganti vd., 2014).

Bir diğer önemli konu, son kilometre teslimatının dış kaynak kullanımı yoluyla sağlanmasıdır. E-ticaret yapan işletmelerin bu hizmet için kendi

lojistik altyapılarını kurmaları çoğu durumda maliyetli olacaktır. Maliyet, gelir, operasyonel esneklik, yatırım, temel yetenek ve diğer faktörler göz önünde bulundurulduğunda işletmeler, tüm müşterilerinin lojistik hizmet ihtiyaçlarını karşılamadaki en etkili ve makul yolun dış kaynak kullanımı olduğunu savunmaktadırlar (Yu vd., 2016). Joong-Kun Cho vd. (2008), e-ticaret işletmeleri üzerinde yaptıkları çalışmada dış kaynak kullanımının farklı şirketler üzerinde farklı etkileri olduğunu ortaya koymuşlardır. Dış kaynak kullanımı, düşük lojistik kapasitesine sahip işletmeleri özellikle satışların arttığı dönemlerde pozitif yönde etkilerken yüksek lojistik kapasiteye sahip işletmeleri negatif yönde etkilemektedir. Son olarak, son kilometre teslimatının en önemli konuları teslimat ücretlerinin belirlenmesi ve fiyatlandırma modelinin geliştirilmesidir. Bu sadece ürün teslimatı için değil, aynı zamanda ekspres teslimat veya cumartesi günleri teslimatı gibi ek servisler için de geçerlidir (Bayles, 2001; Madlberger ve Sester, 2005). Yapılan birçok çalışma, ücretsiz teslimat hizmetinin müşterilerin internet üzerinden alışveriş yapma kararını etkilediği göstermektedir (Bayles, 2001).

Son kilometre teslimatının modelini beş temel özellik belirlemektedir: müşteri hizmet seviyesi, teslimat şekli ve güvenilirliği, coğrafi alan, pazara giriş ve yoğunluk seviyesi, araç filosu ve teknoloji, çevresel etki. Ev teslimatlarındaki en önemli son kilometre sorunu, eğer teslimat için bir imza alınması gerekiyorsa ortaya çıkmaktadır. Belirli bir teslimat saat aralığı belirtilmemişse müşterinin evde olmamasından dolayı teslimat gerçekleştirilememektedir. Bunun yanında, bir teslimat saat aralığının belirtilmesi de kuryenin rota planlamasındaki verimliliğini tehlikeye atacaktır. Çünkü belirli teslimat saat aralıklarına göre taşıyıcının teslimatı gerçekleştirilmesi daha fazla kilometre yapması anlamına gelmektedir. Sıklıkla karşılaşılan ikinci bir problem ise dağıtım yapılacak belirli bir bölgedeki yetersiz pazar yoğunluğu ve penetrasyonudur. Taşıyıcı böyle bir durumda tek bir paketi teslim edebilmek için 30 kilometreyi aşması gerekiyorsa verimlilik önemli ölçüde azalacak ve maliyet büyük ölçüde artacaktır. Ayrıca, müşteriler giderek lojistik ve taşıma seçeneklerinin çevresel etkilerine de önem göstermeye başlamışlardır. Lojistik hizmet sağlayıcılarının karbon emisyonu ayak izlerinin sürekli azaltılması için gayret göstermesini isterken, daha yeşil bir hizmet karşılığında daha fazla para ödemeyi ya da ürünlerinin teslimatları için daha fazla beklemeyi istememektedirler (Gevaers vd., 2014).

2.2. Müşteri Beklentileri ve Hizmet Kalitesi

Son kilometre teslimat sürecindeki müşteri memnuniyeti, firmaların müşterilerinin beklentilerinin ne derece karşılandığına bağlıdır. E-ticaret sektöründe lojistik performansı ve müşteri sadakati arasındaki ilişki diğer sektörlerle göre çok daha yakındır. E-ticaret siparişleri her zaman küçük miktardadır fakat bu siparişlerin teslimat süreçleri daha karmaşıktır ve müşterilerin bu süreçte yüksek hizmet kalitesi beklentileri bulunmaktadır (Yu vd., 2016). Hizmet kalitesi ve müşteri memnuniyeti konusunda literatürde "Beklentiler, daha sonraki deneyimlerin karşılaştırıldığı standartlar olarak hizmet ederek memnuniyetin veya kalitenin değerlendirilmesine neden olur" fikri konusunda görüş birliği bulunmaktadır (Zeithaml ve Berry, 1993). Müşteri beklentilerini anlamak, üstün hizmet kalitesi sağlamak için bir ön şarttır (Parasuraman vd., 1991). Garvin (1988), müşterilerin ihtiyaç ve isteklerinin sunulan hizmete dahil edilmesinin kalitenin stratejik yönetimi için temel olduğunu ileri sürmektedir.

1980'lerin ortalarından beri işletmelerde, kalite yönetimi ve müşteri memnuniyetine paralel olarak hizmet kalitesi, pazarlama ve lojistik araştırmalarında öncelikli bir konu haline gelmiştir. Millen ve vd. (1999) yaptıkları çalışmada geliştirilmiş müşteri memnuniyetini Lojistik Hizmet Kalitesi'nin (LSQ) önemli bir faydası olarak tanımlamaktadır.

Son kilometre teslimatı müşterilere sunulan bir hizmet olarak düşünüldüğünde, bu problemin çözümünde SERVQUAL (Parasuraman vd., 1988) gibi müşteri memnuniyeti ölçekleri ile değerlendirilemediği görülmektedir. SERVQUAL müşteriler ile işletmenin uzak olduğu durumlarda hizmet kalitesini ölçmede uygun olmamaktadır. Vazquez Casielles vd. (2002) tarafından İspanya'da yapılan bir çalışmada fiziksel dağıtım aktivitelerinin kalitesinin müşteri memnuniyeti üzerinde büyük bir etkisi olduğu ortaya koyulmuştur. Lojistik hizmeti alanında Bienstock vd. (1997), LSQ'nun ana bileşenleri olarak nesnel değişkenleri, müşterilerin öznel beklentileriyle ilgili algılarını ölçerek tanımlamışlardır. Millen ve Maggard (1997), Sohal vd. (1999) ile Mentzer vd. (2001) ise LSQ'yu lojistik başarı faktörleri çerçevesinde, beklenen ve algılanan hizmet arasındaki fark olarak değerlendirmişlerdir.

Hizmet kalitesini ölçen "klasik" ölçekler, büyük oranda online işlemlerde bulunmayan insan etkileşimine dayalıdır. E-ticaret sektöründeki hizmet deneyimi ise coğrafi uzaklık ve çok çeşitli teknik problemler sebebiyle farklıdır (Long ve McMellon, 2004). Klasik ölçeklerin e-ticaretteki hizmet kalitesini ölçme konusunda yetersiz kalmasından dolayı yeni ölçeklerin geliştirilmesiyle ilgili bazı çalışmaların da yapıldığı görülmektedir. Uzel ve Tuna (2014) ise LSQ'nun önerdiği lojistik hizmet kalitesi boyutlarını online alışveriş yapanlar üzerinde araştırmış ve ürünlerin teslimatı ve özellikle yeniden sipariş verme niyeti konusunda bu boyutların etkisi olduğunu tespit etmişlerdir. Geliştirilen ölçeklerde kalite, memnuniyet, web sitesine karşı tutum gibi konularda ölçümler yapılmış olup son kilometre teslimat hizmetinin sadece bazı unsurlarının çalışmalara dahil edildiği görülmektedir.

Günümüzde hizmet alanında faaliyet gösteren firmalar, müşterilerinin zaman ve emekten tasarruf etmesine yatırım yapmaktadır. İnsanların modern yaşamda karşılaştığı zaman baskısı, internetin yaşamı değiştiren güçlü etkisiyle birlikte müşteriler için "kolaylık" olgusunu ön plana çıkarmıştır. Eskiden hızlı olarak algılanan bugün artık yavaş olarak nitelendirilmektedir. Dolayısıyla, hizmet kolaylığı, bir hizmet işletmesinin rekabet edebilirliğinin temel bir bileşeni haline gelmiştir ve günümüzün en başarılı firmalarının çoğu, cazip bir kolaylık teklifi sunmak için çaba harcamaktadırlar (Berry, vd. 2019). Online perakendecilikte teslimat, sunulan teslimat seçenekleri, ürünlerin takip edilebilirliği ve teslimat zamanlarındaki esneklik gibi unsurlar ile algılanan kolaylık olgusunu pekiştirebilir ve bu da müşteri beklentilerinin karşılanması demektir (Brusch, vd. 2019).

Vakulenko vd. (2019)'ne göre, son kilometre teslimatı, online perakendeciler için müşteri deneyimi yönetimi açısından yeni rekabet alanları açmaktadır. Yaptıkları çalışmada, iyi bir teslimat deneyimi sağlayan online perakendecilerin müşteri değer zincirini geliştirmede başarılı oldukları ortaya konmuştur. Bu nedenle, online perakendecilere müşteri deneyimi yönetimi yaklaşımlarını geliştirerek hizmet kalitesinin seviyesinin artırılması ve son kilometre teslimatını bir rekabet avantajı olarak kullanmaları önerilmektedirler.

Bu çalışmada, son kilometre teslimatı konusunda, bir internet sitesinden ürün satın alan müşterilerin beklentilerinin yansıtılması amaçlanmaktadır. Çalışmanın temelinde, son kilometre teslimat sürecinde müşteri beklentilerinin farklı ürün grupları için teslimatın zamanı, teslimatın şekli ve ödeme kabul edeceği en fazla fiyat konularında bir farklılık olup olmadığı yer almaktadır.

2.3. Ürün Özellikleri

Ürün özellikleri, ürünün korunması ve paketlenmesi gereklilikleri, soğutma gereksinimleri veya uygun miktarlarda stok tutma ve taşıma araçları gibi konularda lojistik hizmetlerin üzerinde büyük etkiye sahiptir. Aynı zamanda, farklı satın alma ve sipariş döngüsü süreleri de lojistik süreçleri doğrudan etkilemektedir. Mağaza tabanlı perakendeciliğin aksine, online mağazalar, ürün dağıtımında son derece şeffaf lojistik süreçlerle karşı karşıyadır. Aşağıdaki ürün özelliklerinin tüketicilerin arzu ettiği son kilometre dağıtım hizmet seviyesini etkilediği düşünülmektedir (Madlberger ve Sester, 2005):

- Farklı ürün grupları için alışveriş ve tüketim alışkanlıkları farklılık gösterebilir. Örnek olarak bakkaliye ürünleri genellikle satın alındıktan çok kısa süre içinde tüketilmektedir.
- Ürünün boyutu, ağırlığı veya bir ürünün hasar görebilir olma derecesi gibi ürünlerin fiziksel özellikleri, özellikle uygun teslimat şeklinin kullanılması konusunda tüketicilerin teslimat beklentilerini etkileyebilir.
- Ürünün ulaşılabilirliği ve alışveriş alternatifleri, online alışverişin algılanan kolaylık avantajıyla ilgilidir. Örneğin, bir fiziksel mağazaya ulaşmak zorsa, eve teslim, müşterinin rahatlığını artırabilir.
- Taşımacılık, lojistiğin ana süreçlerinden biri olduğundan, bir ürünün coğrafi kaynağı, müşterilerin teslim süresi ve teslimat maliyetleri ile ilgili beklentilerini önemli ölçüde etkileyebilir.
- Teslimat maliyetleri tüketicilerin son kilometre teslimatındaki beklentilerini etkileyebilir. Eğer teslimat ücretleri yüksek olarak algılanırsa, tüketiciler son kilometre dağıtım hizmeti konusunda daha fazla beklenti içine girebilirler. (Örneğin kısa teslimat süresi, teslimat konusunda esneklik vs.)

Farklı ürün gruplarını sınıflandırabilmek için pazarlama literatürüne bakıldığında, Copeland'in (1924) ürünleri 3 gruba ayırdığı görülmektedir: (Li ve Gery, 2000)

1. Kolayda Ürünler: Tüketicilerin en az çaba harcayarak ve sıklıkla satın aldığı ürünler. Bu ürünlerin seçimi ve satın alınması sırasında müşteriler önemli miktarda para ve zaman harcamamaktadırlar. (Örneğin bakkaliye ürünleri, ev ve ofis malzemeleri)

2. Beğenmeli Ürünleri: Tüketicilerin seçme ve satın alma sürecinde uygunluk, kalite, fiyat ve stil gibi özellikleri temel aldığı ürünlerdir. Satın alma sürecinde müşteriler bu ürünleri aramak ve değerlendirmek için önemli miktarda zaman ve para harcama eğilimindedirler. Beğenmeli ürünler 2 gruba ayrılmaktadır. (McDaniel vd., 2007)

- Türdeş (Homojen) Ürünler: Özellikleri ve kaliteleri büyük ölçüde aynı

olan ürünlerdir. Tüketiciler bu ürünleri satın alırken genellikle benzer özelliklere sahip bu ürünler arasından en düşük fiyatlı olanı seçerler. (Örneğin kitaplar ve müzik CD'leri)

- Ayrışık (Heterojen) Ürünler: Tüketicilerin özellik, işlev, fiyat, stil vb. konularda birbirlerinden farklı olarak algıladıkları ürünlerdir. (Örneğin mobilya ve giyim eşyaları)

3. Özellikli Ürünler: Önemli bir alıcı grubunun karakteristik olarak ısrar ettiği ve özel bir satın alma çabası göstermek istediği ürünlerdir. Tüketiciler sadece aradıkları ürünleri satın alırlar ve en yüksek miktarda para ve zaman harcamaya hazırdırlar. (Örneğin gelinlikler, özel çanta ve saatler)

İnternet üzerinden kolayda ürünleri satın alan tüketiciler birim maliyeti düşük olan farklı çeşitte ürünü yüksek miktarlarda alma eğilimindedirler. Bu tip ürünlerin birim değeri ve her bir satın alımın müşteriye önemi düşüktür. Bu sebeple bu tür ürünlerde siparişlerinin karşılanmasıyla ilgili beklentileri diğer ürün gruplarına göre göreceli olarak daha düşüktür. Özellikli ürünleri ise müşteriler düşük miktarlarda (genellikle bir adet) alma eğilimindedirler. Bu tip ürünlerin birim değeri ve müşteriye önemi yüksektir. Bu sebeple müşterilerin siparişin karşılanmasıyla ilgili beklentileri daha yüksektir. Beğenmeli ürünleri satın alan müşterilerin sipariş karşılamaya ilgili beklentileri ise kolayda ve özellikli ürünlerle ilgili sipariş karşılama beklentilerinin ortasındadır (Thirumalai ve Sinha, 2005).

Bu çalışmada, online alışveriş yapan müşterilerin kolayda ürünler (gıda ve market ürünleri gibi) ve diğer beğenmeli ürünler (kitap, kırtasiye, giyim, kozmetik, elektronik aletler ve mobilya gibi) için son kilometre teslimat beklentileri araştırılmıştır.

3. ARAŞTIRMA YÖNTEMİ

3.1. Örneklem ve Verinin Toplanması

İnternet üzerinden alışveriş yapan müşterilerin araştırıldığı çalışmada ana kütle olarak İstanbul ili alınmıştır. Global sosyal medya ajansları We Are Social ve HootSuite'in, istatistik ajansı Statista ile ortaklaşa hazırladıkları "Dijital Türkiye 2019 E-Ticaret Raporu"na göre Türkiye'de toplam 54,3 milyon internet kullanıcısı bulunmaktadır ve internet üzerinden alışveriş yapan tüketici sayısı 31,7 milyon kişidir. Hopi 2017 alışveriş istatistik verilerine göre Türkiye'de online alışverişin %33'ü İstanbul ilinde yapılmaktadır. Hepsiburada 2018 Trend Raporu'na göre internet üzerinden en çok alışveriş yapan şehirlere bakıldığında nüfus miktarına oranla tahmin edilebilir şekilde İstanbul ilidir. Bu çalışmada, bu nedenler ile birlikte zaman ve mali kaynak kısıtlılığı nedeniyle İstanbul ili tercih edilmiştir. Bu evren dahilinde örnekleme hatasının 0.05 kabul edildiği durumlarda örneklem büyüklüğünün 384 olmasının yeterli olacağı bilinmektedir (Yazıcıoğlu ve Erdoğan, 2004).

Çalışma kapsamında veriler, 7-28 Aralık 2017 tarihleri arasındaki dönemde, zaman ve maliyet kısıtları bulunması nedeniyle, tesadüfi olmayan örnekleme yöntemlerinden kolayda örnekleme yöntemi kullanılarak ana kütle temsil yeteneği olduğu düşünülen örnekler üzerinde yapılan anketler ile toplanmıştır. Araştırmada, kolayda örnekleme yönteminin sakıncaları (seçim yanlılığı, yüksek örnekleme hatası, temsil yeteneğinin azlığı vs.) göz önünde bulundurulmuştur (Haşoğlu, vd. 2015). Bu nedenle, minimum örnek büyüklüğü 384 olarak belirlenmesine rağmen temsil

gücünün artırılması ve örneklem hatasının giderilmesi amacıyla kartopu yöntemi de kullanılarak daha geniş bir kitleye ulaşmaya çalışılmıştır. Neticede kullanılmayan anketler de çıkarıldıktan sonra toplam 518 katılımcıya ulaşılmıştır.

3.2. Ölçekler

Çalışmada kullanılan anket sorularının temelini, Malderger ve Sester (2005)'in Avusturya'da internet üzerinden alışveriş yapanlar üzerinde yaptıkları çalışma oluşturmaktadır. Buna göre; ürünler kolayda ve beğenmeli ürünler olarak ele alınmıştır ve gıda ve market ürünleri, kitap, müzik, ofis, kırtasiye vb. ürünler, elektronik araçlar ve ev aletleri, giyim, moda ve aksesuarlar, mobilya ve ev tekstili ürünleri ve bunlar dışında kısmen tanımlanmış olanlar diğer olarak gruplara ayrılmıştır. Malderger ve Sester (2005)'in çalışmasının yanı sıra, Türkiye'de faaliyet gösteren bir e-ticaret işletmesi ile bir kargo işletmesinin üst düzey yöneticileriyle görüşmeler yapılmış ve onların yönlendirmeleri ile bazı sorular Türkiye örneğine uyarlanarak sektörün ihtiyaçları doğrultusunda bir soru eklenmiştir.

Ankette yer alan sorular, katılımcılara tablolar halinde, tercih ettikleri kutulara işaret koymak suretiyle, orjinal ölçekteki gibi toplam dört bölümde iletilmiştir. Buna göre, ilk olarak ürün gruplarına göre tercih ettikleri teslimat sürelerini (1 saatten az, 1-4 saat, 5 saat-1gün, 2-3 gün, 4-7 gün, 8-14 gün ve 14 gün ve üzeri), teslimat yerlerini (ev, işyeri, mağaza ve posta kutusu), kargo ücretini (ücretsiz, 1-5 TL, 6-10 TL, 11-15 TL, 16-20 TL, 21-25 TL, 25-30 TL ve 30 TL ve üzeri) ve son olarak da teslimat hızına göre kabul edebilecekleri kargo ücretlerini (ücretsiz, 1-5 TL, 6-10 TL, 11-15 TL, 16-20 TL, 21-25 TL, 25-30 TL ve 30 TL ve üzeri) işaretlemeleri istenmiştir. Örneğin ürün gruplarına göre tercih ettikleri teslimat sürelerini belirtmeleri için "İnternet üzerinden satın aldığınız aşağıdaki ürün gruplarının en geç kaç saat/gün içinde teslim edilmesini kabul edersiniz?" sorusu sorulmuş ve tabloda seçenekler sunulmuştur. Bunun gibi "İnternet üzerinden satın aldığınız aşağıdaki ürün gruplarının nereye teslim edilmesini talep edersiniz?", "İnternet üzerinden satın aldığınız aşağıdaki ürün gruplarından yaptığınız bir alışveriş için kabul edeceğiniz maksimum kargo ücreti nedir?", "İnternet üzerinden satın aldığınız bir ürünün aşağıda belirtilen farklı teslimat hızlarında size ulaştırılması için kabul edeceğiniz maksimum kargo ücreti nedir?" şeklinde toplam dört soru sorulmuştur. Her ürün grubu için sadece bir tercih yapmaları belirtilmiştir.

3.3. Araştırmanın Hipotezleri

Bu çalışmada internet üzerinden kolayda ve beğenmeli ürün alışverişini yapan müşterilerin bu ürün gruplarına göre teslimat süresi ve yeri beklentileri ile ödemeyi kabul edecekleri kargo ücret beklentileri araştırılmak istenmiştir. Xu vd. (2017) hızlı teslimatın (24 saat içinde) oyuncak, şarap ve mücevher gibi beğenmeli ürünler için tüketici memnuniyetini artırdığını göstermektedir. Wilson-Jeanselme ve Reynolds (2006), İngiltere'deki tüketiciler üzerinde yaptıkları çalışmada, tüketicilerin online süpermarket alışverişlerinde teslimat hızının ve zamanında teslimatın en önemli karar kriterleri olduğunu göstermişlerdir. Goebel vd. (2012), zamana dayalı bir eve teslim hizmetinin tüketici algısını ve bu hizmet için ödeme istekliliğini nasıl etkilediğini araştırmıştır. Yazarlar özellikle evde tüketicilerin bulunabilirlik seviyesinin ve haftalık çalışma saatlerinin hizmetin algılanan çekiciliğini etkilediğini belirtmişlerdir. Yapılan bazı araştırmalarda, sipariş karşılama hususunda online perakende-

decilerin ürün kategorilerini göz önünde bulundurmaları gerektiği ortaya konmuştur (Thirumalai ve Sinha 2005; Ramanathan 2010, 2011). Pahalı ürünleri veya acil ihtiyaç duyulan ürünleri satın alırken tüketiciler teslimatta hızı tercih etmektedirler ve teslimat ücretlerine diğer ürünlere kıyasla daha fazla harcamayı kabul etmektedirler.

Thirumalai ve Sinha (2005) kolayda ürünler (süpermarket ürünleri), beğenmeli ürünler (giyim eşyası) ve özel ürünler (elektronik aletler) arasında farklılık olduğunu belirtmiştir. Dolayısıyla, farklı ürünler için lojistik unsurlar ile online tüketici davranışı arasındaki ilişki de farklı olacaktır (Kim ve Lennon, 2011; Rao, vd, 2011). Tüm bu araştırmalara dayanarak, bu çalışmada teslimat süreleri ile yerinin ve kargo ücretlerinin farklı ürün gruplarına göre değişkenlik gösterdiği varsayılarak aşağıdaki hipotezler önerilmiştir:

Teslimat süresi

Bu çalışmada müşterilerin tüketim alışkanlıklarına bağlı olarak kolayda ürün olarak gıda ve market ürünleri; beğenmeli ürün olarak ise kitap, müzik, ofis, kırtasiye vb. malzemeler, elektronik araçlar ve ev aletleri, giyim, moda, aksesuar, mobilya ve ev tekstil ürünleri belirlenmiştir. Bu ürün grupları için teslimat süreleri arasında beklenti farklılığı olacağı Hipotez 1 olarak aşağıda gösterilmiştir:

H1: Müşterilerin farklı ürün grupları için farklı teslimat süresi beklentileri vardır.

Teslimat yeri

Türkiye'de internet üzerinden alışveriş yapan müşterilerin siparişlerini teslim almak istedikleri yerler olarak; ev, iş yeri, mağaza ve posta kutusu olarak belirlenmiştir. Ürün gruplarına göre müşterilerin teslimat yeri tercihlerinin farklılık göstereceği Hipotez 2 ile aşağıdaki gibi gösterilmiştir:

H2: Müşterilerin farklı ürün grupları için farklı teslimat yeri beklentileri vardır.

Kargo ücret beklentisi

Müşterilerin kabul edecekleri azami kargo ücretinin, ürün gruplarına ve teslimat süresine göre farklılık göstereceği Hipotez 3 ve Hipotez 4 olarak aşağıdaki gibi gösterilmiştir:

H3: Müşterilerin farklı ürün grupları için farklı kargo ücret beklentileri vardır.

H4: Müşterilerin farklı teslimat süreleri için farklı kargo ücret beklentileri vardır.

4. BULGULAR

4.1. Tanımlayıcı İstatistikler ve Fark Testleri

Tanımlayıcı analizler, söz konusu olgunun ne sıklıkla var olduğunu anlamak için önemlidir. Ankete katılanlar ile ilgili demografik dağılımlar aşağıdaki gibi gerçekleşmiştir:

Tablo 1: Demografik Dağılımlar

Demografikler	N=518	
	Frekans (Yüzde)	Kümülatif Yüzde
Cinsiyet		
• Erkek	297 (57,3)	57,3
• Kadın	221 (42,7)	100
Yaş		
• 18 ve altı	1 (0,2)	0,2
• 19-25	81 (15,6)	15,8
• 26-34	157 (30,3)	46,1
• 35-50	263 (50,8)	96,9
• 45-54	14 (2,7)	99,6
• 51-65	2 (0,4)	100
• 65 ve üzeri		
Eğitim		
• İlkokul	3 (0,6)	0,6
• Ortaokul	1 (0,2)	0,8
• Lise	34 (6,6)	7,4
• Lisans	313 (60,4)	67,8
• Yüksek Lisans	122 (23,6)	91,4
• Doktora	45 (8,7)	100
Meslek		
• Kamu	46 (8,9)	8,9
• Özel	370 (71,4)	80,3
• Emekli	6 (1,2)	81,5
• Öğrenci	33 (6,4)	87,9
• Ev hanımı	10 (1,9)	89,8
• Serbest	41 (7,9)	97,7
• İşsiz	12 (2,3)	100
Gelir		
• 1000 TL'den az	28 (5,4)	5,4
• 1000 TL - 2000 TL	51 (9,8)	15,2
• 2000 TL - 3000 TL	75 (14,5)	29,7
• 3000 TL - 5000 TL	135 (26,1)	55,8
• 5000 TL'den fazla	229 (44,2)	100

Tablo 2: Katılımcıların Online Alışveriş Sıklıkları

Demografikler	N=518	
	Frekans (Yüzde)	Kümülatif Yüzde
Alışveriş sıklığı		
Yılda 1-2 kez	69 (13,3)	13,3
2-3 ayda 1 kez	146 (28,2)	42,5
Ayda 1 kez	125 (24,1)	61,6
Ayda 2 defadan fazla	178 (34,4)	100

Anket katılımcılarının demografik verilerine bakıldığında, en çok online alışveriş yapan yaş grubunun 35-50 yaş (263 kişi); çoğunun lisans mezunu olduğu (313 kişi) ve %71,4 oranla özel sektörde çalıştıkları (370 kişi); gelirlerinin ise %44,2 oranla (229 kişi) 5000 TL'den fazla olduğu tespit edilmiştir.

Katılımcıların online alışveriş sıklıklarına bakıldığında ise ayda 2 defadan fazla alışveriş yapanların (178 kişi) örneklemin çoğunluğunu oluşturduğu gözlemlenmiştir. Tablo 2'de alışveriş sıklıkları yer almaktadır.

Tablo 3: Gıda ve Market Ürünleri İçin Teslimat Süresi Beklentisi

Demografikler	N=518	
	Frekans (Yüzde)	Kümülatif Yüzde
Gıda/Market Ürünleri Teslimat Süresi		
1 saatten az	180 (34,7)	34,7
1- 4 saat	202 (39,0)	73,7
5 saat-1 gün	106 (20,5)	94,2
2-3 gün	26 (5,0)	99,2
4-7 gün	4 (0,8)	100

Tablo 4: Gıda ve Market Ürünleri İçin Teslimat Yeri Tercihi

Demografikler	N=518	
	Frekans (Yüzde)	Kümülatif Yüzde
Gıda/Market Ürünleri Teslimat Yeri		
Ev	463 (89,4)	89,4
İşyeri	54 (10,4)	99,8
Posta kutusu	1 (0,2)	100

Tablo 5: Gıda ve Market Ürünleri İçin Kargo Ücret Beklentisi

Demografikler	N=518	
	Frekans (Yüzde)	Kümülatif Yüzde
Gıda/Market Ürünleri Kargo Ücreti		
Ücretsiz	348 (67,2)	67,2
1-5 TL	121 (23,4)	90,5
6-10 TL	42 (8,1)	98,6
11-15 TL	5 (1,0)	99,6
26-30 TL	1 (0,2)	99,8
30 TL ve üzeri	1 (0,2)	100

Araştırmada, katılımcılara farklı ürün grupları için, sipariş verdikleri andan itibaren ne kadar sürede ürünlerin teslim edilmesini bekledikleri sorulmuştur. Her ürün grubu için beklentiler aşağıdaki tablolarda gösterilmiştir.

Katılımcıların gıda ve market ürünlerinin teslimatı konusunda beklentilerinin en çok 1-4 saat arasında olduğu (202 kişi), 8 gün ve üzerinde teslimat süresini ise tercih etmedikleri görülmüştür.

Katılımcılar gıda ve market ürünlerinin dağıtım konusunda ise çoğunlukla evi (463 kişi) tercih etmektedirler. Mağaza seçeneğini kimse tercih etmemiştir.

Katılımcıların gıda ve market ürünleri için ödeyebilecekleri en fazla kargo ücreti sorulduğunda bu ürün grubunda beklentinin ücretsiz teslimat olduğu gözlemlenmiştir. 16-25 TL aralığındaki seçeneği hiçbir katılımcı tercih etmemiştir.

Kitap, müzik, ofis ve kırtasiye malzemeleri vb. ürünler için müşterilerin teslimat süresi beklentileri ise Tablo 6'da yer almaktadır.

Tablo 6: Kitap, Müzik, Ofis ve Kırtasiye Malzemeleri İçin Teslimat Süresi Beklentisi

Demografikler	N=518	
	Frekans (Yüzde)	Kümülatif Yüzde
Kitap vb. Ürünler Teslimat Süresi		
1 saatten az	18 (3,5)	3,5
1-4 saat	147 (28,4)	31,9
5 saat-1 gün	123 (23,7)	55,6
2-3 gün	198 (38,2)	93,8
4-7 gün	27 (5,2)	99,0
8-14 gün	3 (0,6)	99,6
14 gün ve üzeri	2 (0,4)	100

Tablo 7: Kitap, Müzik, Ofis ve Kırtasiye Malzemeleri İçin Teslimat Yeri Tercihi

Demografikler	N=518	
	Frekans (Yüzde)	Kümülatif Yüzde
Kitap vb. Ürünler Teslimat Yeri		
Ev	235 (45,4)	45,4
İşyeri	280 (54,1)	99,5
Posta kutusu	2 (0,4)	99,9
Mağaza	1 (0,2)	100

Tablo 8: Kitap, Müzik, Ofis ve Kırtasiye Malzemeleri İçin Kargo Ücret Beklentisi

Demografikler	N=518	
	Frekans (Yüzde)	Kümülatif Yüzde
Kitap vb. Ürünler Kargo Ücreti		
Ücretsiz	295 (56,9)	59,9
1-5 TL	163 (31,5)	88,4
6-10 TL	50 (9,7)	98,1
11-15 TL	7 (1,4)	99,4
16-20 TL	1 (0,2)	99,6
26-30 TL	2 (0,4)	100

Kitap, müzik, ofis ve kırtasiye malzemeleri vb. ürünler için katılımcıların çoğunluğu 2-3 gün (198 kişi) teslimat süresini tercih etmişlerdir. Sadece 2 kişi 14 gün ve üzerini tercih etmiştir.

Kitap, müzik, ofis ve kırtasiye ürünlerinin teslim yeri olarak katılımcılar en çok işyerini (280 kişi) tercih etmişlerdir.

Katılımcıların kitap, müzik, ofis ve kırtasiye vb. ürünleri için ödeyebilecekleri en fazla kargo ücreti sorulduğunda bu ürün grubunda beklentinin ücretsiz teslimat (295 kişi) olduğu gözlemlenmiştir. 163 kişi ise 1-5 TL ödeyebileceklerini belirtmişlerdir. 21-25 TL aralığı ile ve 30 TL üzeri seçeneklerini hiçbir katılımcı tercih etmemiştir.

Katılımcıların elektronik araçlar ve ev aletleri için teslimat süresi olarak tercihleri Tablo 9'da sunulmuştur.

Elektronik araçlar ve ev aletleri için teslimat süresi olarak tercihleri en

Tablo 9: Elektronik Araçlar ve Ev Aletleri İçin Teslimat Süresi Beklentisi

Demografikler	N=518	
	Frekans (Yüzde)	Kümülatif Yüzde
Elekt. Araç. ve Ev Al. Teslimat Süresi		
1 saatten az	12 (2,3)	2,3
1-4 saat	147 (28,4)	30,7
5 saat-1 gün	110 (21,2)	51,9
2-3 gün	201 (38,8)	90,7
4-7 gün	40 (7,7)	98,5
8-14 gün	6 (1,2)	96,6
14 günden fazla	2 (0,4)	100

Tablo 10: Elektronik Araçlar ve Ev Aletleri İçin Teslimat Yeri Tercihi

Demografikler	N=518	
	Frekans (Yüzde)	Kümülatif Yüzde
Elekt. Araç. ve Ev Al. Teslimat Yeri		
Ev	311 (60,0)	60,0
İşyeri	204 (39,4)	99,4
Posta kutusu	2 (0,4)	99,8
Mağaza	1 (0,2)	100

Tablo 11: Elektronik Araçlar ve Ev Aletleri İçin Kargo Ücret Beklentisi

Demografikler	N=518	
	Frekans (Yüzde)	Kümülatif Yüzde
Elekt. Araç. ve Ev Al. Kargo Ücreti		
Ücretsiz	243 (46,9)	46,9
1-5 TL	153 (29,5)	76,4
6-10 TL	88 (17,0)	93,4
11-15 TL	22 (4,2)	97,7
16-20 TL	5 (1,0)	98,6
21-25 TL	2 (0,4)	99,0
26-30 TL	2 (0,4)	99,4
30 TL ve üzeri	3 (0,6)	100

çok 2-3 gün (201 kişi) olduğu görülmüştür. Teslimat yeri tercihleri ise Tablo 10'da sunulmuştur.

Elektronik araçlar ve ev aletleri için teslimat yeri tercihleri en çok ev (311 kişi) olduğu gözlemlenmiştir. Bu ürün grubu için teslimat kargo ücret beklentisi ise Tablo 11'deki gibidir. Bu ürün grubundaki müşteri beklentisinin kargonun ücretsiz (243 kişi) olması yönündedir.

Tablo 12'de katılımcıların giyim, moda ve aksesuarlar için teslimat süresi beklentileri sunulmuştur.

Buna göre, katılımcılar giyim, moda ve aksesuarlar için teslimat beklentilerini 2-3 gün olarak (196 kişi) belirtmişlerdir. Tablo 13'te ise moda ve aksesuarlar için teslimat yeri tercihleri gösterilmektedir. Buna göre, bu ürün grubu için teslimat yeri tercihi en çok ev (288 kişi) olarak belirlenmiştir.

Tablo 12: Giyim, Moda ve Aksesuarlar İçin Teslimat Süresi Beklentisi

Demografikler	N=518	
	Frekans (Yüzde)	Kümülatif Yüzde
Giyim, Moda, Aksesuar Teslimat Süresi		
1 saatten az	18 (3,5)	3,5
1-4 saat	142 (27,4)	30,9
5 saat-1 gün	116 (22,4)	53,3
2-3 gün	196 (37,8)	91,1
4-7 gün	42 (8,1)	99,2
8-14 gün	3 (0,6)	99,8
14 günden fazla	1 (0,2)	100

Tablo 13: Giyim, Moda ve Aksesuarlar İçin Teslimat Yeri Tercihi

Demografikler	N=518	
	Frekans (Yüzde)	Kümülatif Yüzde
Giyim, Moda, Aksesuar Teslimat Yeri		
Ev	288 (55,6)	55,6
İşyeri	224 (43,2)	98,8
Posta kutusu	1 (0,2)	99,0
Mağaza	5 (1,0)	100

Tablo 14: Giyim, Moda ve Aksesuarlar İçin Kargo Ücret Beklentisi

Demografikler	N=518	
	Frekans (Yüzde)	Kümülatif Yüzde
Giyim, Moda, Aksesuar Kargo Ücreti		
Ücretsiz	277 (53,5)	53,5
1-5 TL	151 (29,2)	82,6
6-10 TL	75 (14,5)	97,1
11-15 TL	10 (1,9)	99,0
16-20 TL	2 (0,4)	99,4
26-30 TL	1 (0,2)	99,6
30 TL ve üzeri	2 (0,4)	100

Giyim, moda ve aksesuarlar için katılımcıların kargo ücret beklentileri Tablo 14'teki gibidir. Bu ürün grubunda da müşteri beklentisi çoğu ürün grubunda olduğu gibi kargonun ücretsiz (277 kişi) olması yönündedir ve 21-25 TL aralığındaki seçeneği hiçbir katılımcı tercih etmemiştir.

Tablo 15'te ise mobilya ve ev tekstil ürünleri için teslimat süresi beklentilerinin dağılımları mevcuttur.

Katılımcılar mobilya ve ev tekstil ürünleri için teslimat beklentilerini yine 2-3 gün (175 kişi) olarak belirtmişlerdir. Katılımcılar bu ürün grubu için teslimat yeri olarak ev seçeneğini (414 kişi) tercih etmişlerdir.

Mobilya ve ev tekstil ürünleri için kargo ücret beklentisi sorulduğunda katılımcılar ücretsiz (230 kişi) olması tercihinde birikmişlerdir.

Tablo 15: Mobilya ve Ev Tekstil Ürünleri İçin Teslimat Süresi Beklentisi

Demografikler	N=518	
	Frekans (Yüzde)	Kümülatif Yüzde
Mobilya ve Ev Tekstil Teslimat Süresi		
1 saatten az	10 (1,9)	1,9
1-4 saat	146 (28,2)	30,1
5 saat-1 gün	79 (15,3)	45,4
2-3 gün	175 (33,8)	79,2
4-7 gün	89 (17,2)	96,3
8-14 gün	14 (2,7)	99,0
14 günden fazla	5 (1,0)	100

Tablo 16: Mobilya ve Ev Tekstil Ürünleri İçin Teslimat Yeri Tercihi

Demografikler	N=518	
	Frekans (Yüzde)	Kümülatif Yüzde
Mobilya ve Ev Tekstil Teslimat Yeri		
Ev	414 (79,9)	79,9
İşyeri	102 (19,7)	99,6
Posta kutusu	1 (0,2)	99,8
Mağaza	1 (0,2)	100

Tablo 17: Mobilya ve Ev Tekstil Ürünleri İçin Kargo Ücret Beklentisi

Demografikler	N=518	
	Frekans (Yüzde)	Kümülatif Yüzde
Giyim, Moda, Aksesuar Kargo Ücreti		
Ücretsiz	230 (44,4)	44,4
1-5 TL	134 (25,9)	70,3
6-10 TL	78 (15,1)	85,3
11-15 TL	27 (5,2)	90,5
16-20 TL	14 (2,7)	93,2
21-25 TL	10 (1,9)	95,2
26-30 TL	7 (1,4)	96,5
30 TL ve üzeri	18 (3,5)	100

Fark Testleri

Araştırmada, farklı ürün gruplarının teslimat hızı beklentileri ile teslimat yeri tercihi cinsiyete göre karşılaştırılmış herhangi bir fark bulunamamıştır. Diğer bir fark testi ise gelir seviyesi ile kargo ücret beklentileri üzerine yapılmış ve aynı şekilde fark bulunamamıştır.

4.2. Hipotez Testleri ve Cochran Q Testi

Bu çalışmanın hipotezlerini test etmek amacıyla parametrik olmayan testlerden Cochran Q testi kullanılmıştır. Bu test sınıflama ölçeğinde ölçülmüş, cevabın ikili olduğu kategorik veriler için uygundur (Wager, 2003).

Cochran Q testi, k ilişkili örneklem söz konusu olduğunda, üç veya daha

fazla eşleştirilmiş frekans ya da oran setinin birbirlerinden farklı olup olmadığını test etmek üzere kullanılır ve her bir konudaki her kategoriden bir ikili yanıt (örneğin, 0 veya 1) kaydedilir. Eşleştirme benzer özelliği olan farklı denekler ile olabileceği gibi, aynı deneklerin farklı şartlarda kullanılması ile de olabilir. Örneğin bu çalışmada, farklı ürün grupları için tüketicilerin teslimat süreleri beklentilerinin tüm gruplarda aynı olduğu ve bu oranın gruplardan en az birinde farklı olduğu alternatifi olduğu yönündeki boş hipotezi test eder.

Cochran Q testinin yorumlanmasında dikkat edilecek hususlar, istatistiksel anlamlılık değeri (yani p değeri) 0,05'ten küçükse (yani, $p < 0,05$), istatistiksel olarak anlamlı bir sonuç elde edileceğidir. Bu çalışmaya göre, $p < 0,05$ olduğunda, önerilen tercihler arasında istatistiksel olarak anlamlı derecede farklılık bulunduğu ortaya konulur. Alternatif olarak, eğer $p > 0,05$ ise, istatistiksel olarak anlamlı bir sonuç elde edilemez, yani bu çalışmada tüketicilere sunulan tercihler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde fark yoktur denilebilir.

Cochran Q testi, Ki-kare dağılımındaki kritik bir değerle karşılaştırılan bir istatistik Q hesaplar. Ki-kare dağılımı, Q'nun tam null dağılımı için asimptotik bir yaklaşımdır. Boş hipotezi (H₀), sıfır olmayan üyelerin oranının tüm sütunlar için aynı olduğu şeklindedir. Q değeri ki-kare dağılımında hesaplanan kritik değerden fazla çıkar ise H₀ red edilir, yani farklılık olduğu tespit edilir.

Buna göre Hipotez 1'de önerildiği gibi tüm farklı ürün grupları için müşterilerin teslimat süresi beklentileri arasında farklılık olduğu Cochran Q testi sonucunda tespit edilmiştir. Tablo 18'de Cochran Q testi sonuçları bulunmaktadır.

Ankete cevap verenlerin çoğu gıda ve market ürünlerinin teslimatının bir saatle dört saat arasında gerçekleşmesini isterken, diğer ürün gruplarının teslimatı için iki ile üç gün arasında beklemeye hazır olduklarını belirtmişlerdir.

Hipotez 2 ile ilgili Cochran Q testinin sonuçlarına bakıldığında farklı ürün grupları için müşterilerin teslimat yeri beklentilerinde, mağaza ve posta kutusu hariç farklılık olduğu görülmektedir. Bununla birlikte, kitap, müzik,

ofis, kırtasiye vb. ürünlerde işyeri en sık tercih edilen teslimat yeri iken diğer ürün gruplarında özellikle gıda ve market ürünleri ile mobilya ve ev tekstil ürünlerinde en sık tercih edilen teslimat yerinin ev olduğu görülmektedir. Gıda ve market ürünleri ile mobilya ve ev tekstil ürünlerinin haricindeki diğer ürün gruplarında eve teslimatla işyeri teslimatını tercih edenlerinin sayılarının ise birbirine daha yakın olduğu görülmektedir. Mağaza ve posta kutusu hemen hemen hiçbir ürün grubu için tercih edilmemektedir. Tablo 19'da Cochran Q testi sonuçları bulunmaktadır.

Hipotez 3 ile ilgili Cochran Q testinin sonuçlarına bakıldığında tüm farklı ürün grupları için müşterilerin ödemeyi kabul edecekleri azami kargo ücreti arasında farklılık olduğu görülmektedir. Frekans analizine göre; müşterilerin ürün gruplarında özellikle gıda ve market ürünleri için ücretsiz kargo beklentisi içinde oldukları görülmektedir. Bununla birlikte, ankete cevap verenlerin 1-5 TL arasındaki kargo ücretini kitap, müzik, ofis, kırtasiye vb. ürünler için, 6-10 TL arasındaki kargo ücretini elektronik araçlar ve ev aletleri için, 11 TL ve üzerindeki kargo ücretini ise mobilya ve ev tekstil ürünleri için ödemeye hazır oldukları tespit edilmiştir. Tablo 20'de Cochran Q testi sonuçları bulunmaktadır.

Hipotez 4 ile ilgili Cochran Q testinin sonuçlarına bakıldığında ise tüm farklı teslimat süreleri için müşterilerin ödemeyi kabul edecekleri azami kargo ücreti arasında da farklılık olduğu görülmektedir. Ankete yanıt verenler teslimat süresi 2-3 gün ve üzeri olduğu durumlarda kargonun ücretsiz olması gerektiğini belirtirken teslimat süresinin 1 saatten az olması durumunda 6-10 TL arası, teslimat süresinin 1-4 saat ve 5 saat-1 gün olması durumunda 1-5 TL arası kargo ücreti ödemeye hazır olduklarını belirtmişlerdir. Tablo 21'de Cochran Q testi sonuçları bulunmaktadır.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

İnternet üzerinden yapılan alışverişlerde yaşanan sorunların çoğunun genellikle teslimatın son aşamasında gerçekleştiği bilinmektedir. Müşterilerin teslim yeri, süresi ve kargo ücret konusundaki beklentilerinin hızla artması hem online perakendecilerin hem de onların hizmet aldıkları lojistik operatörlerin siparişlerin teslim edilme şekli, teslim yeri, teslim süresi, teslimat esnekliği ve teslimatın ortalama maliyeti gibi konularda

Tablo 18: Farklı Ürün Grupları İçin Müşterilerin Teslimat Süresi Beklentileri Arasındaki Farklılıklar

TESLİMAT SÜRESİ		< 1 saat	1-4 saat	5 saat-1 gün	2-3 gün	4-7gün	8-14 gün	14 gün +
Ürün Gruplarına Göre Frekans	Gıda ve Market Ürünleri	180	202	106	26	4	0	0
	Kitap, Müzik, Ofis, Kırtasiye vb.	18	147	123	198	27	3	2
	Elektronik Araçlar ve Ev Aletleri	12	147	110	201	40	6	2
	Giyim, Moda, Aksesuar	18	142	116	196	42	3	1
	Mobilya ve Ev Tekstili	10	146	79	175	89	14	5
Cochran Q	564.607	52.789	24.583	377.275	156.016	27.333	27.333	
P	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	

Tablo 19: Farklı Ürün Grupları İçin Müşterilerin Teslimat Yeri Beklentileri Arasındaki Farklılıklar

TESLİMAT YERİ		Ev	İş yeri	Mağaza	Posta Kutusu
Ürün Gruplarına Göre Frekans	Gıda ve Market Ürünleri	463	54	0	1
	Kitap, Müzik, Ofis, Kırtasiye vb.	235	280	1	2
	Elektronik Araçlar ve Ev Aletleri	311	204	2	1
	Giyim, Moda, Aksesuar	288	224	5	1
	Mobilya ve Ev Tekstili	414	102	1	1
Cochran Q	526.210	516.810	9.250	6	
P	.000	.000	.055	.222	

Tablo 20: Farklı Ürün Grupları İçin Müşterilerin Azami Ödemeyi Kabul Edecekleri Kargo Ücretleri Arasındaki Farklılıklar

	KARGO ÜCRETİ	Ücretsiz	1-5 TL	6-10 TL	11-15 TL	16-20 TL	21-25 TL	26-30 TL	30 TL ve Üzeri
	Ürün Gruplarına Göre Frekans	Gıda ve Market Ürünleri	348	121	42	5	0	0	1
Kitap, Müzik, Ofis, Kırtasiye vb.		295	163	50	7	1	0	2	0
Elektronik Araçlar ve Ev Aletleri		243	153	88	22	5	2	2	3
Giyim, Moda, Aksesuar		277	151	75	10	2	0	1	2
Mobilya ve Ev Tekstili		230	134	78	27	14	10	7	18
Cochran Q	153.472	19.330	54.971	41.626	31.512	31.333	15.750	54.341	
P	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.003	.000	

Tablo 21: Teslimat Hızına Göre Müşterilerin Azami Ödemeyi Kabul Edecekleri Kargo Ücretleri Arasındaki Farklılıklar

	KARGO ÜCRETİ	Ücretsiz	1-5 TL	6-10 TL	11-15 TL	16-20 TL	21-25 TL	26-30 TL	30 TL ve Üzeri
	Teslimat Hızına Göre Frekans	< 1 saat	63	116	157	103	37	14	8
1-4 saat		78	172	166	58	20	8	10	6
5 saat-1 gün		163	189	102	40	11	9	0	4
2-3 gün		286	137	72	18	3	1	0	2
4-7gün		373	70	57	14	1	1	0	2
8-14 gün		410	53	42	9	1	1	0	2
14 gün +		420	51	33	9	0	3	0	2
Cochran Q		1.423.761	270.943	311.324	281.612	116.184	37.146	46.642	85.875
P	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	

sıkıntılar yaşamalarına neden olmaktadır. E-ticarette giderek artan bu sıkıntılar son kilometre sorunu olarak ifade edilmektedir. Aynı zamanda, farklı satın alma ve sipariş döngüsü süreleri de lojistik süreçleri doğrudan etkilemektedir. Mağaza tabanlı perakendeciliğin aksine, online mağazalar, ürün dağıtımında son derece şeffaf lojistik süreçlerle karşı karşıyadır. Ürün özelliklerinin de tüketicilerin arzu ettiği son kilometre dağıtım hizmet seviyesini etkilediği düşünülmektedir.

Son yıllarda, son kilometre teslimatının önemi sektörde anlaşılmaya başlansa da henüz bu konu hakkında çok fazla araştırma bulunmamaktadır. Var olan az sayıda çalışmada ise matematiksel modeller kullanılarak firmaların karar süreçleri incelenmiştir. Oysa, sosyal bilimlere uygun araştırma yöntemleri kullanılarak tüketicinin davranışını inceleyen çalışmalar yapmak da firmalara tüketiciyi anlama konusunda oldukça yardımcı olacaktır. Özellikle, artan e-ticaret hacmi sayesinde, online perakendecilerin ve dolayısıyla lojistik operatörlerin, müşterilerin online alışverişte lojistik hizmet beklentilerini anlamaları önem taşımaktadır. Bu beklentileri anlayarak çözümler üretirlerse hem müşteri memnuniyetini artırırılar hem de daha iyi bir planlama yaparak maliyetlerin düşürülmesini sağlayabilirler. Bu anlamda, bu çalışma ile online alışveriş yapan müşterilerin aldıkları ürünlerin özelliklerine göre lojistik hizmet beklentilerinin farklı olabileceği ortaya konmuştur.

Türkiye'deki online alışveriş müşterilerinin son kilometre teslimatı açısından beklentilerini ortaya koymak amacıyla; teslim süresi, teslim yeri ve ödemeye razı olacakları en yüksek kargo ücretlerinin ürün gruplarına göre farklılık gösterebileceği düşüncesinin öne sürüldüğü bu çalışmada İstanbul ilindeki müşteriler üzerinde online anket yöntemi uygulanmıştır. Araştırmanın hipotezlerinden ilki teslim süresinin ürün gruplarına göre farklılık göstereceğini önermiş ve bulgular sayesinde teyit edilmiştir. Buna göre, özellikle gıda ve bakkaliye ürünleri gibi hızlı tüketim malları satan online perakendecilerin hızlı teslimata önem vermesi gerektiği önerilebilir. İkinci hipotezde teslimat yerinin ürün gruplarına göre farklılık göstereceği önerilmiş ve bulgularda müşterilerin işyerlerinde kullanacakları kitap, kırtasiye, ofis vb. ürünlerin işyerine, evde kullanacakları özellikle gıda, market, ev tekstili ve mobilya gibi ürünlerin ise eve teslimatı

tını tercih ettikleri belirlenmiştir. Bu konuda, teslimatı yapacak operatörlerin çalışma saatlerini dikkate alarak ev teslimlerinde randevulu çalışmalarını önerilebilir.

Araştırmanın üçüncü hipotezi olan kargo ücretlerinin ürün gruplarına göre farklı beklentilere neden olacağı öne sürülmüş ve özellikle hızlı tüketim malları ve temel ihtiyaç ürünlerinin ücretsiz dağıtılmasının yerinde olacağı tespit edilmiştir. Bununla beraber, tüketicilerin gözünde daha beğenmeli ürünler grubuna giren kitap, elektronik araçlar, mobilya vb. ürünler için bir miktar ücret ödenmesi kabul edilebilir görülmektedir. Son hipotezde ise teslimat hızı ile kargo ücretleri karşılaştırılmış ve teslimat süresi ne kadar kısalsa müşterilerin belirli bir kargo ücretini ödemeye razı oldukları gözlemlenmiştir.

Bu çalışmada, İstanbul'da yaşayan ve online alışveriş yapan müşterilerin lojistik hizmet beklentileri hakkındaki algıları araştırılarak, B2C online perakendeciler ile onların dağıtım hizmetlerini üstlenen lojistik operatörlere, son kilometre teslimat süreçlerinin planlanması konusunda destek olmak amaçlanmıştır. Araştırmanın örnekleme kolayda örnekleme yöntemi ile seçilmiş, sadece İstanbul ili araştırılmıştır. Gelecek çalışmalarda bu kısıtlar ortadan kaldırılarak, araştırmanın kapsamı genişletilip daha genellenebilir sonuçlar elde edilebileceği düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- [1] Acılar A. (2016), "E-commerce in Turkey", Global Business Research Congress, 26-27 Mayıs, Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi. İstanbul, pp. 281-288.
- [2] Allen, J., Pieczyk, M., Piotrowska, M., McLeod, F., Cherrett, T., Ghali, K., Nguyen, T., Bektas, T., Bates, O., Friday, A., Wise, S., Austwick, M. (2017), "Understanding the Impact of E-commerce on Last-Mile Light Goods Vehicle Activity in Urban Areas: The Case of London", Transportation Research Part D: Transport and Environment.

- [3] Bayles, D. (2001), *E-Commerce Logistics and Fulfillment*, Prentice Hall, Upper Saddle River.
- [4] Berry, L.L., J.T. Parish, Dikec, A. (2019). "Creating Value Through Quality Service", *Organizational Dynamics*, 716, pp. 1-9.
- [5] Bienstock, C.C., Mentzer, J.T., Bird, M.M. (1997), "Measuring Physical Distribution Service Quality", *Journal of the Academy of Marketing Science*, 25 (1), pp. 31-44.
- [6] Browne, M., Allen, J., Nemoto, T., Patier, D., Visser, J. (2012), "Reducing Social and Environmental Impacts of Urban Freight Transport: A Review of Some Major Cities", *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 39, pp. 19-33.
- [7] Ines, B. Schwarz, R.Schmitt (2019), "David vs Goliath - Service quality factors for niche providers in online retailing", *Journal of Retailing and Consumer Services*, 50, pp.266-276.
- [8] Copeland, M.T. (1924), *Principles of Merchandising*. A.W. Shaw Co., Chicago.
- [9] Garvin, D.A. (1988). *Managing Quality-The Strategic and Competitive Edge*, The Free Press/Collier Macmillan Publishers, New York.
- [10] Gevaers, R., Van de Voorde, E., Vanelslender, T. (2011), "Characteristics and Typology of Last-Mile Logistics from an Innovation Perspective in an Urban Context", Macharis, C., Melo, S. (Ed.), *City Distribution and Urban Freight Transport: Multiples Perspectives*, Edward Elgar Publishing Limited, UK.
- [11] Gevaers, R., Van de Voorde, E., Vanelslender, T. (2014), "Cost Modelling and Simulation of Last-mile Characteristics in an Innovative B2C Supply Chain Environment with Implications on Urban Areas and Cities", *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 125, pp. 398-411.
- [12] Goebel, P., Moeller, S., Pibernik, R. (2012), "Paying for Convenience: Attractiveness and Revenue Potential of TimeBased Delivery Services.", *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*, 42(6), pp. 584-606.
- [13] Goodman, R.W. (2005), *Whatever You Call it, Just Don't Think of Last-mile Logistics*, Last. Global Logistics and Supply Chain Strategies, Keller International Publishing Corporation.
- [14] Haşiloğlu, S. Baran, B.T., Aydın, O., (2015). "Pazarlama Araştırmalarındaki Potansiyel Problemlere Yönelik Bir Araştırma: Kolay Örneklem ve Sıklık İfadeli Ölçek Maddeleri", *Pamukkale İşletme ve Bilişim Yönetimi Dergisi*, 2(1), pp.19-28.
- [15] Heim, G.R., Sinha, K.K. (2001), "Operational Drivers of Customer Loyalty in Electronic Retailing: An Empirical Analysis of Electronic Food Retailers", *Manufacturing and Service Operations Management*, 3 (3), pp. 264-271.
- [16] Hepsiburada 2018 Trend Raporu, <https://www.marketingturkiye.com.tr/haberler/hepsiburada-2018-yili-internet-alisveris-tercihlerini-acikladi/> Erişim Tarihi: 05.12.2019.
- [17] Hopi 2017 Alışveriş İstatistikleri, <https://www.marketingturkiye.com.tr/haberler/rakamlarla-2017-turkiye-alisveris-istatistikleri/> Erişim Tarihi: 25.01.2017.
- [18] Joong-Kun Cho, J., Ozment, J., Sink, H. (2008), "Logistics Capability, Logistics Outsourcing and Firm Performance in an E-commerce Market", *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 38(5), pp. 336-359.
- [19] Innis, D.E., La Londe, B.J. (1994), "Customer Service: The Key to Customer Satisfaction, Customer Loyalty, and Market Share", *Journal of Business Logistics*, 15 (1), pp. 1-27.
- [20] Iwan, S., Kijewska, K., Lemke, J. (2015), "Analysis of Parcel Lockers' Efficiency As The Last Mile Delivery Solution- The Results of The Research in Poland", *Transportation Research Procedia*, 12, pp. 644-655.
- [21] Kim, M., Lennon, S.J. (2011), "Consumer Response to Online Apparel Stockouts." *Psychology and Marketing*, 28 (2), pp. 115-144.
- [22] Lee, H.L., Whang, S. (2001), "Winning the Last Mile of E-Commerce", *MIT Sloan Management Review*, 42(4), pp. 54-63.
- [23] Li, Z. G., Gery, N. (2000), "E-tailing - For All Products", *Business Horizons*, 43(6), pp. 49-54.
- [24] Long, M., McMellon, C. (2004), "Exploring the Determinants of Retail Service Quality on the Internet", *The Journal of Services Marketing*, 18(1), pp. 78-90.
- [25] Madlberger, M., Sester, A. (2005), "The Last Mile in an Electronic Commerce Business Model - Service Expectations of Austrian Online Shoppers", *ECIS 2005 Proceedings*. 99. <https://aisel.aisnet.org/ecis2005/99>.
- [26] McDaniel, C., Lamb, Jr. C. W., Hair, Jr. J. F. Hair (2007), *Marketing Essentials*, 5th int. ed., Thomson South-Western, Ohio.
- [27] Mentzer, J.T., Gomes, R., Krapfel Jr., R.E. (1989), "Physical Distribution Service: A Fundamental Marketing Concept", *Journal of the Academy of Marketing Science*, 17 (1), pp. 53-62.
- [28] Mentzer, J.T., Flint, D.J., Hult, T.M. (2001), "Logistics Service Quality As a Segment-Customized Process", *Journal of Marketing*, 65, pp. 82- 104.
- [29] Millen, R., Sohal, A., Moss, S. (1999), "Quality Management in the Logistics Function: An Empirical Study", *The International Journal of Quality & Reliability Management*, 16 (2), pp. 166-180.
- [30] Millen, R., Maggard, M. (1997), "The Change in Quality Practices in Logistics: 1995 versus 1991", *Total Quality Management*, 8 (4), pp. 173-179.
- [31] Moroz, M., Polkowski, Z. (2016), "The Last Mile Issue and Urban Logistics: Choosing Parcel Machines in the Context of the Ecological

Attitudes of the Y Generation Consumers Purchasing Online”, *Transportation Research Procedia*, 16, pp. 378-393.

[32] Morganti, E., Seidel, S., Blanquart, C., Dablanc, L., Lenz, B. (2014), “The Impact of E-commerce on Final Deliveries: Alternative Parcel Delivery Services in France and Germany”, *Transportation Research Procedia*, 4, pp. 178-190.

[33] Newton, C.J. (2001), “Home Delivery Can Make or Break a B2C”, *Supply Chain Management Review*, 5 (1), pp. 21-24.

[34] Parasuraman, A., Zeithaml, V.A., Berry, L.L. (1988), “SERVQUAL: A Multiple-item Scale for Measuring Consumer Perceptions of Service Quality”, *Journal of Retailing*, 64(1), pp.12-40.

[35] Parasuraman, A., Zeithaml, V.A., Berry, L.L. (1991), “Perceived Service Quality as a Customer-based Performance Measure: An Empirical Examination of Organizational Barriers Using an Extended Service Quality Model”, *Human Resources Management*, 30(3), pp. 335-364

[36] Rabinovich, E., Bailey, J.P. (2004), “Physical Distribution Service Quality in Internet Retailing: Service Pricing, Transaction Attributes, and Firm Attributes”, *Journal of Operations Management*, 21, pp. 651-672.

[37] Ramanathan, R. (2010), “The Moderating Roles of Risk and Efficiency on the Relationship between Logistics Performance and Customer Loyalty in E-Commerce.” *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 46 (6), pp. 950-962.

[38] Ramanathan, R. (2011), “An Empirical Analysis on the Influence of Risk on Relationships between Handling of Product Returns and Customer Loyalty in E-Commerce.” *International Journal of Production Economics*, 130(2), pp.255-261.

[39] Rao, S., Goldsby, T.J., Griffis, S.E., Iyenga, D. (2011), “Electronic Logistics Service Quality (e-LSQ): Its Impact on the Customer’s Purchase Satisfaction and Retention.” *Journal of Business Logistics*, 32(2), pp.79.

[40] Shahriari, M., Gheiji, S. (2015), “E-commerce and It Impacts on Global Trend and Market”, *International Journal of Research*, 3 (4), pp. 49-55.

[41] Sohal, A.S., Millen, R., Maggard, M., Moss, S. (1999), “Quality in Logistics: A Comparison of Practices Between Australian and North American/European Firms”, *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 29 (4), pp. 267-274.

[42] Tekel, S. (2014), “E-commerce Organizations and Turkey”, *European Journal of Research on Education*, 2(Special Issue 6), pp. 25-33.

[43] Thirumalai, S., Sinha, K. K. (2005), “Customer Satisfaction with Order Fulfillment in Retail Supply Chains: Implications of Product Type in

Electronic B2C Transactions”, *Journal of Operations Management*, 23(3-4), pp. 291-303.

[44] TÜBİSAD, Türkiye e-Ticaret Pazar Büyüklüğü -2016 Raporu, Mayıs, 2017, <http://www.tubisad.org.tr/Tr/MediaCenter/Sayfalar/tubisad-e-ticaret16-bb.aspx>. Erişim Tarihi: 15.01.2018.

[45] TÜSİAD, Dijitalleşen Dünyada Ekonominin İtici Gücü: E-Ticaret Raporu, Nisan 2017, Yayın No: TÜSİAD-T/2017, 04-587, http://www.eticaretraporu.org/wp-content/uploads/2017/04/TUSIAD_E-Ticaret_Raporu_2017.pdf. Erişim Tarihi: 28 Ocak 2018.

[46] Uzel, E., Tuna, O. (2014), “The Effects of Logistics Service Quality on Past Purchase Behavioral Intention in Online Shopping”, *Journal of Management, Marketing and Logistics*, 1(3), pp. 241-258.

[47] Vakulenko, Y., Shams, P., Hellström, D., Hjort, K., (2019) “Online retail experience and customer satisfaction: the mediating role of last mile delivery”, *The International Review of Retail, Distribution and Consumer Research*, 29(3), pp. 306-320.

[48] Vazquez Casielles, R., Iglesias Arguelles, V., Diaz Martin, A.M., del Rio Lanza, A.B. (2002), “Calidad y satisfaccio’n en mercados industriales: influencia de las relaciones entre proveedor y comprador”, *Revista Europea de Direccio’n y Econom’ia de la Empresa*, 11 (2), pp. 23-48.

[49] Wager E, Middleton P. (2003), “Technical Editing of Research Reports in Biomedical Journals”, *Cochrane Methodology Review.*, In: The Cochran Library, Issue 1.

[50] We are Social and Hootsuite, Digital 2018 Raporu, <https://wearesocial.com/blog/2018/01/global-digital-report-2018>, Erişim Tarihi: 17.01.2018.

[51] Wilson-Jeanselme, M., Reynolds, J. (2006), “Understanding Shoppers’ Expectations of Online Grocery Retailing.”, *International Journal of Retail and Distribution Management*, 34(7), pp.529-540.

[52] Xu, X., Munson, C.L., Zeng, S. (2017), “The Impact of EService Offerings on the Demand of Online Customers.” *International Journal of Production Economics*, 184, pp.231-44.

[53] Yazıcıoğlu, Y., Erdoğan, S. (2004), *SPSS Uygulamalı Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Detay Yayıncılık, Ankara.

[54] Yu, Y., Wang, X., Zhongb, R.Y., Huang, G. Q. (2016), “E-commerce Logistics in Supply Chain Management: Practice Perspective”, *Procedia CIRP*, 52, pp. 179-185.

[55] Zeithaml, V.A., Berry, L.L. (1993), “The “Nature and Determinants of Customer Expectations of Service”, *Journal of the Academy of Marketing Science*, 21 (1), pp.1-1.

Derya SAATÇIOĞLU

Derya Saatçioğlu, 2004 yılında İstanbul Üniversitesi Ulaştırma ve Lojistik Yüksekokulu'nu bitirdikten sonra 2010 yılında İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi'nde Üretim yüksek lisans programını tamamlamıştır. Daha sonra 2016 yılında İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi'nde Üretim doktorasını tamamlamış ve aynı üniversitede Araştırma Görevlisi olarak 1 yıl çalışmıştır. 2012-2017 yılları arasında Beykoz Lojistik Meslek Yüksekokulu Lojistik programında öğretim görevlisi olarak çalışan Derya Saatçioğlu 2017'den bu yana Beykoz Üniversitesi İşletme ve Yönetim Bilimleri Fakültesi'nde Dekan Yrd. olarak çalışmaktadır.

Doç. Dr. Ezgi UZEL AYDINOCAK

1982 İstanbul doğumlu olan Ezgi Uzel Aydınocak, lisans eğitimini 2004 yılında İstanbul Üniversitesi Ulaştırma ve Lojistik Bölümü'nde tamamladıktan sonra, yüksek lisans eğitimine SUNY Maritime College'ta Uluslararası Taşımacılık Yönetimi Yüksek Lisans Programında devam etmiştir. Bu süreç dahilinde deniz konteyner taşımacılığı yapan bir lojistik firmasında satış danışmanı olarak görev alan Ezgi Uzel Aydınocak, 2007 yılında yüksek lisans eğitimini tamamlayarak mezun olduğu okulda öğretim görevlisi olarak görev yapmaya başlamıştır. Ezgi Uzel Aydınocak, 2008 yılında başladığı Yeditepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İngilizce İşletme Doktora Programı Pazarlama alanında doktora programını 2013 yılında tamamlamış, aynı yıl Dr. Öğretim Üyesi ünvanını alarak Beykoz Lojistik Meslek Yüksek Okulu'nda göreve başlamıştır. 2017 yılında Pazarlama alanında Doçent'lik ünvanı alan Ezgi Uzel Aydınocak halen Beykoz Üniversitesi İşletme ve Yönetim Bilimleri Fakültesi Lojistik Yönetimi bölümünde öğretim üyesi ve aynı zamanda Beykoz Lojistik Meslek Yüksekokulu Müdürü olarak görevini sürdürmektedir.

SAĞLIK ALANINDA ARAÇ ROTALAMA PROBLEMLERİNE İLİŞKİN LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Gökhan ÇAYBAŞI¹, İskender PEKER²

¹Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, Erzincan, Türkiye
gokhan.caybasi@erzincan.edu.tr, ORCID: 0000-0002-5068-9841

²Gümüşhane Üniversitesi, İktisadi İdari Bilimler Fakültesi, Gümüşhane, Türkiye
iskenderpeker@gumushane.edu.tr, ORCID: 0000-0001-6402-5117

ÖZET

Sağlık sektöründe etkin bir lojistik yönetimi ile maliyetleri düşürmek, israfı azaltmak, tıbbi hataları önlemek, hizmet kalitesini artırmak ve hasta/müşteri hizmet verme zamanını minimize etmek gibi hedefler gerçekleştirilebilir. Bu çalışmanın amacı sağlık alanındaki Araç Rotalama Problemi (ARP) uygulamalarını kapsamlı bir şekilde irdelemektir. Bu doğrultuda 1997-2019 yıllarını kapsayacak şekilde, birçok ulusal ve uluslararası veri tabanlarından yararlanarak ve ilgili anahtar kelimeler kullanılarak literatür araştırması gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucunda, evde bakım hizmetleri ARP'nin en sık kullanıldığı alan ve meta-sezgisel yöntemler ise en çok kullanılan çözüm metodu olarak tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler:Sağlık Sektörü, Sağlık Lojistiği, Araç Rotalama Problemi, ARP.

LITERATURE RESEARCH ON VEHICLE ROUTING PROBLEMS IN THE FIELD OF HEALTH

ABSTRACT

In the health sector with an efficient logistics management, targets such as reducing cost and waste, preventing medical errors, improving service quality and minimizing patient/customer service time can be achieved. The aim of this study is to examine the Vehicle Routing Problem (VRP) applications in health sector in a comprehensive manner. In this respect literature review has been conducted by using many national and international databases and related keywords, covering the years 1997-2019. Home healthcare services are the most commonly used areas and meta-heuristic methods are the most used solution technique of VRP in the health sector are determined as results of the study.

Keywords: Health Industry, Health Logistics, Vehicle Routing Problem, VRP.

1. GİRİŞ

Her sektöre has olarak gerçekleştirilen lojistik faaliyetler, son yıllarda giderek önem kazanarak gerek araştırmacılar gerekse uygulayıcılar açısından dikkat çekmektedir. Bu sektörlerin en önemlilerinden birisi de sağlıktır. Dünya Sağlık Örgütü (World Health Organization)'ne göre sağlık lojistiği, "acil durumlardaki teknik yardımın önemli bir parçası olmakla birlikte, stokların bakımı ve dağıtımını dâhil olmak üzere, laboratuvar testleri için bulaşıcı maddelerin taşınmasını yönetmek, yönlendirmek ve salgınlar sırasında koordinasyonun sağlanmasıdır" (URL1).

Sağlık alanı, hizmetlerin gecikmesinde telafisi mümkün olmayan sonuçlar doğurabilen bir sektör olması nedeniyle sağlık hizmetlerinin etkin sunulabilmesi için lojistik altyapının güçlü olması gerekmektedir. Ülkelerin sağlık hizmetlerini sunuş biçimi, sosyoekonomik gelişmişlik düzeylerini belirleyen önemli göstergelerden birisidir (Bekaroğlu, 2005). Dolayısıyla söz konusu alandaki stok yönetimi, taşıma, depolama vb. faaliyetler sonucunda ortaya çıkabilecek lojistik maliyetlerin minimize edilmesi ülke ekonomisine yön veren politika yapıcılar ve uygulayıcılar açısından da üzerinde durulması gereken önemli bir konudur.

Volland vd., (2017) çalışmalarında lojistik maliyetlerin, sağlık sektöründe işgücü maliyetinden sonra en yüksek paya sahip olduğunu ifade etmişlerdir. Ayrıca araştırma sonuçlarına göre, etkin bir lojistik yönetimi ile söz konusu maliyetlerin yarısının ortadan kaldırılabileceği (Volland vd., 2017) söylenebilir. Bu noktada optimizasyon sistemlerinin diğer sektörlerde olduğu gibi sağlık alanındaki lojistik maliyetlerin minimize edilmesinde de etkin rol oynayacağı (Falvo vd., 2018) belirtmek gerekmektedir.

Araç Rotalama Problemleri (ARP) bu optimizasyon sistemlerinin en çok tercih edilenlerinden birisi olup gazete, posta, su dağıtım, ring taşımacılığı, uçak rotalama, engelli insan taşıma, elektronik devre tasarımı ve fabrika içi mamullerin taşınması sistemi gibi birçok farklı sektörde uygulamalara konu olmuştur (Yücel, 2016). Bununla birlikte Çetinkaya (2014) çalışmasında Kuzey Amerika ve Avrupa'da, ARP kullanılarak planlanan dağıtım işlemlerinde, %5- %20 arasında değişkenlik gösteren bir tasarruf sağlanmış olduğunu ifade etmiştir.

ARP'nin ve sağlık alanındaki lojistik faaliyetlerin yukarıdaki paragraflarda ifade edilen önemleri doğrultusunda mevcut çalışmada, sağlık sektöründe ARP uygulamalarını konu edinmiş olan çalışmaların derlemesinin sunulduğu bir literatür araştırması gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla beş bölümden oluşan çalışmanın takip eden aşamasında ARP'ye ilişkin genel bilgiler sunulmuştur. Ardından çalışmanın metodolojisine ve literatür araştırmasına yer verilmiştir. Elde edilen bulguların sunulduğu 4. Bölümün ardından sonuç ve öneriler ile çalışma sonlandırılmıştır.

2. ARAÇ ROTALAMA PROBLEMLERİ (ARP)

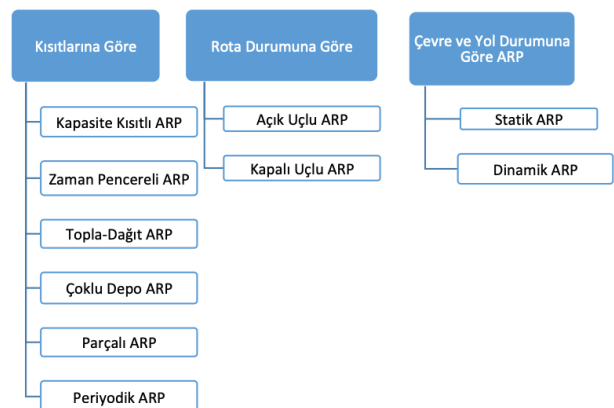
Son zamanlarda üzerinde en çok çalışılan en iyileme yöntemlerinden birisi olan ARP, karmaşık lojistik süreçlerin yönetimi (Fisher ve Jaikumar, 1979) için müşterilere hizmet veren bir araç filosunun kullanacağı en uygun rotanın belirlenmesi probleminin çözümü ile ilgilidir (Golden vd., 2008). ARP, maliyetleri azaltabilmek için aşağıda ifade edilen varsayımlarla hareket etmektedir (Caccetta ve Hill, 2001; Tükenmez, 2017):

2. Araç kapasitesi aşılmamalıdır.
3. Araç sadece bir rota üzerinde faaliyet göstermelidir.
4. Maliyet temelli amaç fonksiyonu en aza indirilmelidir.

Başka bir tanımlamaya göre ARP, müşterilerin veya hizmet alacakların ihtiyaçlarının karşılanması amacıyla araçların en düşük maliyetle rotalarını belirlenmesi problemi (Laporte vd. 1987) olup kısıtlar, yollar ve çevre durumları gibi faktörleri dikkate alarak farklılaşan çözümler sunmaktadır (Koç, 2012). ARP'nin tanımı ilk olarak Dantzig ve Ramser tarafından 1959 yılında yapılmış ve Klasik ARP'ye eklenen kısıtlar ile ARP'nin farklı türleri oluşturulmuştur (Toth ve Vigo, 2002). Bu türler Şekil 1'de gösterilmektedir.

Kısıtlarına göre ARP'de, lojistik yönetim problemlerinde birbirinden farklı birçok kısıt olması sistemin işleyişini zorlaştıracaktır, bu sebeple sonucu en çok etkileyecek olan kısıt sisteme dâhil edilerek çözüme gidilir (Akca, 2015). Rota durumuna göre ARP'de, araçlar ile talep noktaları arasında dağıtım belirli bir noktadan başlanmalı ve yine belirli bir noktada bitirilmelidir. Gezgin satıcı problemiyle (GSP) en belirgin olarak ayrıldığı husus, başlangıç noktalarıdır. GSP'de başlangıç noktası rastgele olarak seçilir (Bozyer, 2013). Çevre ve yol durumuna göre ARP ise, talep noktalarından kaynaklı zamana, talep miktarına, sayısına ve kısıtlara göre dinamik bir rota değişikliği söz konusu olduğu rotalama problemi türüdür (Çeyrekoğlu, 2017).

ARP çözüm yöntemleri ise üç başlık altında incelenmektedir. Kesin çözüm yöntemleri en iyiye yakın sonuçlar bulabilen ve sıklıkla, dal sınır algoritması, kesme düzlemi, dal kesme algoritması ve dinamik programlama gibi çözüm algoritmalarını içermektedir (Yücel, 2016). ARP için makul zamanlarda çözümü elde etme isteği ve eklenen değişken sayısının artması ile birlikte problemin çözümünün bulunması güçlüğü sezgisel çözüm yöntemlerini (en yakın komşu, açgözlü algoritma vd.) bir gereklilik haline getirmiştir. ARP için geliştirilmiş temel sezgisel çözüm yaklaşımları rota iyileştirme yöntemleri, iki aşamalı yöntemler ve rota oluşturma yöntemleri olmak üzere üç gruba ayrılmaktadır (Dişkaya, 2018). Eniyileme problemlerinin doğasında, problemle ilgili olabildiğince çözümleme yapılarak bunlar içerisinde en iyi çözümlemenin tespit edilmesi bulunmaktadır görüşü meta-sezgisel çözüm yöntemlerinde (tabu arama, genetik algoritma, taklitçi algoritma vd.) savunulmaktadır. Bu çözüm yöntemini teorikte uygulamak her ne kadar mümkün ise de, pratikte çözüm havuzunun çok büyük boyutlarda olması halinde çözüme ulaşmak genellikle mümkün olmamaktadır (Şen, 2014).



Şekil 1: ARP Türleri (Bozyer, 2013)

1. Müşterilerin/Hizmet Alacakların tamamının talepleri karşılanmalıdır.

3. ÇALIŞMANIN METODOLOJİSİ

Çalışmanın bu bölümü "Veri Toplama" ve "Veri Analizi" olmak üzere iki başlık altında incelenmiştir.

3.1. Veri Toplama

Çalışmada "belgesel kaynak tarama" veri toplama yöntemi tercih edilmiştir. Bu yöntem araştırmacının konuyla ilgili mevcut kaynakların incelenmesi yoluyla veri elde etmesi olarak ifade edilebilir (Sajjad Kabir, 2018). Kaynakların elde edilmesinde aşağıdaki anahtar kelimeler kullanılmıştır:

- Health Logistics
- Sağlık Lojistiği
- Home Healthcare Logistics
- Evde Sağlık Hizmetleri Lojistiği
- Vehicle Routing Problem
- Araç Rotalama Problemi
- Routing Problem,
- Rotalama Problemi
- Travelling Salesman Problem
- Gezgin Satıcı Problemi
- Scheduling Nursing
- Hemşire Çizelgeleme
- VRP
- ARP

Kaynak taraması 1997-2019 yıllarını kapsayacak şekilde yukarıda ifade edilen anahtar kelimeler kullanılarak "Web of Science" ve "Scopus" veritabanları kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Ayrıca ulusal ve uluslararası nitelikteki diğer kaynaklara ise Google Scholar, Yök Tez ve Ulakbim veritabanları kullanılarak ulaşılmıştır.

3.2. Veri Analizi

Tarama sonucunda ARP'yi konu edinen birçok çalışma elde edilmiştir. Çalışmanın amacı doğrultusunda "sadece sağlık sektöründe ARP'yi konu eden çalışmalar" şartı çerçevesinde 34 çalışma dikkate alınmış ve içerik analizi gerçekleştirilmiştir. Buna göre birinci aşamada çalışmalar genel itibarıyla değerlendirilmiştir. Ardından tüm çalışmaların belirli başlıklar altında gruplandırılmasına karar verilmiştir. Bu başlıklar sırasıyla; çalışmaların türü, konusu, çözüm algoritması, algoritma grubu ve yayımlandığı yer şeklindedir. Söz konusu başlıklara dair ayrıntılı bilgiler takip eden bölümlerde sunulmuştur.

4. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Yapılan literatür taraması neticesinde elde edilen çalışmalara dair genel olarak şu hususlar söylenebilir: Begur, Miller vd. (1997), ABD'de evde bakım hizmeti veren kuruluşların rotalama problemini, coğrafi bilgi sistemi ve sezgisel yöntemler kullanarak çözmüşlerdir. Kergosian ve Lente (2009) evde sağlık hizmetlerine yönelik çözümlenmeyi, doğrusal programlama kullanarak yapmışlardır. Allaoua vd. (2013) evde bakım hizmetlerinin rotalanmasına ilişkin küçük problemler için tamsayılı doğrusal programlama, büyük problemler için ise meta-sezgisel çözüm yöntemi önermişlerdir. Knyazkov vd. (2015) akut koroner hastaların hastaneye etkili ve hızlı

sevklarının coğrafi bilgi sistemleri ve bir kısım haritalar kullanarak sağlanabileceği belirtmişlerdir. Çözümleme Emergency Medical Services (EMS) karar destek sistemleri ile sağlanmıştır. Tozlu (2015) evde bakım hizmeti veren bir şirketin gerçek verilerini Solomon'un zaman pencereli araç rotalama problemlerini referans alarak karma tamsayılı programlama modeli ile çözmüştür. Vanquickenborne (2016) özel bir diyaliz merkezinde bir takım kısıtlar kullanılarak oluşturulan rotalama problemine ilişkin sezgisel algoritma ile çözümleme yapmıştır.

Issabakhsh, vd. (2017) hemodiyaliz hastalarının, periton diyalizi adı verilen diyaliz sistemine yönlendirilmesi ve bu sistemin bakımının sağlanması için bir rotalama ve rota iyileştirme çalışması yapmışlardır. Savaşer (2017) Burdur ilinde gezici sağlık hizmetlerinin rotalarına ilişkin çalışmayı, sezgisel algoritmalar ile gerçekleştirmiştir. Tlili vd. (2017) Hong Kong'da bir kısım devlet hastanesindeki hastaların transfer hizmetlerine ilişkin rotalama probleminin çözümünde sezgisel algoritmalarından yararlanmışlardır. Zhang vd. (2017) acil afet durumlarında ambulansların hızlı ve etkili bir şekilde yaralıya ulaştırılması ve hastaların transferine ilişkin rotalama probleminin çözümünde sezgisel algoritma kullanmışlardır. Erdem (2018) evde bakım hizmetlerinde çalışanlar ve hizmet alanların konumları ve hizmet almak istedikleri zaman dilimlerine göre oluşturduğu rotalama problemini yine sezgisel algoritmalar kullanarak çözmüştür. Özener vd. (2018) bir kan alma zincirinde toplanan kanların, ihtiyaca göre yönlendirilmesine ilişkin rotalama problemini, sezgisel algoritma kullanarak çözmüşlerdir. Shokirov (2018) İstanbul ilinde hizmet veren bir şirketin problemlerinden esinlenerek zaman pencereli, personel kısıtlı bir araç rotalama problemini, sezgisel algoritma kullanarak çözmüştür. Çaybaşı (2019) evde sağlık hizmetleri araç rotalama probleminin çözümüne ilişkin web tabanlı görsel bir uygulama geliştirmiştir. Uygulamada en yakın komşu algoritması kullanılarak Erzincan ili Evde Sağlık Hizmetlerinin gerçek verileri kullanılmıştır. Söz konusu çalışmalar bir bütün olarak değerlendirildiğinde araştırmaların; tür, çözüm algoritması, algoritma grubu ve çalışmanın yayınlandığı dergi vb. başlıkları altında ayrıntılı olarak incelenmesinin yararlı olacağı ifade edilebilir. Literatür taramasından elde edilen çalışmaların özeti Tablo 1'de sunulmuştur.

5. BÖLÜM: BULGULAR

Çalışmanın bu bölümünde Tablo 1'de sunulan bilgilere dair ayrıntılara yer verilmiştir.

5.1. Çalışmaların Türü

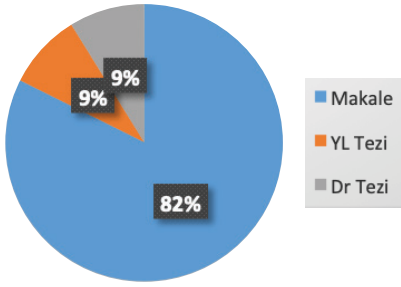
Çalışmaların türlerine baktığımızda makale sayısının yüksekliği dikkat çekmektedir. Yüksek lisans ve doktora tezlerinin ise bu alanda çok daha az sayıda olduğu ifade edilebilir. Bu durum Şekil 2'de özetlenmiştir.

5.2. Çalışmaların Konusu

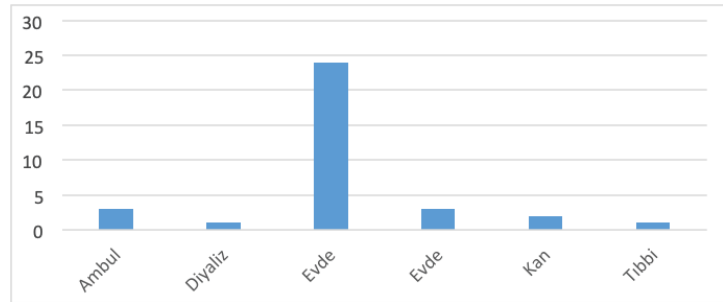
Sağlık alanında gerçekleştirilen çalışmaların büyük çoğunluğunun evde bakım hizmetlerine ilişkin olduğu, ambulans, evde sağlık, diyaliz, kan transfüzyonu ve tıbbi atık toplanması konularına ise araştırmacıların daha az yönelindikleri görülmüştür. Burada belirtmek gerekir ki, evde sağlık ve evde bakım hizmetleri birbirlerinden farklı hizmetlerdir. Örneğin, Evde bakım hizmetleri kapsamında hastanın ikametinde özel kuruluşlarca temizlik, yemek ve kişisel bakım gibi ihtiyaçları giderilirken, evde sağlık hizmetleri tarafından ise hastaya ikametinde sadece tıbbi hizmetler

Tablo 1: Sağlık Alanında ARP'ye İlişkin Çalışmalar

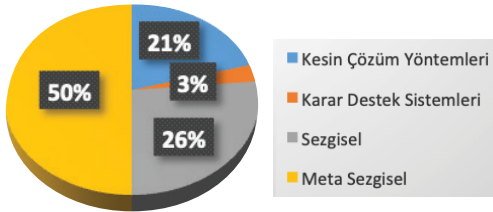
SN	Yazar	Türü	Konusu	Çözüm Algoritması	Algoritma Grubu	Yayımlandığı yer
1	Begur vd.(1997)	Makale	Evde Bakım Hizmetleri	Tasarruf Algoritması	Sezgisel Algoritmalar Meta-Sezgisel	Interfaces
2	Bertels ve Fahle (2005)	Makale	Evde Bakım Hizmetleri	Tabu Arama	Algoritmalar	Computers & Operations Research
3	Doerner vd. (2005)	Makale	Ambulans Rotalama	Tabu Arama	Meta-Sezgisel Algoritmalar	Central European Journal of Operations Research
4	Kergosien vd. (2009)	Makale	Evde Bakım Hizmetleri	Tamsayılı Programlama	Kesin Çözüm Yöntemleri	In Proceedings of the 4th Multidisciplinary International Scheduling Conference
5	Allaoua vd. (2013)	Makale	Evde Bakım Hizmetleri	Tamsayılı Programlama	Kesin Çözüm Yöntemleri	Electronic Notes in Discrete Mathematics
6	Coppi vd. (2013)	Makale	Evde Bakım Hizmetleri	Dal Kesme Algoritması	Sezgisel Algoritmalar	Electronic Notes in Discrete Mathematics
7	Gutiérrez ve Vidal (2013)	Makale	Evde Bakım Hizmetleri	Tabu Arama	Meta-Sezgisel Algoritmalar	International Journal of Industrial Engineering and Management
8	Liu vd. (2013)	Makale	Evde Bakım Hizmetleri	Genetik Algoritma Tabu Arama	Sezgisel Algoritmalar	European Journal of Operational Research
9	Catania vd. (2015)	Makale	Evde Bakım Hizmetleri	Genetik Algoritma	Meta-Sezgisel Algoritmalar	Procedia Computer Science
10	Çakır (2015)	Yüksek Lisans Tezi	Tıbbi Atıkların Toplanması	Tasarruf Algoritması	Sezgisel Algoritmalar	Sakarya Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü
11	Knyazkov vd. (2015)	Makale	Ambulans Rotalama	-	EMS Karar Destek Sistemi	Saint-petersburg, Procedia mputer Science
12	Şahinyazan vd. (2015)	Makale	Kan Transfüzyonu	Tamsayılı Programlama	Kesin Çözüm Yöntemleri	European Journal of Operational Research
13	Tozlu (2015)	Yüksek Lisans Tezi	Evde Bakım Hizmetleri	Tamsayılı Programlama	Kesin Çözüm Yöntemleri	Sabancı University, Engineering and Natural Sciences
14	Decerle vd. (2016)	Makale	Evde Bakım Hizmetleri	Taklitçi Algoritma	Meta-Sezgisel Algoritmalar	Operations research for health care
15	En-nahli vd. (2016)	Makale	Evde Bakım Hizmetleri	Rassal Komşuluk Algoritması	Sezgisel Algoritmalar	IFAC-PapersOnLine
16	Vanquickenborne vd (2016)	Yüksek Lisans Tezi	Diyaliz Hizmetleri	Geniş/Uyarlamalı Komşuluk Arama	Sezgisel Algoritmalar	Gent University Faculty Economy And Business
17	Decerle vd. (2017)	Makale	Evde Bakım Hizmetleri	Taklitçi Algoritma	Meta-Sezgisel Algoritmalar	IFAC-PapersOnLine
18	Shi vd. (2017)	Makale	Evde Bakım Hizmetleri	Genetik Algoritma	Meta-Sezgisel Algoritmalar	Expert Systems with Applications
19	Shi vd. (2017)	Makale	Evde Bakım Hizmetleri	Genetik Algoritma	Meta-Sezgisel Algoritmalar	IFAC-PapersOnLine
20	Shokirov (2017)	Yüksek Lisans Tezi	Evde Bakım Hizmetleri	Değişken Komşu Arama	Meta-Sezgisel Algoritmalar	Sabancı University, Engineering and Natural Sciences
21	Tlili vd.(2017)	Makale	Ambulans Rotalama	Genetik Algoritma	Meta-Sezgisel Algoritmalar	Procedia Computer Scienc
22	Decerle vd. (2018)	Makale	Evde Bakım Hizmetleri	-	Meta-Sezgisel Algoritmalar	IFAC-PapersOnLine
23	Erdem (2018)	Doktora Tezi	Evde Bakım Hizmetleri	Değişken Komşu Arama	Meta-Sezgisel Algoritmalar	Marmara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü
24	Lin vd. (2018)	Makale	Evde Bakım Hizmetleri	Harmoni Arama Algoritması	Meta-Sezgisel Algoritmalar	Computers & Industrial Engineering
25	Özener ve Ekici (2018)	Makale	Kan Transfüzyonu	Açgözlü Algoritma	Sezgisel Algoritmalar	Computers & Operations Research
26	Taş vd. (2018)	Makale	Evde Bakım Hizmetleri	Tamsayılı Programlama	Kesin Çözüm Yöntemleri	Uluslararası Sağlık Yönetimi ve Stratejileri Araştırma Dergisi
27	Tohidifard vd. (2018)	Makale	Evde Bakım Hizmetleri	Genetik Algoritma	Meta-Sezgisel Algoritmalar	IFAC-PapersOnLine
28	Xiao vd. (2018)	Makale	Evde Bakım Hizmetleri	Tamsayılı Programlama	Kesin Çözüm Yöntemleri	IFAC-PapersOnLine
29	Zhan ve Wan. (2018)	Makale	Evde Bakım Hizmetleri	Tabu Arama	Meta-Sezgisel Algoritmalar	Computers & Operations Research
30	Çaybaşı (2019)	Yüksek Lisans Tezi	Evde Bakım Hizmetleri	En Yakın Komşu	Sezgisel Algoritmalar	Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü
31	Decerle vd. (2019)	Makale	Evde Bakım Hizmetleri	Taklitçi Algoritma	Meta-Sezgisel Algoritmalar	Swarm and Evolutionary Computation.
32	Erdem ve Koç (2019)	Makale	Evde Bakım Hizmetleri	Hibrit Meta Sezgisel	Meta-Sezgisel Algoritmalar	Journal of Cleaner Production.
33	Grenouilleau vd. (2019)	Makale	Evde Bakım Hizmetleri	Komşuluk Arama	Sezgisel Algoritmalar	European Journal of Operational Research.
34	Şimşek (2019)	Doktora Tezi	Evde Bakım Hizmetleri	Matematiksel Model	Kesin Çözüm Yöntemleri	Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü



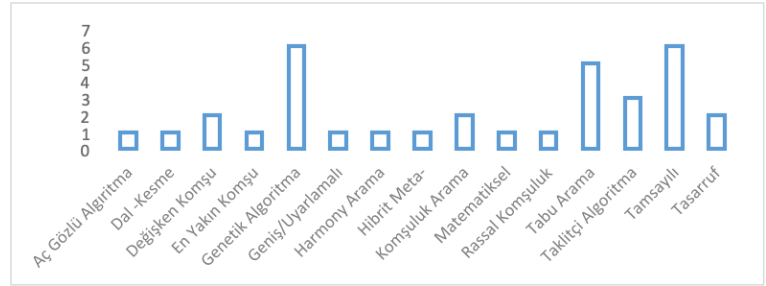
Şekil 2: Çalışmanın Türlerine Göre Dağılımı



Şekil 3: Çalışmaların Konulara Göre Dağılımları



Şekil 4: Çalışmaların Çözüm Algoritmaları



Şekil 5: Çözüm Algoritması

verilmektedir. Çalışmaların konularına ilişkin dağılımlar Şekil 3'te sunulmuştur.

5.3. Algoritma Grubu

Analizi yapılan çalışmaların çözümünde ilk sırayı %50'lik payla meta-sezgisel algoritmalar almaktadır. Bunu %26 ile sezgisel algoritmaların takip ettiği, çözümlenmelerde en az karar destek sistemlerinin kullanıldığı tespit edilmiş olup bu durum Şekil 4'te özetlenmiştir.

5.4. Çözüm Algoritması

Şekil 5 'te sunulduğu üzere, sağlık sektörünün birçok alanında uygulanan ARP'de, en çok meta-sezgisel algoritma grubunda yer alan genetik algoritma, tabu arama ile kesin çözüm yöntemleri içerisinde yer alan tamsayılı programlama gibi algoritmaların kullanıldığı ifade edilebilir. Söz konusu çalışmaların en çok genetik algoritma kullanılarak çözümlendiği ifade edilebilir. Bunun sebebi genetik algoritmanın büyük problemlerde kısa zamanda en iyiye yakın çözümler sunması ve çözüm maliyetinin düşük olmasıdır.

5.5. Yayımlandığı Yer

Çalışmaların yayımlandığı yerlere (dergi vb.) bakıldığında ise IFAC-Paper-Online (6), Computers & Operations Research (3), Procedia Computer Science (2) ve diğer incelemesi yapılan dergilerde birer makale yayımlandığı belirlenmiştir. Şekil 6'da bu durum görsel olarak ifade edilmektedir.

6. SONUÇ ve ÖNERİLER

Sağlık lojistiği, üreticilerden başlamak üzere, sağlık alanındaki tüm paydaşları içine alan ürün ve hizmet akışı sürecini ifade etmektedir. Sağlık alanında hizmet verenler lojistik maliyetleri düşürerek hizmetin gerekli olduğu zamanda ve istenilen kalitede yerine getirilmesini amaçlamaktadırlar. Bu bağlamda sağlık lojistiği, mal ve hizmetlerin talep noktasına ulaştırılmasında önemli bir noktada konumlanmaktadır. ARP lojistik maliyetlerin minimize edilmesinde sıklıkla kullanılan bir optimizasyon yöntemidir. İlgili çalışmada ARP'nin sağlık sektöründeki uygulama alanlarını görebilmek amacıyla bir literatür araştırması gerçekleştirilmiştir.

Çalışmalar genel olarak değerlendirildiğinde, sağlık sektöründe ARP uygulamalarının daha çok evde bakım hizmetlerine (Begur vd.,1997; Bertel ve Fahle 2005; Kergosien vd., 2009; Gutiérrez, 2012; Allaoua vd., 2013; Coppi vd., 2013; Liu vd., 2013; Catania vd., 2015; Tozlu 2015; En Nahli vd., 2016; Decerle vd., 2017; Shi vd., 2017; Shokirov, 2017; Shi vd., 2017; Cin vd., 2018; Decerle vd. 2018 (a), Decerle vd.,; 2018 (b); Erdem 2018; Tohidifard vd., 2018; Zhan vd., 2018; Şimşek 2019; Cemre vd., 2019; Çaybaşı, 2019; Decerle vd., 2019; Erdem vd., 2019; Grenouilleau vd., 2019; Xiao vd., 2019) yönelik olduğu gözlemlenmiştir. Bunu diyaliz hizmetleri (Vanquickenborne, 2016), evde sağlık (Taş vd., 2018; Çaybaşı, 2019), kan transferi (Özener ve Ekici, 2018; Şahinyazan vd., 2015), acil olmayan ambulans hizmetleri (Tlili vd., 2017; Doerner vd., 2005; Knyazkov vd., 2015) ve tıbbi atık toplanması (Çakır, 2015) takip etmektedir. Bu noktada eğilimin az olduğu konulara yönelmek araştırmacılar için önemli bir katkı değer oluşturabilir.



Şekil 6: Çalışmaların Yayımlandıkları Yerler

Ayrıca evde bakım hizmetlerine ilişkin çalışmaların çokluğu doğrultusunda getirilebilecek öneri ise şu şekilde ifade edilebilir: Evde bakım hizmeti, 10 Mart 2005 tarihinde 25751 sayılı Resmî Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren "Evde Bakım Hizmetleri Sunumu Hakkında Yönetmelik" ile fertlerin ve toplumun sağlığını korumak maksadıyla, evde bakım hizmeti veren sağlık kuruluşlarının açılması, çalışması ve denetlenmesi ile bunları işleten kurum ve kuruluşların, özel hukuk tüzel kişilerinin ve gerçek kişilerin uyması gereken usul ve esaslar düzenlenmiştir. Bu kapsamda Türkiye'de evde bakım hizmeti özel kurum ve kuruluşlarca sağlanmaktadır. Evde sağlık hizmetleri ise 25 Şubat 2015 tarihinde 29280 sayılı Resmî Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren "Sağlık Bakanlığı ve Bağlı Kuruluşları Tarafından Evde Sağlık Hizmetlerinin Sunulmasına Dair Yönetmelik" ile düzenlenmiştir. Evde sağlık ve evde bakım hizmetlerinin en temel farkı hizmetin özel kuruluşlarca veya devlet tarafından sağlanmasıdır. Bu doğrultuda Evde sağlık hizmetlerinin ARP ile modellendiği çalışmaların yapılabilmesi fırsatı da doğmaktadır.

İlgili literatür incelendiğinde; ARP kullanılarak sağlık sektöründeki lojistik maliyetleri minimize etmek amacıyla yönelik araştırmaların daha çok makale düzeyinde olduğu söylenebilir. Bu alandaki yüksek lisans ve doktora tez çalışmalarının azlığı dikkat çekmektedir. Bu durum özellikle sağlık sektörünün çok hızlı geliştiği ülkemizde araştırmacılara yüksek lisans ve doktora tez konularını belirlemek açısından yol gösterici nitelikte olabilir. Sağlık alanında işgücü maliyetinden sonra en yüksek paya sahip olan lojistik maliyetlerin minimize edilmesine yönelik gerçekleştirilecek lisansüstü çalışmalar ile uygulayıcılara da önemli katkılar sunulacağı unutulmamalıdır. Bu

bağlamda sektör paydaşları ve üniversitelerin birlikte proje çalışmaları gerçekleştirmeleri önerilebilir.

Aynı zamanda bu alandaki çalışmaların IFAC-PapersOnline, European Journal of Operational Research ve Computers & Operations Research gibi uluslararası dergilerde olduğu görülmektedir. Yine araştırmacılara meta-sezgisel çalışmaları yayınlamayı ilke edinen dergilere yönelmeleri önerilebilir. Bunun yanında sağlık ve lojistik tabanlı ulusal ve uluslararası dergilerin de söz konusu çalışmalara daha fazla yer vermesi gerektiği vurgulanabilir.

Sağlık alanında ARP'yi konu edinen çalışmalarda, problem büyüklüğü ve kısıt sayısının fazla olması sebebiyle kesin çözüme ulaşmak oldukça zordur. Bu nedenle ARP'ye ilişkin çözümlerler daha az zamanda en uygun sonuca en yakın değeri veren sezgisel ve meta-sezgisel algoritmalar kullanılarak yapılmaktadır. Bu durumun doğal bir sonucu olarak, çalışmalarda çokça meta-sezgisel algoritmalar kullanılmıştır. Bu sonuç Allaoua vd. (2013) çalışmalarındaki büyük problemler için sezgisel ve meta-sezgisel çözüm yöntemlerinin kullanımının önerimi vurgusu ile paralellik arz etmektedir.

İlgili çalışma sağlık sektöründe ARP'de yapılmış çalışmaları özetlemesi ve bu çalışmalara ilişkin özet bilgiler sunmasıyla araştırmacılar açısından bir kılavuz niteliği taşıyabilir. Bu çalışma Web of Science, Scopus, Google Scholar, Google Akademik ve Yök Tez gibi veri tabanları ile sınırlı

tutulmuştur. Gelecekte daha geniş veri tabanlarının kullanılmasıyla ve örnek bir vaka analizinin eklenmesi ile mevcut çalışma geliştirilebilir. Söz konusu vaka analizlerinde, uygulama alanındaki problemlerin büyük problemler olması sebebiyle sezgisel algoritmalar ve meta-sezgisel algoritmalarından faydalanılabilir.

KAYNAKLAR

[1] Akca, K. (2015), Hammadde Tedarik Aktivitesi için Kesin Zaman Pencere Arac Rotalama Optimizasyonu. Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Bursa.

[2] Allaoua, H., Borne, S., Létocart, L., Calvo, R. W. (2013), "A Matheuristic Approach for Solving A Home Health Care Problem", *Electronic Notes in Discrete Mathematics*, 41, pp. 471-478.

[3] Begur, S. V., Miller, D. M., Weaver, J. R. (1997), "An Integrated Spatial DSS for Scheduling and Routing Home-Health-Care Nurses", *Interfaces*, 27(4), pp. 35-48.

[4] Bekaroğlu, Ş. B. (2005), "Toplam Kalite Yönetimi Uygulamalarının ve ISO 9000 Kalite Güvencesine Sahip Olmanın Hastane Performansına Etkileri: İstanbul'daki Özel Hastaneler Üzerine Bir Araştırma", *Akdeniz Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 5(9), ss. 18-33.

[5] Bozyer, Z. (2013), Araç Rotalama Probleminin Çözümüne Yönelik Bir Model Önerisi, Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli.

[6] Caccetta, L., Hill, S. P. (2001), "A Branch and Cut Method for the Degree-Constrained Minimum Spanning Tree Problem", *Networks*, 37(2), pp. 74-83.

[7] Catania, C., Zanni-Merk, C., de Beuvron, F. D. B., Collet, P. (2015), "A Multi Objective Evolutionary Algorithm for Solving a Real Health Care Fleet Optimization Problem", *Procedia Computer Science*, 60, pp. 256-265.

[8] Coppi, A., Detti, P., Raffaelli, J. (2013), "A Planning and Routing Model for Patient Transportation in Health Care", *Electronic Notes in Discrete Mathematics*, 41, pp. 125-132.

[9] Çaybaşı, G. (2019), Evde Sağlık Araç Rotalama Problemi için Uygulama Tasarımı Önerisi, Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.

[10] Çetinkaya, C. (2014), Terör Bölgelerine Yapılan Askeri Sevkiyatlar için Yer Seçimi ve Hat Zaman Pencere Arac Rotalama Problemi. Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara.

[11] Çeyrekoğlu, S. (2017), "Araç Rotalama Problemine Genetik Algoritma Yaklaşımı ve Örnek Bir Uygulama". İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

[12] Dantzig, G. B., Ramser, J. H. (1959), "The Truck Dispatching Problem", *Management Science*, 6(1), pp. 80-91.

[13] Decerle, J., Grunder, O., El Hassani, A. H., Barakat, O. (2017), "A General Model for the Home Health Care Routing and Scheduling Problem with Route Balancing", *IFAC-PapersOnLine*, 50(1), pp. 14662-14667.

[14] Decerle, J., Grunder, O., El Hassani, A. H., Barakat, O. (2018a), "A

Memetic Algorithm for A Home Health Care Routing and Scheduling Problem", *Operations Research For Health Care*, 16, pp. 59-71.

[15] Decerle, J., Grunder, O., El Hassani, A. H., Barakat, O. (2018b), "A Matheuristic for A Multi-Depot Home Health Care Problem", *IFAC-PapersOnLine*, 51(11), pp. 340-345.

[16] Decerle, J., Grunder, O., El Hassani, A. H., Barakat, O. (2019), "A Memetic Algorithm for Multi-Objective Optimization of the Home Health Care Problem", *Swarm and Evolutionary Computation*, 44, pp. 712-727.

[17] Dışkaya, F. (2018), Yeşil Lojistik Yönetiminde Ulusal Karayolu Yük Taşımacılığı Araç Rotalama Optimizasyonu, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ekonometri Anabilim Dalı, Yöneyem Araştırması Bilim Dalı, Yayınlanmamış Doktora Tezi, İstanbul.

[18] En-Nahli, L., Afifi, S., Allaoui, H., Nouaouri, I. (2016), "Local Search Analysis for A Vehicle Routing Problem with Synchronization and Time Windows Constraints in Home Health Care Services", *IFAC-PapersOnLine*, 49(12), pp. 1210-1215.

[19] Erdal, M., Görçün, Ö. F., Görçün, Ö., Saygılı, M. S. (2008), Entegre Lojistik Yönetimi, Beta Yayıncılık, İstanbul.

[20] Erdem, M. (2018), Developing A Framework for Home Healthcare Routing and Scheduling System and A Heuristic Solution Approach, Marmara University, Institute of Pure and Applied Sciences, Unpublished Master Thesis, İstanbul.

[21] Erdem, M. (2018), "Evde Bakım Rotalama Ve Çizelgeleme Sistemi İçin Sezgisel Çözüm Yaklaşımı Geliştirilmesi", Marmara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Doktora Tezi. İstanbul

[22] Falvo, V., Scalise, M., Lupia, F., Casella, P., Cannataro, M. (2018), A Cooperative Vehicle Routing Platform for Logistic Management in Healthcare, In *Proceedings of the 2018 ACM International Conference on Bioinformatics, Computational Biology and Health Informatics*, 689-692, Washington.

[23] Golden Bruce L., Raghavan S., Wasil E. A. (2008), *The Vehicle Routing Problem: Latest Advances and New Challenges*, Springer Science Business Media, Washington.

[24] Grenouilleau, F., Legrain, A., Lahrichi, N., Rousseau, L. M. (2018), "A Set Partitioning Heuristic for the Home Health Care Routing and Scheduling Problem", *European Journal of Operational Research*, 275 (1), pp. 295-303.

[25] Issabakhsh, M., Hosseini, M. S. M., Ghatreh, M. (2017), "The Robust Periodic Vehicle Routing Problem of the Home Healthcare of Peritoneal Dialysis Patients", *International Journal of Transportation Engineering*, 8(2), pp. 231-252.

[26] Kergosien, Y., Lenté, C., Billaut, J. C. (2009), Home Health Care Problem: An Extended Multiple Traveling Salesman Problem, In *Proceedings of the 4th Multidisciplinary International Scheduling Conference: Theory and Applications*, 85-92, Ireland.

[27] Knyazkov, K., Derevitsky, I., Mednikov, L., Yakovlev, A. (2015), "Evaluation of Dynamic Ambulance Routing for the Transportation of Patients with Acute Coronary Syndrome in Saint-Petersburg", *Procedia Computer Science*, 66, pp. 419-428.

[28] Koç, Ç. (2012), Zaman Bağımlı Araç Rotalama Problemi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Konya.

[29] Laporte, G., Nobert, Y., Taillefer, S. (1988), "Solving A Family of Multi-Depot Vehicle Routing and Location-Routing Problems". *Transportation Science*, 22(3), pp. 161-172.

[30] Lin, C. C., Hung, L. P., Liu, W. Y., Tsai, M. C. (2018), "Jointly Rostering, Routing, and Rerostering for Home Health Care Services: A Harmony Search Approach with Genetic, Saturation, Inheritance, and Immigrant Schemes", *Computers Industrial Engineering*, 115, pp. 151-166.

[31] Özener, O. Ö., Ekici, A. (2018), "Managing Platelet Supply Through Improved Routing of Blood Collection Vehicles", *Computers Operations Research*, 98, pp. 113-126.

[32] Sajjad Kabir, S. M. (2016), *Methods of Data Collection, Basic Guidelines for Research: An Introductory Approach for All Disciplines*, Edition: First, Chapter: 9, Publisher: Book Zone Publication, 201-275, Bangladesh.

[33] Savaşer, S. (2017), *Periodic Location Routing Problem: An Application of Mobile Health Services in Rural Areas*, Bilkent University Industrial Engineering, Master Thesis, Ankara.

[34] Shi, Y., Boudouh, T., Grunder, O. (2017), "A Home Health Care Routing Problem with Stochastic Travel and Service Time", *IFAC-PapersOnLine*, 50(1), pp. 13987-13992.

[35] Shi, Y., Boudouh, T., Grunder, O. (2017), "A Hybrid Genetic Algorithm for A Home Health Care Routing Problem with Time Window and Fuzzy Demand", *Expert Systems with Applications*, 72, pp. 160-176.

[36] Shokirov, S. (2017), *Variable Neighborhood Search Approach for Solving the Crew Constrained Home Care Routing Problem with Time Windows*, Sabancı University Engineering and Natural Sciences, Unpublished Master Thesis, İstanbul.

[37] Şahinyazan, F. G., Kara, B. Y., Taner, M. R. (2015), "Selective Vehicle Routing for A Mobile Blood Donation System", *European Journal of Operational Research*, 245(1), pp. 22-34.

[38] Şen, T. (2014), *Kümeleme ve Genetik Algoritma Destekli Yaklaşımlarla Kapasite Kısıtlı Araç Rotalama Probleminin Çözümü: Perakende Zincirinde Uygulanması*, Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Sakarya.

[39] Şimşek, A.B. (2019), *Evde Sağlık Hizmetleri Atama ve Rotalama Problemi Üzerine*, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Ankara.

[40] Taş, C., Bedir, N., Eren, T., Alakaş, H. M., Çetin, S. (2018), "Evde Sağlık Hizmetlerinde Araç Rotalama ile Güzergahların Belirlenmesi: Devlet

Hastanesinde Bir Uygulama", *Uluslararası Sağlık Yönetimi ve Stratejileri Araştırma Dergisi*, 4(3), pp. 264-283.

[41] Tlili, T., Harzi, M., Krichen, S. (2017), "Swarm-Based Approach for Solving the Ambulance Routing Problem", *Procedia Computer Science*, 112, pp. 350-357.

[42] Tohidifard, M., Tavakkoli-Moghaddam, R., Navazi, F., Partovi, M. (2018), "A Multi-Depot Home Care Routing Problem with Time Windows and Fuzzy Demands Solving by Particle Swarm Optimization and Genetic Algorithm", *IFAC-PapersOnLine*, 51(11), pp. 358-363.

[43] Toth, P., Vigo, D. (2002), *An Overview of Vehicle Routing Problems*, In the *Vehicle Routing Problem Society for Industrial and Applied Mathematics*, pp. 1-26.

[44] Tozlu, B. (2015), *Modeling and Analysis of A Home Care Routing Problem*, Sabancı University Engineering and Natural Sciences, Unpublished Master Thesis, İstanbul.

[45] Tükenmez, I. (2017), *Üçlü Sorumluluk Yaklaşımıyla Alternatif Bağlantıları İçeren Araç Rotalama Modelleri Ve Çözüm Yöntemleri*, Anadolu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir.

[46] URL1, World Health Organization Public Health Logistics, <http://www.who.int/csr/alertresponse/logistics/en>, 23.11.2018.

[47] Vanquickenborne, N. (2015), *Analysis, Redesign And Implementation of A Dialysis Process*, Ghent University Faculteit Economie, Unpublished Master Thesis, Ghent.

[48] Volland, J., Fügener, A., Schoenfelder, J., Brunner, J. O. (2017), "Material Logistics in Hospitals: A Literature Review", *Omega*, 69, pp. 82-101.

[49] Xiao, L., Dridi, M., El Hassani, A. H. (2018). "Mathematical Model for the Home Health Care Scheduling and Routing Problem with Flexible Lunch Break Requirements", *IFAC-PapersOnLine*, 51(11), pp. 334-339.

[50] Yücel, A. (2016), *Mesafe Kısıtlı Çok Yönlü Kümeleneşmiş Açık Araç Rotalama Probleminin Genetik Algoritma ile Çözümü ve Bir Uygulama*, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı Sayısal Yöntemler Bilim Dalı, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

[51] Zhan, Y., Wan, G. (2018), "Vehicle Routing and Appointment Scheduling with Team Assignment for Home Services", *Computers & Operations Research*, 100, pp. 1-11.

[52] Zhang, Z., Qin, H., Wang, K., He, H., Liu, T. (2017), "Manpower Allocation and Vehicle Routing Problem in Non-Emergency Ambulance Transfer Service", *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 106, pp. 45-59.

Gökhan ÇAYBAŞI



1988 yılında Erzincan'da doğdu. 2007 yılında Erzincan Adliyesinde memur olarak iş hayatına başladı. 2012-2015 tarihleri arasında Uyap Uzman kullanıcısı olarak görev yaptı. Anadolu Üniversitesi İşletme Fakültesi, Erzincan Üniversitesi Bilgisayar Programcılığı, Anadolu Üniversitesi Adalet Bölümlerinden mezun oldu. Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalında "Evde Sağlık Hizmetleri Araç Rotalama Problemi İçin Uygulama Tasarımı Önerisi" isimli yüksek lisans tezi yaptı. Hala Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği öğrencisi olarak öğrenim görmektedir. 2017 yılından beri Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesinde Öğretim Görevlisi olarak görev yapmaktadır.

Doç.Dr. İskender PEKER



1983 yılında Trabzon'da doğdu. Gümüşhane Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi İşletme Bölümü Üretim Yönetimi ve Pazarlama Ana Bilim Dalı'nda Doçent olarak görevini sürdürmektedir. 2013 yılından itibaren değişen akademik dönemlerde lojistik yönetimi, üretim yönetimi, stok yönetimi, girişimcilik ve yöneylem araştırması lisans, kentsel lojistik, çok kriterli karar verme teknikleri, acil-afet lojistiği yüksek lisans, bulanık mantık ve işletmeleri uygulamaları ile bulanık çok kriterli karar verme teknikleri doktora derslerini vermektedir. Lojistik-Tedarik Zinciri Yönetimi ve Çok Kriterli Karar Verme Teknikleri konuları başta olmak üzere ulusal ve uluslararası düzeyde birçok makale ve bildirisi vardır. Bunun yanında ilgili konularda yönettiği lisans, yüksek lisans ve doktora tezleri bulunmaktadır. Lojistik Derneği (LODER) üyesi olup evli ve bir çocuk babasıdır.

...the ...

...the ...

...the ...

...the ...

...the ...

...the ...

...the ...

...the ...

...the ...

...the ...

...the ...

...the ...

...the ...

...the ...

...the ...

...the ...

...the ...

...the ...

...the ...

...the ...