

Econder |

International Academic Journal

[Econder], 2018, 2 (2): 272/290

Tersine Lojistikte Kritik Başarı Faktörlerinin DEMATEL Tekniđi ile
Değerlendirilmesi

&

Evaluation of Critical Success Factors in Logistics with DEMATEL
Technique

Mehri Banu ERDEM

Öđretim Görevlisi Dr., KSÜ Türkođlu MYO

Lecturer, KSU Turkoglu MYO

mehri-banu@hotmail.com

Orcid ID: 0000-0002-9763-3271

Nusret GÖKSU

Doç. Dr., KSÜ İktisadi ve İdari Bilimler Fakóltesi

Assoc. Prof., KSU Faculty of Economics and Administrative Sciences

nusretgoksu@gmail.com

Orcid ID: 0000-0003-3455-6982

Makale Bilgisi / Article Information

Makale Türü / Article Types : Araştırma Makalesi / Research Article
Geliř Tarihi / Received : 13.12.2018
Kabul Tarihi / Accepted : 31.12.2018
Yayın Tarihi / Published : 31.12.2018
Yayın Sezonu : Aralık
Pub Date Season : December
Cilt / Volume: 2 Sayı – Issue: 2 Sayfa / Pages: 272-290.

Atf/Cite as: Erdem, M , Göksu, N . (2018). Tersine Lojistikte Kritik Başarı Faktörlerinin DEMATEL Tekniđi ile Değerlendirilmesi. Econder Uluslararası Akademik Dergi, 2 (2), 272-290. Retrieved from <http://dergipark.gov.tr/econder/issue/40036/497010>

İntihal /Plagiarism: Bu makale, en az iki hakem tarafından incelenmiş ve intihal içermediği teyit edilmiştir. / This article has been reviewed by at least two referees and scanned via a plagiarism software. <http://www.itobiad.com/>

Copyright © Published by Hayrettin KESGİNGÖZ- Karabuk University, Karabuk, 78050 Turkey. All rights reserved.

Tersine Lojistikte Kritik Başarı Faktörlerinin DEMATEL Tekniđi ile Değerlendirilmesi

Öz

Günümüzde, bazı sosyal, yasal ve ekonomik nedenlerden dolayı tersine lojistik ile uğraşmak birçok endüstride kaçınılmaz durum olmuştur. Ürün iadelerinin toplanması ve geri dönüştürülmesi, dünya çapında işletmecilerin ve araştırmacıların ilgi duyduğu bir konu haline gelmiştir. Bu çalışmanın amacı gıda sektöründe tersine lojistik faaliyetlerinin başarısında büyük rol oynayan kritik faktörlerin değerlendirilmesidir. Çalışmada çok kriterli karar verme tekniklerinden olan DEMATEL tekniği kullanılmıştır. Veriler gıda sektöründe faaliyet gösteren büyük ölçekli bir firmadan alınmıştır. Elde edilen verilerin analizi ve bulguların yorumu neticesinde, genel olarak sistem üzerinde en baskın olan faktör üst yönetimin bağlılığı iken sistem üzerinde etkinliği en az olan faktör süreç planlaması olarak belirlenmiştir. Ayrıca ilişki yoğunluğu açısından ön plana çıkan faktörler kalite yönetimi, üst yönetimin bağlılığı, kaynak yönetimi ve lojistik ađ tasarımı olarak belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Tersine Lojistik, Lojistik, DEMATEL, Çok Kriterli Karar Verme, Gıda Sektörü

Evaluation of Critical Success Factors in Logistics with DEMATEL Technique

Abstract

Nowadays, for some social, legal and economic reasons, dealing with reverse logistics is inevitable situation in many industries. Product collection and recycling has become an issue of interest to operators and researchers worldwide. The aim of this study is to evaluate the critical factors that play a major role in the success of reverse logistics in the food sector. DEMATEL technique, which is one of the multi-criteria decision-making techniques, was used in the study. The data were collected from a large-scale company operating in the food sector. As a result of the analysis of the obtained data and the interpretation of the findings, in general, the most dominant factor on the system was the dependency of the top management, while the least effect on the system was determined as the process planning. In addition, factors that stand out in terms of relationship intensity; quality management, commitment of senior management, resource management and logistics network design.

Keywords: Reverse Logistics, Logistics, DEMATEL, Multi Criteria Decision Making, Food Sector

1. Giriş

Son yıllarda, artan çevre bilinci, hem özel sektör hem de mevzuat tarafından çevreyi koruma çabalarının artmasına yol açmıştır. Üretilen miktarın ve tüketilen enerjinin azaltılması, temel amaçlardandır. Önemli bir atık azaltımı sağlamak için, kullanım ömürlerinin sonuna gelmiş ekonomik mallar kısmen veya tamamen geri dönüştürülebilmekte, parçalara ayrılmakta, yeniden üretilebilmekte, kısmen veya tamamen yeniden kullanılabilir. Çok sayıda ülke halihazırda, geri dönüşüm oranlarını, satış ambalajlarının geri kazanım hedeflerini ve hatta ürünün geri alınma zorunluluğu da dâhil olmak üzere, toplam ürün yaşam döngüsünün sorumluluğunu içeren sektöre yönelik düzenlemeler uygulamaktadır. Tüm bu faaliyetler, son kullanıcı tarafından tedarik zincirini geri alan bir malzeme akışıyla başlamaktadır (Dethloff, 2001: 80).

Tersine lojistik, müşterilerin rekabetçi bir ortamda satın alma kararlarını etkileyen önemli faktörlerden biridir. Tersine Lojistik, “hammaddelerin, işlenmekte olan envanterin, nihai malların ve ilgili bilgilerin, tüketim noktasından başlangıç noktasına, hedeflenen değere ya da uygun şekilde bertaraf edilmesine kadar etkin bir şekilde kontrol edilmesi ve planlanması süreci” olarak tanımlanabilir (Rogers ve Lembke, 1998). Tersine lojistik, şirketin üretkenliğini, karlılığını ve verimliliğini arttırmak amacıyla, bu ürünlerin doğru bir şekilde nasıl işleneceği ve malların ve malzemelerin yeniden kullanımı ile ilgili tüm işlemlerin nasıl geri alınacağı ile ilgilidir. Bu nedenle, tersine lojistik, ters sırada gerçekleşen tüm tedarik zinciri faaliyetlerini içermektedir. Bu faaliyetler, tedarik zincirinde iade edilebilen malların ve ürünlerin hareketini ve transferini içeren işlemlerdir (Murphy, 1986: 13).

Tersine lojistik, iade edilen malları kabul ederek ve müşterilerin satın alma kararlarına olan güvenini kazanarak şirketin rekabet avantajını artırabilmektedir (Daugherty vd., 2001). Anında ve etkili tersine lojistik, rekabet avantajlarını korumak ve geliştirmek için son derece önemli olan müşteri memnuniyetini artırmaktadır (Tavana vd., 2016: 544). İlgili varlıklar, katma değer ve müşteri ilişkileri üzerindeki potansiyel etkileri nedeniyle tersine lojistik ve tersine lojistikle ilgili bilgi yeteneklerinin geliştirilmesi yönetsel bir öncelik olarak düşünölmelidir. Şirketlerin, hisse senedi seçimi, ulaşım, merkezi toplama, veri toplama, yenileme veya yeniden üretme ve

elden çıkarma gibi faaliyetleri dâhil olmak üzere geri dönüşleri fiziksel olarak ele alabilmesi önemlidir. Bununla birlikte, aynı zamanda veri yönetimi yeteneklerini geliştirmeleri, yani, üretici ve perakendeci verilerini entegre etmeleri, faturalar oluşturmaları, mağaza kredileri oluşturmaları, alacakların detaylı hesaplamaları ve yönetim raporları verebilmeleri gerekmektedir (Daugherty, 2005: 78). Dolayısıyla işletmelerin tersine lojistik faaliyetlerini yerine getirirken dikkat etmeleri gereken bir takım faktörler bulunmaktadır. Bu faktörler faaliyetlerin verimliliğini dolayısıyla da başarısını büyük ölçüde etkilemektedir (Bahiraei, 2015: 1).

Üreticiler, çevreye zararlı etkileri olmayan süreçleri bulma zorluğuyla karşı karşıyadır. Herhangi bir organizasyon için başarı faktörlerinin belirlenmesi esastır. Kritik başarı faktörleri organizasyon performanslarını geliştirebilmekte ve rekabet avantajını artırabilmektedir. Bu çalışmanın amacı tersine lojistikte başarıyı etkileyen faktörlerin değerlendirilmesidir. Araştırma Kahramanmaraş'ta faaliyet gösteren bir gıda firmasında yapılmıştır. Çalışmada, öncelikle tersine lojistik kavramı tanıtılmış, ikinci bölümde literatür taraması gerçekleştirilmiş ve son olarak çok kriterli karar verme tekniklerinden olan DEMATEL yöntemi kullanılarak tersine lojistiğin başarısında etkili olan faktörler değerlendirilmiş ve firmaya önerilerde bulunulmuştur.

2. Literatür Taraması

Çevresel sorunlar, hükümetler ve toplumlar için günümüzün en önemli konularından biridir. Tüketiciler artık satın aldıkları ürün ve hizmetlerin çevresel etkileriyle daha çok ilgilenmektedirler. Bu nedenle üreticilerin tersine lojistiğe olan ilgileri giderek artmaktadır. İyi tasarlanmış tersine lojistik operasyonlarının satış gelirlerini arttıracığı ve maliyetleri azaltacağı ifade edilmektedir. Tersine lojistik, tüketici düzeyinde başlayan ve tedarik zincirinin geleneksel ileri yaklaşımının tersine, imalatçıda sona eren bir dizi işlemde oluşmaktadır (Alshamsi ve Diabat, 2017: 652).

Büyüyen yeşil endişe, sürdürülebilir kalkınma, şiddetli küresel rekabet, gelecekteki mevzuat, ürün geri dönüşünün artması, müşterilerin çevre bilinci ve benzeri nedenlerden dolayı tersine lojistiğe olan ilgi giderek artmaktadır. Tersine lojistik, bir ürünü ömrünün sonunda geri almak ve ondan tekrar değer elde etmek veya ürünü doğru bir şekilde bertaraf etmek amacıyla, toplama ve muayene merkezleri gibi bir dizi nokta aracılığıyla üreticiye teslim etmekle ilgili faaliyetlerdir (Prahinski and Kocabaşoğlu, 2006: 520). Bu faaliyet alanına olan ilgi birçok nedenden dolayı giderek artmaktadır. Tüketicilerin çevre bilincinin artması ile birlikte, iade edilen ömrü tükenmiş ürünlerin miktarı da sürekli olarak artmaktadır (Keyvanshokoo vd., 2013). Bununla birlikte, ikincil piyasalar atılan ürünlerin öncülüğünde gelişmektedir. Kullanım ömrü

sona eren ürünün kullanımını zorlayan diğer bir önemli faktör, şirketlerin iade edilen ürünlerin uygun şekilde ele alınması için gerekli önlemleri almasını zorunlu kılan kural ve düzenlemelerin getirilmesidir (Toffel, 2003: 104). Ayrıca, bir ürünü geri kazanmanın toplam maliyeti, hammaddeden yeni bir ürünün üretim maliyetinden daha yüksekse, şirketin tersine lojistik ağına yatırım yapması beklenemez (Prahinski and Kocabaşoğlu, 2006: 521).

Tersine lojistikte, üç temel faaliyet yer almaktadır. Bunlar sırasıyla; (1) toplama, (2) muayene ve sınıflandırma, (3) işlemdir. Ürünlerin toplanması; geri dönüşüm, yeniden kullanım veya bertaraf için nihai kullanıcılardan kullanılmış ürünlerin, bileşenlerin veya malzemelerin geri alınması sürecidir (Agrawal vd., 2015: 77). Ürün iadeleri zaman, miktar ve kalite açısından belirsiz olduğundan, toplanması tersine lojistiğin başarısı için oldukça önemlidir (Fleischmann vd., 1997: 3). Guide ve Wassenhove (2003)'e göre, ürün toplanması ilk adımdır ve başarılı bir tersine lojistik için kritik bir süreçtir. İkinci olarak muayene ve sınıflandırma, toplanan ürünlerin durumuyla ilgili inceleme yaparak hangi işleme gireceğine karar verme ve işlem tipine göre gruplandırma yapmaktır. Bu aşamada, ürünlerin tersine lojistik sürecinde devam edeceği yön belirlenmekte ve bu faaliyetler sürecin verimliliğinde büyük rol oynamaktadır. Ürünlerin yanlış yönde gitmesi başta zaman ve maliyet açısından olmak üzere büyük zararlara neden olabilmektedir. Son olarak işlem faaliyeti ise ayrıştırılarak sınıflandırılmış ürünlerin yeniden kazanılması için uygulanması gereken işlemlerin gerçekleştirilmesidir. Bu aşamada yeniden kullanım, tamir, yenileme, geri dönüşüm ve bertaraf gibi birçok işlem bulunmaktadır.

Yeniden kullanım; atıkların toplama ve temizleme dışında hiçbir işleme tabi tutulmadan aynı şekli ile ekonomik ömrü doluncaya kadar defalarca kullanılmasıdır. Cam şişelerin yıkanarak evlerde kullanılması yeniden kullanıma bir örnektir (Şengül, 2010b: 78). Yenileme işlemi özellikle bilgisayarlar gibi teknolojik ürünlerde çok yapılmaktadır. Yenileme ürünün bir veya bir kaç modülünün özelliğinin yükseltilmesidir. Bu işlem daha çok elektronik ürünlerde yapılmaktadır (Dekker vd., 2004: 67). Tamir; kullanılmış ürünlerin arızasının giderilerek yeniden çalışabilir hale getirilmesidir. Ancak, tamir işleminde duruma göre bir miktar kalite kaybı oluşabilmektedir (Fleischmann vd., 1997: 3). Geri dönüşümde ürün, eritme ve öğütme gibi işlemlerden geçirilerek özelliklerini kaybetmekte, hammadde haline dönüştürülmektedir (Fleischmann vd., 1997: 11). Bu aşama, hem aşırı tamir

hem de kullanım zamanını tamamen doldurmuş olduğu için tatminkar bir pazar potansiyeli olmayan malların, muayene ve ayıklama aşamasında üretime uygunluğu reddedilerek atık olarak ayrılması ile başlar ve nakliye (transportation), toprağa gömme (landfill) ve yakma (incinerator) veya herhangi bir şekilde imha edilme ile son bulur (Fleischmann, 2001: 45). Tersine lojistikte ürüne mümkün olduğu kadar değer kazandırılmaya çalışılır eğer ürün tekrar değer kazanabilecek durumda değilse bertaraf işlemine başvurulur.

Tersine lojistiğin, dar veya geniş bir kapsamı olabilir. Tersine lojistiğin dar kapsamı, müşterilerden tedarikçilere doğru ürün / parça / malzeme akışının gerçek hareketi ve yönetimini ifade etmektedir (Tibben-Lembke and Rogers, 2002). Tersine lojistik daha geniş kapsamda, kullanılan ürünlerin yönetimini destekleyen, bunları toplama, sıralama ve farklı şekillerde yeniden kullanma gibi faaliyetleri içermektedir. Bu günlerde ilgi, geri kazanımdan çevre yönetimine yani sosyal yönetime kaymıştır. İşletmeler sürdürülebilirliğin üç temel dayanağı olan tersine lojistik faaliyetlerini ekonomik, çevresel ve sosyal olarak düşünmektedirler (Sangwan, 2017: 258).

Tersine lojistiğin tasarımı ve uygulanması, ileri lojistikten çok farklılık göstermektedir. İleri lojistik, hammaddelerin bitmiş ürünlere dönüştürülmesi sürecinde faaliyetler dizisini içermektedir. Tersine lojistik, iade edilen ürünlerin tüketiciden üretim noktasına gelmesiyle ilgilidir. İleri ve geri lojistik arasındaki temel farklar kalite, ulaşım, maliyet, envanter, paketleme, fiyatlandırma, yönlendirme, tahmin vb.'dir (De Brito ve Dekker 2002).

Küreselleşme, hızlı teknolojik gelişmeler ve şirketler arasındaki artan rekabet, tersine lojistik süreçlerinde verimliliği artırmak için çaba göstermelerine neden olmaktadır. Ayrıca, performans ve rekabet avantajını artırmak için tersine lojistik uygulamalarının iyileştirilmesi, iş yönetiminin önemli yönlerinden biridir. Sistem içerisinde, tersine lojistik uygulamasını etkileyen çeşitli faktörler bulunmaktadır. Bu faktörlerin belirlenmesi ve araştırılması, yöneticilerin şirketin hedeflerine ulaşmasına yardımcı olmaktadır. Buna yönelik olarak aşağıda Tablo 1'de tersine lojistikte kritik başarı faktörlerine yer verilmiştir.

Tablo 1. Tersine lojistikte kritik başarı faktörleri

Faktör Kodu	Faktörler
F ₁	Kontrol: Projenin kontrol edilmesi, genellikle bir yönetim kurulu ile sağlanmalıdır. Plan doğrultusunda ilerleme; zaman, bütçe ve örgütsel etki açısından izlenmelidir.

F ₂	Kalite yönetimi: İşletmelerin diğer faaliyetlerinde olduğu gibi tersine lojistikte de kalite yönetimi ilkelerinin benimsenmesi sürecin ilerlemesinde önemli bir faktördür.
F ₃	Süreç Planlaması: Süreç planlaması, bir ürünün veya hizmetin nasıl üretildiğini, hangi kaynakların gerekli olacağını ve nerede üretileceğini göstermektedir.
F ₄	Kapasite: Tersine lojistikte geri toplama işleminde araç kapasitesi, depo kapasitesi ve üretim kapasitesi süreç akışında önemli bir rol oynamaktadır. Yetersiz kapasite, maliyetleri arttırmakta ve sürecin tıkanmasına neden olmaktadır.
F ₅	Taşıma: Tüketiciden geri toplanan ürünler tersine lojistik ağına ilgili noktaya ulaştırılmadığı sürece gereksiz maliyete neden olmaktadır. Taşıma, söz konusu hareketin gerçekleşmesini sağlamaktadır.
F ₆	Örgüt Kültürü: Tersine lojistiğin sadece yasal zorunluluktan değil aynı zamanda çevresel kaygıya sahip bir örgüt kültürüyle yürütülmesidir.
F ₇	Sosyal Sorumluluk Bilinci: Tüm çalışanların sosyal sorumluluk bilincine sahip olması faaliyetleri bu yönde düzenlemede ve yürütülmesinde kolaylık sağlamaktadır.
F ₈	İnovasyon: Bir takım yeniliklerin yapılması (örneğin geri dönüşüm oranı yüksek olan aynı zamanda da geri dönüştürme maliyeti düşük olan ambalajlar kullanma) tersine lojistik faaliyetlerini kolaylaştırmakta ve maliyetleri düşürmektedir.
F ₉	Otomasyon: İşletmenin otomasyona dayalı olması tersine lojistik faaliyetlerinin verimliliğinde önemli rol oynamaktadır.
F ₁₀	Standardizasyon: Firmalar tersine lojistikte bazı işlemleri yasal standartlara göre yapmaktadırlar. Örneğin tehlikeli atıklarda imha standartlarına uyulması.
F ₁₁	İş Birliği: Tüm faaliyetlerde olduğu gibi tersine lojistikte de tedarik zincirindeki işbirliği faaliyetlerin sorunsuz yürütülmesinde süreç akışının aksamadan sürdürülmesinde önemlidir.
F ₁₂	Örgütsel Strateji: Örgütsel stratejiler oluşturulurken tersine lojistik faaliyetlerinin de göz önünde bulundurularak sürece dâhil edilmesidir.
F ₁₃	Bilgi Yönetimi ve Teknoloji: Bilgi teknolojilerinin kullanılması hem müşterinin yakından takip edilmesini sağlamak hem de bilgi birikimini teknolojiyle buluşturarak müşteriye daha fazla değer sağlayabilmektedir.
F ₁₄	İnsan Kaynakları Yönetimi: Çalışanlara tersine lojistikle ilgili eğitimlerin verilmesi ve buna yönelik İKY stratejileri oluşturulmasıdır.
F ₁₅	Üst Yönetimin Bağlılığı: Üst yönetimin, belirlenen stratejilere uyum konusunda desteği ve sürece dâhil olmasıdır.
F ₁₆	Kaynak Yönetimi: Kaynakların temin edilmesi, elde edilen kaynakların dağıtımının ve planlamasının doğru yapılması ve bu kaynakların etkin

	kullanılmasıdır.
F ₁₇	<i>Lojistik Ağ Tasarımı</i> : Tersine lojistik ağ tasarımıyla taşıma maliyetleri azaltılmakta ve süreç yönetimi ve takibi kolaylaştırılmaktadır.

4. Tersine Lojistik Faaliyetlerinde Kritik Başarı Faktörlerinin Değerlendirilmesine Yönelik Bir Uygulama

Tersine lojistikte kritik başarı faktörlerinin değerlendirilmesini amaçlayan bu çalışmada uygulama için gıda sektörü tercih edilmiş ve araştırma Kahramanmaraş ilinde büyük ölçekli bir gıda firmasında yapılmıştır. Aşağıda araştırmayla ilgili ayrıntılı bilgilere yer verilerek yapılan analizler sonucu elde edilen bulgulara ve yorumlara yer verilmiştir.

4.1. Araştırmanın Amacı, Kapsamı ve Önemi

Bu çalışmanın amacı gıda sektöründe tersine lojistik faaliyetlerinin başarısında büyük rol oynayan kritik faktörlerin değerlendirilmesidir. Çalışma, ilgili işletmede üç adet uzmanla ve lojistik ve gıda alanından olmak üzere iki adet akademisyenle görüşülerek yürütülmüştür. Araştırmada değerlendirilen kriterler literatür taramasıyla ve uzman görüşleri ile belirlenmiştir. Bu çalışmada gıda sektörünün tercih edilme nedeni sektör faaliyetlerine dayanıksız ürünlerin konu olması ve tüketicilerin satın alma faaliyetlerinde en büyük yeri olan gıda ürünlerinin özellikle ambalaj atığı olarak da büyük bir paya sahip olmasıdır. Bununla birlikte Türkiye'nin coğrafi konum olarak gıda üretimine elverişli bir ülke olması da çalışmanın önemini arttırmaktadır. Dört mevsimin yaşandığı, çeşitli iklim özelliklerine sahip ve verimli toprakları olan Türkiye'de gıda sektörünün önemli bir yeri vardır. Dolayısıyla bu çalışmanın gıda işletmelerinin tersine lojistik faaliyetleriyle kaynaklarını etkin kullanmalarına ve bu sürecin başarısını arttırmada bir yol gösterici olacağı düşünülmektedir.

4.2. Araştırmanın Yöntemi ve Ölçeği

Bu çalışmada faktörler arasındaki etkileşimi elde etmek amacıyla DEMATEL yöntemi kullanılmıştır. DEMATEL yöntemi ilk kez 1973 yılında Cenevre Araştırma Merkezi aracılığıyla Battelle Memorial Enstitüsü tarafından kullanılmıştır. DEMATEL, karmaşık kriterler arasındaki etki ve ilişkiyi analiz etmek ve yapısal bir model oluşturmak için geliştirilmiş bir yöntemdir (Chang vd., 2011: 1851). DEMATEL yönteminin temeli grafik teoridir. Karar vericilerin görünür problemleri çözümlemelerinin yanı sıra analiz etmelerine de izin vermektedir. Bunu yaparken karar alıcılar, nedensel ilişkileri daha iyi ifade etmek amacıyla birden fazla ölçüm kriterlerini neden ve sonuç grubuna ayırabilmektedir (Huang vd., 2007: 749). Diğer bir deyişle, diğer kriterleri

etkileyen veya diğer kriterlerden etkilenen kriterler olarak kategoriler oluşturulmaktadır. Aşağıda yöntemin uygulama adımları özetle verilmiştir.

1. Adım: Direk ilişki matrisinin oluşturulması: Bir grup uzmandan etki bakımından kriterler arası ikili karşılaştırma yapımları istenmektedir. Karşılaştırma için Tablo 2’de görüldüğü gibi, sırasıyla “etki yok”, “düşük etki”, “orta etki”, “yüksek etki”, “çok yüksek etki” ifadelerine karşılık gelen 0, 1, 2, 3, 4 değerlerinden oluşan bir ölçek kullanılmaktadır (Uygun vd., 2015: 139). Kriterlerin ilişkilerini yansıtan ikili karşılaştırma matrisi a , ikili karşılaştırma ölçeğine göre oluşturulmaktadır. $a=[A_{ij}]_{n \times n}$, $n \times n$ boyutundaki bir matriste i . kriterin j . kriter üzerindeki etkisinin derecesini ifade etmektedir (Chang vd., 2011: 1852).

$$A = \begin{bmatrix} 0 & \dots & a_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & \dots & 0 \end{bmatrix}$$

Tablo 2. DEMATEL İkili Karşılaştırma Ölçeği

Değerler	0	1	2	3	4
Anlamı	Etkisiz	Düşük etki	Orta etki	Yüksek etki	Çok yüksek etki

2. Adım: Direk İlişki Matrisinin Normalize edilmesi: İlişkileri gösteren direk ilişki matrisi (başlangıç karşılaştırma matrisi) A , eşitlik (4.1) ile normalleştirilmektedir.

$$X = \lambda.A \quad (4.1)$$

λ eşitlik (4.2)’de gösterildiği gibi satır ve sütunların maksimum değerlerinden yararlanılarak hesaplanmaktadır. Bazı çalışmalarda ise eşitlik (4.3) ile hesaplanarak normalleştirme yapılmaktadır.

$$\lambda = \min \left\{ \frac{1}{\max \sum_{j=1}^n |a_{ij}|}, \frac{1}{\max \sum_{i=1}^n |a_{ij}|} \right\} \quad (4.2)$$

$$\lambda = \frac{1}{\max_{1 \leq i \leq n} \sum_{j=1}^n |a_{ij}|} \quad (4.3)$$

3. Adım: Toplam İlişki Matrisinin Oluşturulması: Toplam ilişki matrisi T aşağıda belirtilen eşitlik (4.4) ile hesaplanmaktadır (Wu ve Lee, 2007a: 501). Matrisin t_{ij} elemanı; i kriterinin j kriterini ne kadar etkilediğini (etkileme derecesini) ifade etmektedir.

$$T = X(I-X)^{-1} \quad I: \text{Birim Matris} \quad (4.4)$$

4. Adım: Kriterlerin etki ve etkilenme derecelerinin (Gönderici ve Alıcı Grubunun) belirlenmesi: Toplam ilişki matrisini ifade eden T matrisinin satır toplamları D_i ve sütun toplamları R_j olmak üzere, D_i i . kriterin diğer kriterler üzerindeki etkisinin toplam derecesini ifade etmektedir. R_j değeri ise, j . Kriterin diğer kriterler tarafından etkilenme derecesini ifade etmektedir (Chen ve Chen, 2010: 1983).

D_i ve R_j elde edildikten sonra D_i+R_i ve D_i-R_i değerleri hesaplanır. Bu hesaplamalara göre D_i+R_i değeri alınan ve gönderilen etkilerin toplamını ifade etmekte ve i kriterinin sistem içindeki etkisinin derecesini belirtmektedir (Gök ve Perçin, 2016: 135).

Kriterler arasındaki ilişki yönüyle ilgili bilgi R_i-D_i göstergesinden yararlanılarak elde edilmektedir. (Liou vd., 2007: 245; Tzeng vd., 2007: 1032; Chen ve Chen, 2010: 1983; Paksoy, 2017: 66).

D_i-R_i göstergesi, i kriterinin diğer kriterler ile arasındaki ilişkiyi yani ilişki yönünü göstermektedir. $D_i-R_i > 0$ ise i . kriterin diğer kriterleri etkileme derecesi, diğer kriterlerden etkilenme derecesinden fazla olduğunu ifade etmektedir. $D_i-R_i < 0$ ise i . kriterin diğer kriterleri etkileme derecesi, diğer kriterlerden etkilenme derecesinden azdır. Yani D_i-R_i değeri negatif ise, i kriterinin diğer kriterlerden daha fazla etkilendiği anlaşılmakta ve bu kriter alıcı grupta yer almaktadır. $D_i-R_i = 0$ ise i . kriterin sistem içindeki etkileme ve etkilenme dereceleri birbirine eşittir (Liou vd., 2007: 245; Tzeng vd., 2007: 1032; Chen ve Chen, 2010: 1983; Paksoy, 2017: 66). Buradan da anlaşılacağı gibi, D_i-R_i değeri pozitif olan en büyük değere sahip kriter sistemde diğer kriter/kriterler üzerinde en baskın olan ve dolayısı ile diğer kriterlere kıyasla en fazla etkileyen kriterdir (Paksoy, 2017: 67).

5. Analiz ve Bulguların Yorumlanması

DEMATEL yöntemi ile kriterler arasındaki karşılıklı etkileşimin değerlendirilmesi aşağıda adım adım verilmiştir. Analizler ve hesaplamalar Microsoft Office programlarından olan excell'de matrisler oluşturularak yapılmıştır.

5.1. Direkt İlişki Matrisinin Oluşturulması ve Normalize Matrisin Elde Edilmesi

Faktörlerin birbirleri üzerindeki etkisini ölçmek amacıyla faktörler için karar matrisi anket formu haline getirilmiştir. Daha sonra anket formu bir grup uzmanla yüz yüze görüşülerek doldurulmuş ve ilgili veriler elde edilmiştir. Tablo 3'de görüldüğü gibi uzmanlardan alınan dilsel ifadeler karşılık gelen sayı değerleriyle düzenlenerek direkt ilişki matrisi oluşturulmuştur.

Tablo 3. Normalize Edilmiş İlişki Matrisi

Faktör	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	F ₅	F ₆	F ₇	F ₈	F ₉	F ₁₀	F ₁₁	F ₁₂	F ₁₃	F ₁₄	F ₁₅	F ₁₆	F ₁₇
F ₁	0,00 0	0,07 7	0,01 9	0,03 8	0,00 0	0,03 8	0,01 9	0,07 7	0,05 8	0,05 8	0,03 8	0,05 8	0,01 9	0,05 8	0,03 8	0,05 8	0,07 7
F ₂	0,07 7	0,00 0	0,07 7	0,03 8	0,03 8	0,07 7	0,05 8	0,07 7	0,01 9	0,05 8	0,05 8	0,07 7	0,07 7	0,03 8	0,03 8	0,03 8	0,03 8
F ₃	0,07 7	0,07 7	0,00 0	0,03 8	0,01 9	0,00 0	0,01 9	0,01 9	0,00 0	0,07 7	0,05 8	0,05 8	0,01 9	0,01 9	0,01 9	0,05 8	0,05 8
F ₄	0,01 9	0,00 0	0,07 7	0,00 0	0,05 8	0,00 0	0,00 0	0,00 0	0,01 9	0,00 0	0,00 0	0,00 0	0,03 8	0,03 8	0,00 0	0,07 7	0,07 7
F ₅	0,00 0	0,00 0	0,05 8	0,01 9	0,00 0	0,00 0	0,00 0	0,00 0	0,03 8	0,01 9	0,01 9	0,00 0	0,07 7	0,01 9	0,00 0	0,05 8	0,07 7
F ₆	0,01 9	0,07 7	0,01 9	0,00 0	0,00 0	0,05 8	0,05 8	0,03 8	0,01 9	0,07 7	0,03 8	0,03 8	0,01 9	0,05 8	0,03 8	0,03 8	0,01 9
F ₇	0,03 8	0,05 8	0,07 7	0,00 0	0,00 0	0,05 8	0,00 0	0,01 9	0,01 9	0,00 0	0,03 8	0,03 8	0,00 0	0,00 0	0,05 8	0,05 8	0,07 7
F ₈	0,00 0	0,05 8	0,05 8	0,01 9	0,03 8	0,01 9	0,01 9	0,00 0	0,05 8	0,03 8	0,00 0	0,03 8	0,05 8	0,01 9	0,00 0	0,03 8	0,05 8
F ₉	0,05 8	0,05 8	0,05 8	0,05 8	0,05 8	0,01 9	0,00 0	0,05 8	0,00 0	0,00 0	0,03 8	0,03 8	0,03 8	0,05 8	0,00 0	0,05 8	0,07 7
F ₁₀	0,05 8	0,07 7	0,07 7	0,01 9	0,00 0	0,01 9	0,00 0	0,00 0	0,01 9	0,00 0	0,00 0	0,01 9	0,03 8	0,01 9	0,00 0	0,03 8	0,03 8
F ₁₁	0,03 8	0,05 8	0,03 8	0,00 0	0,00 0	0,05 8	0,03 8	0,01 9	0,00 0	0,00 0	0,00 0	0,01 9	0,03 8	0,00 0	0,01 9	0,03 8	0,03 8
F ₁₂	0,01 9	0,07 7	0,05 8	0,01 9	0,00 0	0,03 8	0,01 9	0,05 8	0,03 8	0,03 8	0,03 8	0,00 0	0,03 8	0,01 9	0,03 8	0,05 8	0,07 7
F ₁₃	0,03 8	0,07 7	0,05 8	0,03 8	0,03 8	0,03 8	0,00 0	0,03 8	0,01 9	0,03 8	0,03 8	0,05 8	0,00 0	0,00 0	0,01 9	0,07 7	0,07 7
F ₁₄	0,01 9	0,05 8	0,03 8	0,01 9	0,00 0	0,05 8	0,01 9	0,01 9	0,01 9	0,01 9	0,05 8	0,03 8	0,03 8	0,00 0	0,01 9	0,03 8	0,03 8
F ₁₅	0,05 8	0,07 7	0,07 7	0,01 9	0,00 0	0,07 7	0,07 7	0,07 7	0,07 7	0,07 7	0,07 7	0,07 7	0,05 8	0,01 9	0,00 0	0,07 7	0,07 7
F ₁₆	0,01 9	0,05 8	0,05 8	0,07 7	0,03 8	0,00 0	0,01 9	0,00 0	0,00 0	0,00 0	0,05 8	0,01 9	0,00 0	0,00 0	0,00 0	0,00 0	0,07 7
F ₁₇	0,07 7	0,07 7	0,07 7	0,07 7	0,07 7	0,00 0	0,01 9	0,01 9	0,05 8	0,03 8	0,03 8	0,05 8	0,07 7	0,03 8	0,01 9	0,05 8	0,00 0

Direkt ilişki matrisi elde edildikten sonra bu matris normalize edilmiştir. Faktörler için normalize edilmiş direkt ilişki matrisi eşitlik 4.1 ve 4.2'nin kullanılmasıyla oluşturulmuştur. Elde edilen bulgular Tablo 3'de yer almaktadır.

5.3. Toplam ilişki matrisinin oluşturulması

Toplam ilişki matrisi, eşitlik 4.4'ten yararlanılarak oluşturulmuştur. Bu veriler, Tablo 4'de gösterilmiştir. Elde edilen bulguların yorumlanabilmesi için eşik değeri, 0,150 olarak belirlenmiştir. Dolayısıyla 0,150'nin üzerindeki değerler önemli kabul edilirken, altında kalan değerler önemsiz kabul edilmiştir. Bu değerlerin altında kalan faktörlerin etkilerinin önemli derecede olmadığı varsayılmıştır. Böylece bulgularda eleme yapılarak sonuçlar daha anlamlı hale getirilmiştir.

Tablo 4. Toplam İlişki Matrisi

Faktör	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	F ₅	F ₆	F ₇	F ₈	F ₉	F ₁₀	F ₁₁	F ₁₂	F ₁₃	F ₁₄	F ₁₅	F ₁₆	F ₁₇
F ₁	0,07 6	0,18 4	0,12 4	0,10 0	0,05 0	0,09 2	0,06 2	0,13 7	0,10 9	0,11 4	0,10 1	0,13 7	0,09 9	0,10 0	0,07 4	0,14 9	0,17 9
F ₂	0,15 9	0,13 2	0,19 2	0,10 6	0,08 8	0,13 8	0,10 5	0,14 8	0,08 2	0,12 6	0,13 2	0,16 8	0,16 2	0,08 6	0,08 4	0,15 0	0,16 4
F ₃	0,13 8	0,16 5	0,08 8	0,09 0	0,05 7	0,04 7	0,05 4	0,07 1	0,04 4	0,12 4	0,10 7	0,12 3	0,08 4	0,05 6	0,05 1	0,13 4	0,14 5
F ₄	0,06 0	0,05 7	0,12 8	0,04 0	0,08 6	0,02 1	0,01 8	0,02 7	0,04 5	0,03 2	0,03 3	0,04 4	0,07 9	0,06 0	0,01 7	0,12 6	0,13 3
F ₅	0,04 2	0,05 8	0,11 0	0,05 7	0,03 1	0,02 2	0,01 7	0,02 7	0,06 1	0,04 9	0,05 1	0,04 3	0,11 4	0,04 0	0,01 6	0,10 7	0,13 1
F ₆	0,08 1	0,16 5	0,10 4	0,04 8	0,03 6	0,05 1	0,09 5	0,11 0	0,08 0	0,06 7	0,12 9	0,10 6	0,10 0	0,05 2	0,08 9	0,11 4	0,10 6
F ₇	0,10 1	0,14 5	0,15 4	0,05 1	0,03 7	0,09 9	0,03 9	0,07 2	0,06 2	0,05 1	0,09 3	0,10 6	0,06 2	0,03 5	0,08 9	0,13 0	0,15 6
F ₈	0,05 7	0,13 2	0,13 1	0,06 6	0,07 5	0,05 4	0,04 6	0,04 2	0,09 1	0,08 0	0,04 6	0,09 5	0,11 2	0,05 0	0,02 6	0,10 6	0,13 2
F ₉	0,12 0	0,14 9	0,14 7	0,11 4	0,10 2	0,06 3	0,03 5	0,10 8	0,04 7	0,05 3	0,09 3	0,10 8	0,10 9	0,09 6	0,03 2	0,14 1	0,17 0
F ₁₀	0,10 6	0,14 2	0,13 5	0,06 0	0,03 1	0,05 1	0,02 6	0,04 1	0,04 9	0,04 1	0,04 2	0,07 2	0,08 4	0,04 7	0,02 5	0,09 5	0,10 2
F ₁₁	0,08 3	0,12 2	0,09 6	0,03 6	0,02 7	0,09 0	0,06 6	0,05 9	0,03 2	0,03 7	0,04 2	0,07 0	0,08 2	0,02 5	0,04 5	0,09 3	0,09 9
F ₁₂	0,08 9	0,17 3	0,14 8	0,07 6	0,04 5	0,08 5	0,05 8	0,11 2	0,08 4	0,09 2	0,09 6	0,07 5	0,10 8	0,05 7	0,07 1	0,13 9	0,16 7
F ₁₃	0,10 5	0,17 0	0,14 8	0,09 6	0,08 2	0,08 2	0,03 8	0,09 2	0,06 5	0,09 1	0,09 3	0,12 8	0,07 1	0,04 0	0,05 2	0,15 8	0,16 9
F ₁₄	0,07 2	0,13 3	0,10 7	0,06 0	0,03 2	0,09 5	0,05 1	0,06 4	0,05 4	0,10 0	0,09 3	0,09 5	0,09 0	0,02 9	0,04 8	0,10 2	0,10 9
F ₁₅	0,15 9	0,22 6	0,21 2	0,10 2	0,06 4	0,14 8	0,13 2	0,16 0	0,14 4	0,15 3	0,16 2	0,18 5	0,15 7	0,07 6	0,05 4	0,20 1	0,21 7
F ₁₆	0,06 5	0,11 5	0,11 9	0,11 4	0,07 0	0,02 8	0,04 1	0,03 4	0,03 1	0,03 7	0,03 7	0,10 2	0,06 7	0,02 8	0,02 2	0,05 9	0,13 9
F ₁₇	0,15 4	0,18 6	0,18 4	0,14 2	0,12 7	0,05 6	0,05 9	0,08 4	0,10 9	0,10 1	0,10 4	0,14 0	0,15 6	0,08 5	0,05 7	0,16 0	0,12 0

Tablo 4. değerlendirildiğinde, diğer faktörler üzerinde en yüksek etkiye sahip faktörün F₁₅ yönetimin bağıllığı olduğu görülmektedir. Bu faktörün en çok etkilediği faktörler ise sırasıyla; 0,226 değer ile F₂ kalite yönetimi, 0,217 değer ile F₁₇ lojistik ağ tasarımı, 0,212 değer ile F₃ süreç planlaması ve 0,201 değer ile F₁₆ kaynak yönetimidir. Diğer faktörler üzerinde en çok etkiye sahip ikinci ve üçüncü faktörler ise F₂ kalite yönetimi ve F₁₇ lojistik ağ tasarımıdır. F₂ Kalite yönetimi en çok F₃ süreç planlaması(0,192)'ni etkilerken lojistik ağ tasarımı da en çok F₂ kalite yönetimi (0,186)'ni etkilemektedir.

Genel olarak sütun olarak bakıldığında diğer faktörlerden en çok etkilenen faktörlerin de F₂ kalite yönetimi ve F₁₇ lojistik ağ tasarımı olduğu tespit edilmiştir (7'şer adet faktörden önemli seviyede etkilenmektedirler= F>0,150). Daha sonra etkilenen faktörler ise sırasıyla; F₃ süreç planlaması ve F₁₆ kaynak yönetimidir. Bu iki faktörün en çok etkilendiği faktör ise üst yönetimin bağıllığıdır (4'er adet faktörden önemli derecede etkilenmektedirler. F>0,150).

Faktörler arasından etkileme ya da etkilenme bakımından önemli seviyede olmayanları tespit ettiğimizde diğer faktörler üzerindeki etkisi önemsiz

derecede olan faktörler; F₅ taşıma, F₆ örgüt kültürü, F₁₀ standardizasyon, F₁₁ işbirliği, F₁₄ insan kaynakları yönetimi ve F₁₆ kaynak yönetimidir. Diğer faktörlerden etkilenme durumu önemsiz seviyede olan faktörler ise F₄ kapasite, F₅ taşıma, F₆ örgüt kültürü, F₇ sosyal sorumluluk bilinci, F₉ otomasyon, F₁₄ insan kaynakları yönetimi ve F₁₅ üst yönetimin bağlılığıdır.

Faktörleri ayrıntılı olarak ele aldığımızda; F₅ taşıma, F₄ kapasite ve F₁₆ insan kaynakları yönetimi faktörlerinin diğer faktörler üzerinde önemli derecede etkileri yokken aynı zamanda önemli seviyede bir etkilenme durumlarının da olmadığı tespit edilmiştir. F₁₀ standardizasyon ve F₁₁ işbirliği faktörlerinin ise, diğer faktörler üzerinde anlamlı bir etkileri olmamasına karşın her ikisinin de üst yönetimin bağlılığı faktöründen anlamlı derecede (F₁₀ standardizasyon: 0,153; F₁₁ işbirliği: 0,162) etkilendikleri tespit edilmiştir. Bunun tam tersi olan faktörler ise, yani önemli derecede etkilenmemelerine rağmen etkiledikleri faktörler olan kriterler; F₆ örgüt kültürü, F₇ sosyal sorumluluk bilinci, F₉ otomasyon ve F₁₅ üst yönetimin bağlılığıdır.

Diğer faktörlerden anlamlı derecede etkilenmeyen ancak etkilediği kriter sayısı da oldukça fazla olan üst yönetimin bağlılığı faktörü etkileme bakımından da ilk sırada yer almaktadır. Üst yönetimin bağlılığından etkilenen faktörler sırasıyla; F₂ kalite yönetimi 0,226; F₁₇ lojistik ağ tasarımı 0,217; F₃ süreç planlaması 0,212; F₁₆ kaynak yönetimi 0,201; F₁₂ örgütsel strateji 0,185; F₁₁ iş birliği 0,162; F₈ inovasyon 0,160; F₁ kontrol 0,159; F₁₃ bilgi yönetimi ve teknoloji 0,157 ve F₁₀ standardizasyon 0,153'tür.

5.4. Kriterlerin Etki ve Etkilenme Derecelerinin Belirlenmesi

Toplam ilişki matrisinin satır toplamları olan D değerleri diğer kriterleri etkileme derecelerini ifade ederken, sütun toplamları olan R değerleri diğer kriterler tarafından etkilenme derecelerini ifade etmektedir. Daha sonra D_j-R_i ve D_j-R_i değerleri hesaplanmıştır. D_j-R_i değerleri *i* kriterinin etkileme ve etkilenme derecelerinin toplamıdır. Bu yüzden kriterler arasındaki ilişkinin yoğunluğunu ifade etmektedir. D_j-R_i göstergesi, *i* kriterinin diğer kriterler ile arasındaki ilişkiyi göstermektedir.

Tablo 5. Kriterlerin Etki ve Etkilenme Dereceleri

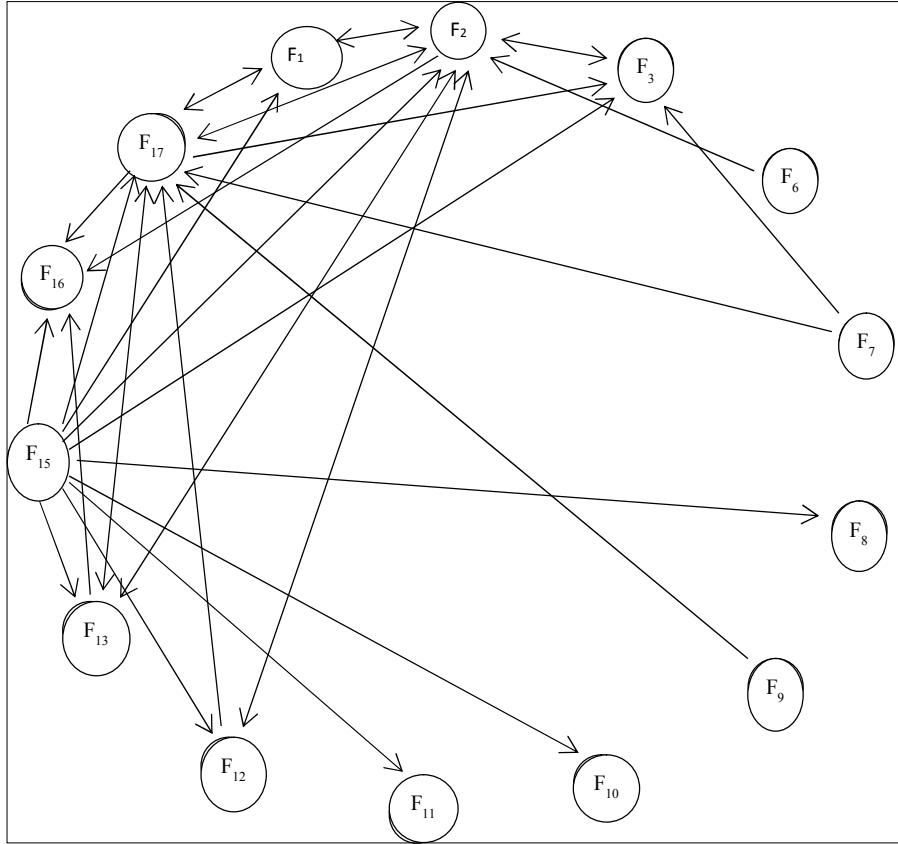
Faktör	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	F ₅	F ₆	F ₇	F ₈	F ₉	F ₁₀	F ₁₁	F ₁₂	F ₁₃	F ₁₄	F ₁₅	F ₁₆	F ₁₇
D+R	3,5 6	4,68	3,91	2,37	2,02	2,76	2,4 3	2,73	2,8 8	2,46	2,57	3,47	3,42	2,2 7	3,40	3,27	4,46

D-R	0,2	-	-	-	-0,07	0,3	0,5	-0,05	0,5	-	-0,36	-0,12	-	0,3	1,70	-	-0,41
	2	0,23	0,75	0,35		1	4			0,16		0,05		4	1,06		

Yukarıdaki Tablo 5'te faktörlerin etkileme ve etkilenme dereceleri verilmiştir. Buna göre, diğer faktörlerle en fazla ilişkili olan ve sistemde etkinliği en yüksek olan faktör 4,68 değeri ile F₂ kalite yönetimidir. Daha sonra ise sırasıyla, 4,66 değeri ile F₁₇ lojistik ağ tasarımı ve 3,91 değeri ile F₃ süreç planlaması F₂ kalite yönetimini takip etmektedir. Bununla birlikte diğer faktörlerle ilişki yoğunluğu en az olan ve sistemdeki etkinliği en düşük olan faktör 2,02 değeri ile F₅ taşımadır.

Tablo 5'e göre D-R değerine bakıldığında faktörlerin ilişki yönü elde edilmektedir. D-R değeri pozitif olan faktörlerin diğer faktörleri etkileme derecesinin etkilenme derecesinden fazla olduğu görülmektedir. Buna göre etkileme derecesi etkilenme derecesinden fazla olan faktörler; F₁ kontrol, F₆ örgüt kültürü, F₇ sosyal sorumluluk bilinci, F₉ otomasyon, F₁₄ insan kaynakları yönetimi ve F₁₅ üst yönetimin bağlılığı faktörleridir. Bunlar arasında en yüksek değere sahip faktör ise 1,70 değeri ile diğer faktörlerden büyük bir farkla F₁₅ üst yönetimin bağlılığı faktörüdür. D-R negatif değerine sahip diğer faktörlerin ise etkilenme derecesi etkileme derecesinden fazladır. Bunlar arasında etkilenme derecesi en fazla olan faktör -1,06 değeri ile kaynak yönetimidir.

Sistem üzerinde en baskın olan faktör F₁₅ üst yönetimin bağlılığı olarak ortaya çıkmıştır. Sistem üzerinde etkinliği en az olan faktör ise F₃ süreç planlamasıdır. İlgili etkileşim modeli Şekil 1'de verilmiştir. Şekil 1'de ok sayısına ve yönlerine bakıldığında diğer faktörlerden en çok etkilenen faktör F₁₇ lojistik ağ tasarımı ve F₂ kalite yönetimi iken, diğer faktörleri en çok etkileyen faktörün F₁₅ üst yönetimin bağlılığı olarak ortaya çıktığı görülmektedir. Ayrıca ok sayısına bakıldığında faktörler arası ilişki yoğunluğunun F₂ kalite yönetimi, F₁₅ üst yönetimin bağlılığı, F₁₆ kaynak yönetimi ve F₁₇ lojistik ağ tasarımı faktörlerinin bulunduğu tarafta olduğu görülmektedir. Dolayısıyla bu faktörler sistemde ilişki bakımından ön plana çıkan faktörlerdir.



Şekil 1. Tersine Lojistikte Kritik Başarı Faktörlerinin İlişki Modeli

Sonuç ve Öneriler

Ekonomik, çevresel veya yasal sebepler, son yıllarda tersine lojistiğe olan ilgiyi önemli ölçüde artırmıştır. Bu nedenle, işletmeler operasyonel performansı geliştirmek ve başarıya ulaşmak için yeni yaklaşımlar aramakta ve tersine lojistik uygulamasına ilgi göstermektedirler. Tersine lojistik sürecinin kritik başarı faktörleri, faaliyet sürecinde hedeflerin belirlenmesi ve başarıya ulaşılmasında önemli bir role sahiptir. Bu nedenle, tersine lojistikte kritik başarı faktörlerinin değerlendirilmesi oldukça önemlidir (Bahiraei, 2015: 4). Tersine lojistik bütün sektörlerde önemli bir yer edinmiştir. Faaliyetlere konu olan ürüne göre sektörel olarak farklılıklar bulunmaktadır. Ancak tersine lojistiğe konu olan ürünler dayanıksız mallar olduğunda durum biraz daha farklı olmaktadır. Nedeni ise raf ömrünü tamamlamış ya da uygunsuz koşullarda saklanma nedeni ile bozulmuş olan ürünlerin fırsatçıların eline

geçerek yeniden piyasaya sürülmesidir. Böyle bir durumda ilgili marka prestij kaybına uğrayacağı için gıda firmaları genelde raf ömrünü tamamlamış ürünleri yeniden toplayarak kendi kontrolleri altında imha edilmesini sağlamaktadırlar. Bu durum gıda ürünlerinin tersine lojistiğinin diğer ürünlere göre daha farklı olduğunu göstermektedir (Eyüboğlu ve Bastı, 2017: 290). Bununla birlikte ambalaj atığı fazla olan ürünler olması nedeniyle bu sektörde tersine lojistik faaliyetleri maliyet açısından da büyük önem arz etmektedir.

Bu çalışmada gıda sektöründe bir firmanın tersine lojistik faaliyetlerindeki önemli başarı faktörlerinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Büyük ölçekli bir firma olmasına rağmen ilgili işletmede tersine lojistik üzerine ayrı birim bulunmamakta ancak bununla ilgili birim oluşturmayı düşünmektedir. İlgili firmanın bu çalışmaya seçilmiş olmasının nedeni bu birimi oluşturmasına ve faaliyetlerinde dikkate alması gereken faktörlerin belirlenmesine yardımcı olmaktır. Çalışma, ilgili işletmede üç adet uzmanla ve lojistik ve gıda alanından olmak üzere iki adet akademisyenle görüşülerek yürütülmüştür.

Faktörlerin değerlendirilmesinde çok kriterli karar verme tekniklerinden olan DEMATEL yöntemi kullanılmıştır. Elde edilen bulgulara göre, genel olarak sistem üzerinde etkinliği en fazla olan ve diğer faktörlerle ilişki yoğunluğu en yüksek olan faktörün kalite yönetimi olduğu tespit edilmiştir. Kalite yönetiminden sonra sistem üzerinde etkinliği ve ilişki derecesi yüksek olan ikinci ve üçüncü faktörler ise sırasıyla lojistik ağ tasarımı ve süreç planlaması faktörleridir. Etkileşim açısından ise etkileme derecesi etkilenme derecesinden fazla olan faktörler; kontrol, örgüt kültürü, sosyal sorumluluk bilinci, otomasyon, insan kaynakları yönetimi ve üst yönetimin bağlılığı faktörleridir. Bunlar arasında en yüksek değere sahip faktörün ise diğer faktörlerden büyük bir farkla üst yönetimin bağlılığı olduğu tespit edilmiştir. Etkilenme derecesi en fazla olan faktörlere bakıldığında ise en çok etkilenen faktör kaynak yönetimi olarak belirlenmiştir. Genel olarak sistem üzerinde en baskın olan faktör üst yönetimin bağlılığı iken sistem üzerinde etkinliği en az olan faktör süreç planlaması olarak belirlenmiştir. Özetle genel olarak ilişki yoğunluğu açısından ön plana çıkan faktörler kalite yönetimi, üst yönetimin bağlılığı, kaynak yönetimi ve lojistik ağ tasarımıdır.

Tersine lojistik ile ilgili ayrı bir birim oluşturmayı düşünen işletmeye elde edilen sonuçlara göre aşağıdaki öneriler sunulmuştur.

- Firmada ilk olarak tersine lojistik ile ilgili bir eğitim düzenlenmelidir. Bu eğitim ilgili alanda uzman akademisyen ve sektörden kişilerce verilmelidir.

- Bu konuda danışmanlık veren uzman bir kurumdan yardım ve destek alınmalı ve tersine lojistik birimi kurulumu aşamasında gerekirse dışarıdan istihdam sağlanmalıdır.
- Üst yönetimin çevresel sorunlara olan bakış açısı, bağlılığı ve buna yönelik girişimlere olan desteğini çalışanlara şeffaf bir şekilde göstermeli ve bunu teşvik edici faaliyetler düzenlemelidir. Ayrıca üst yönetim, fonksiyonlar arası ortaya çıkabilecek çatışmaları önlemek için alınan tüm kararları uygulamalı ve desteklemelidir.
- İşletme gerekli alt yapıyı kurduktan sonra lojistik ağ tasarımını uzmanlarca yapılmasına özen göstermeli ve süreçleri buna yönelik planlamalıdır.
- Gıda sektöründe faaliyet gösteren ilgili firmada en çok etkilenen faktör kaynak yönetimi çıktığı için firmanın kaynak yönetimi planlamasının uzman kişilerce oluşturulması ve düzenli olarak değerlendirme yapılması önerilmektedir.
- Firma ambalaj toplama faaliyetinde tedarik zincirindeki diğer üyelerle işbirliği içerisinde olmalıdır. Ayrıca tersine lojistik konusunda uzman bir üçüncü parti lojistik servis sağlayıcısı ile çalışmalıdır. Firma seçiminde uygun tekniklerden yararlanmalıdır.

Eyüpoğlu ve Bastı (2017) gıda sektöründe tersine lojistikte karşılaşılan sorunları mülakat yöntemiyle araştırmışlar ve nakliye, maliyet, insan kaynakları yönetimi gibi bir takım sorunları ortaya koymuşlardır. Bahiraei vd. (2015) ise tersine lojistikte önemli faktörleri TOPSIS ile incelemişler ve en önemli faktörlerin taşıma ve süreç planlaması olduğunu bulurken en düşük öneme sahip faktörün inovasyon olduğunu tespit etmişlerdir. Bouzon vd. (2016) ise tersine lojistik uygulamalarının önündeki engelleri AHP tekniğiyle tespit etmeye yönelik çalışma yapmışlar ve en fazla engel oluşturan sorunların ekonomiyle ilgili olduğunu ifade etmişlerdir. Bu çalışmada ise tersine lojistik faaliyetlerinin başarısında yönetimin bağlılığı, kalite yönetimi ve lojistik ağ tasarımı faktörlerinin önde gelen önemli faktörlerden olduğu tespit edilmiştir.

Bu araştırmanın sadece tek bir firma üzerinde yapılmış olması araştırmanın kısıtlarındandır. Bu nedenle elde edilen sonuçlar gıda sektöründeki bütün firmalar için genelleştirilemez. Ancak çalışmanın diğer firmalara da kısmen yardımcı olacağı düşünülmektedir. Bununla birlikte ilgili firmanın büyük ölçekli olması tersine lojistik faaliyetlerinin fazla olması nedeniyle ekonomik açıdan fayda sağlayacağı düşünülmektedir. Bundan sonra yapılacak

çalışmalar aynı konuyu farklı sektörlerde çalışabilirler. Böylece genel olarak ve sektörel anlamda mevcut durum ortaya çıkartılmış olacaktır. Bununla birlikte tek bir firmada yapılacak çalışmalar için tersine lojistik ve ileri lojistik faaliyetleri üzerinde çalışılarak etkili faktörler açısından kıyaslama yapımları önerilebilir. Ayrıca uygulamada çok kriterli karar verme tekniklerinden farklı yöntemler karma modelleme yapılarak kullanılabilir.

Kaynakça

Agrawal, S., Singh, R. K., & Murtaza, Q. (2015). A literature review and perspectives in reverse logistics. *Resources, Conservation and Recycling*, 97, 76-92.

Alshamsi, A., & Diabat, A. (2017). A Genetic Algorithm for Reverse Logistics network design: A case study from the GCC. *Journal of Cleaner Production*, 151, 652-669.

Bahiraee, N., Panjehfouladgaran, H., & Yusuff, R. M. (2015, March). Ranking of critical success factors in reverse logistics by TOPSIS. In *Industrial Engineering and Operations Management (IEOM), 2015 International Conference on* (pp. 1-5). IEEE.

Chang, B., Chang, C. W., & Wu, C. H. (2011). Fuzzy DEMATEL method for developing supplier selection criteria. *Expert systems with Applications*, 38(3), 1850-1858.

Chen, J.K. ve Chen, S., (2010). "Using a novel conjunctive MCDM approach based on DEMATEL, fuzzy ANP, and TOPSIS as an innovation support system for Taiwanese higher education", *Expert Systems with Applications* 37. ss.1981-1990.

Daugherty, P. J., Richey, R. G., Genchev, S. E., & Chen, H. (2005). Reverse logistics: superior performance through focused resource commitments to information technology. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 41(2), 77-92.

Daugherty, P. J., Autry, C. W., & Ellinger, A. E. (2001). Reverse logistics: the relationship between resource commitment and program performance. *Journal of business logistics*, 22(1), 107-123.

De Brito, M. P., Flapper, S. D. P., & Dekker, R. (2002). *Reverse Logistics: a review of case studies*. Econometric Institute.

Dekker, R., Fleischmann, M., Inderfurth, K., & Van Wassenhove, L. N. (2005). Reverse logistics: Quantitative models for closed-loop supply chains. *Journal-Operational Research Society*, 56(6), 752-752.

Dethloff, J. (2001). Vehicle routing and reverse logistics: the vehicle routing problem with simultaneous delivery and pick-up. *OR-Spektrum*, 23(1), 79-96.

Eyüboğlu, G., & Bastı, M. (2017). Tersine lojistikte karşılaşılan sorunlar ve çözüm önerileri-Türk gıda sektörü örneği.

Fleischmann, M. (2001). *Reverse logistics network structures and design*.

- Fleischmann, M., Bloemhof-Ruwaard, J., Dekker, R., Van der Laan, E., van Nunen, J., & Van Wassenhove, L. (1997). Quantitative models for reverse logistics. *European journal of operational research*, 103, 1-17.
- Guide Jr, V. D. R., & Van Wassenhove, L. N. (2001). Managing product returns for remanufacturing. *Production and operations management*, 10(2), 142-155.
- Liou, J. H., Tzeng, G. H., ve Chang, H. C. (2007). "Airline Safety Measurement Using A Hybrid Model", *Journal of Air Transport Management*, 13. ss.243-249.
- Murphy, P. (1986). A preliminary study of transportation and warehousing aspects of reverse distribution. *Transportation Journal*, 12-21.
- Paksoy, S., (2017). "Çok Kriterli Karar Vermede Güncel Yaklaşımlar", *Karahan Kitabevi*, 1. Baskı, 117s.
- Prahinski, C., & Kocabasoglu, C. (2006). Empirical research opportunities in reverse supply chains. *Omega*, 34(6), 519-532.
- Sangwan, K. S. (2017). Key activities, decision variables and performance indicators of reverse logistics. *Procedia CIRP*, 61, 257-262.
- Tavana, M., Zareinejad, M., Di Caprio, D., & Kaviani, M. A. (2016). An integrated intuitionistic fuzzy AHP and SWOT method for outsourcing reverse logistics. *Applied Soft Computing*, 40, 544-557.
- Tibben-Lembke, R. S., ve Rogers, D. S. (1998). Going backwards: reverse logistics trends and practices. *Reverse Logistics Executive Council*.
- Tibben-Lembke, R. S., & Rogers, D. S. (2002). Differences between forward and reverse logistics in a retail environment. *Supply Chain Management: An International Journal*, 7(5), 271-282.
- Toffel, M. W. (2003). The growing strategic importance of end-of-life product management. *California Management Review*, 45(3), 102-129.
- Tzeng, G. H., Chiang, C. H., ve Li, C. W. (2007). Evaluating intertwined effects in e-learning programs: A novel hybrid MCDM model based on factor analysis and DEMATEL. *Expert systems with Applications*, 32(4), 1028-1044.