

DEMATEL ve ELECTRE yöntemi ile tedarik zincirinde bayi performans değerlendirilmesi

Dealership performance evaluation in supply chain with DEMATEL and ELECTRE methods

Nihan KABADAYI^{1*}, Sündüz DAĞ²

^{1,2}Üretim Bölümü, İşletme Fakültesi, İstanbul Üniversitesi, İstanbul, Türkiye.
nihank@istanbul.edu.tr, skumpas@istanbul.edu.tr

Geliş Tarihi/Received: 23.01.2019, Kabul Tarihi/Accepted: 03.05.2019

* Yazışılan yazar/Corresponding author

doi: 10.5505/pajes.2019.39214

Araştırma Makalesi/Research Article

Öz

Tedarik zinciri, birden fazla firmanın bir araya gelerek oluşturmuş olduğu karmaşık yapı bir sistemdir. Buradaki amaç nihai müşterinin memnuniyetini sağlamak ve sürdürülebilir başarı elde edebilmektir. Tedarik zinciri işbirliği, tedarik zinciri faaliyetlerini sorunsuz bir şekilde gerçekleştirmek ve genel bir tedarik zinciri başarısı elde etmek için önemlidir. Bu çalışmada, bayi performans değerlendirmesinin tedarik zinciri başarısı için önemi ele alınmıştır. Bayiler, nihai müşterilerle doğrudan ilişkide oldukları için tedarik zincirinde kritik bir role sahiptir. Bu açıdan bakıldığında bayi performans değerlendirmesi, tedarik zinciri yönetiminde önemli karar süreçlerinden biridir. Bayi performans ölçümünde kullanılacak olan anahtar performans göstergelerinin (KPI) önem derecelerinin ve aralarındaki nedensel ilişkilerin belirlenmesi için DEMATEL (Decision Making Trial and Evaluation Laboratory) yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntem sayesinde performans kriterleri arasındaki etki ve sonuç ilişkileri tanımlanmıştır. Buna ilaveten, ELECTRE (Elimination Et Choix Traduisant la Réalité) yöntemi kullanılarak bayi performans değerlendirilmesi için bir model geliştirilmiştir.

Anahtar kelimeler: Tedarik zinciri, Bayi performans, Çok kriterli karar verme yöntemleri, DEMATEL, ELECTRE

Abstract

The supply chain is a complex system in which a number of companies work together to maintain final customer satisfaction and sustainable success. Supply chain collaboration is important to perform supply chain activities smoothly and gain a general supply chain success. In this study, the importance of dealership performance evaluation in a supply chain is considered. The dealers have a critical role in the supply chain as they are in direct contact with final customers. From this point of view, dealership performance evaluation is one of the important activities in supply chain management. The DEMATEL (Decision Making Trial and Evaluation Laboratory) method is used to determine the importance level and the causal relationship between key performance indicators (KPIs) to be used in dealership performance measurement. In addition, a model has been developed for dealership performance evaluation using the ELECTRE (Elimination Et Choix Traduisant la Réalité) method.

Keywords: Supply chain, Dealership performance, Multi-criteria decision making methods, DEMATEL, ELECTRE

1 Giriş

Tedarik zinciri, birden çok bağımsız firmanın ortak bir amaç etrafında bir araya gelerek oluşturmuş olduğu karmaşık yapı bir sistemdir. Tedarik zinciri yönetiminin başarısı için, tedarik zincirini oluşturan bağımsız firmaların tek bir firma gibi hareket edebilmesi ve ortak hedefler etrafında birleşebilmesi önemlidir. Başarılı bir tedarik zinciri yönetimi, maliyetlerin düşürülmesi, pazar payı ve satış hacmi artışı ve sürdürülebilir müşteri ilişkileri gibi firmalara birçok avantaj sağlamaktadır. Buna ilaveten, tedarik zinciri içerisinde yer alan firmaların performansları genel tedarik zinciri performansını belirleyen önemli bir unsurdur [1].

Tedarik zinciri yönetiminde en önemli unsurlardan bir tanesi tedarik zincirindeki bağımsız firmalar arasındaki işbirliği ilişkilerinin düzenlenmesi ve yürütülmesidir. Tedarik zincirinde firmaların arasındaki işbirliğinin sağlanması için gerçekleştirilen çabalar uzun dönemde firmalara artan karlılık ve rekabet avantajı olarak geri dönmektedir. Tedarik zincirinde tedarikçi ve perakendeci arasındaki stratejik işbirliklerinin genel tedarik zincirine faydaları birçok araştırmacı tarafından incelenmiştir. Tedarikçi-perakendeci arasındaki ilişkinin tedarik zincirindeki en önemli risk faktörlerinden biri olan kamçı etkisini azaltmada etkili olduğu

literatürdeki araştırmalarda kanıtlanmıştır [2]. Kamçı etkisi tedarik zinciri içerisinde etkili bir bilgi paylaşımının olmamasından kaynaklı olarak tedarik zinciri elemanlarında gereğinden fazla stok bulundurulması ve bununla birlikte artan risk ve maliyet unsurlarını ifade etmektedir. Tedarikçi ve perakendeci arasında uzun dönemde ve güvene dayalı bir ilişki kurulması taraflar arasında bilgi paylaşımının artmasına neden olacağı için kamçı etkisini de tedarik zincirinde azaltacaktır. Tedarikçi ve perakendeci arasındaki işbirliği süreçlerinin bu kritik öneminden dolayı, belirli hedefler doğrultusunda bu süreçlerin işleyiş performansı ölçümlenmelidir.

Performans ölçümü işletmeler için oldukça önemli bir uygulamadır. İşletmelerin stratejik hedeflerine ulaşırken düzenli olarak performans ölçümü ile mevcut durumlarını analiz etmeleri onlara hedeflerine giden yolda almış oldukları yönetsel kararların etkinliğini ölçme fırsatı tanımaktadır. İşletmeler faaliyetlerinin performanslarını ölçümlemeler ise onları kontrol etmeleri mümkün olmaz. Kontrol edilemeyen süreçler yönetilemez ve yönetilemeyen süreçler de sonuçta iyileştirilemez. Bu nedenle performans ölçümü işletmelerin sürdürülebilir bir başarı elde edebilmesi için oldukça önemlidir [3]. Performans ölçüm sistemlerinin amacı firmaların mevcut durumdaki durgunluk, gelişim veya gerileme durumlarını tespit etmektir. Performans ölçüm sistemleri firmaların

gerçekleştirmiş oldukları faaliyetlerde kalite düzeylerinin gelişmesini ve korunmasını sağlamanın yanı sıra motivasyonun artmasına da katkı sağlamaktadır [4]. Tedarik zinciri performansının ölçümü firmaların genel performanslarının da geliştirilmesine yardımcı olmaktadır [1]. Böylece firmalar gerçekleştirmiş oldukları operasyonların tedarik zinciri başarısı için katkısını gözlemleyebilmektedir. Ayrıca tedarik zincirinde ürünlerin nihai müşterilere ulaştırılması ile ilgili süreçlerin performans yönetiminin müşteri memnuniyeti üzerinde önemli bir etkisi vardır. Bu kademelerde bulunan tedarik zinciri elemanlarının performans ölçümü ve geliştirilmesi müşteri memnuniyetini pozitif yönde etkileyecektir.

Üretici firmalar ürünlerini pazara sürme ve müşterilerine ulaştırma aşamalarında iki temel kanaldan bunu gerçekleştirebilmektedir. Bunlardan ilki doğrudan müşteriye üreticinin ürünleri sattığı direkt satış, diğeri bayi kanalı üzerinden müşterilere ürünlerin satışının sağlanmasıdır. Her iki dağıtım kanalının da kendine göre avantajları ve dezavantajları bulunmaktadır. Bayi kanalını tercih eden firmaların son müşteri ile etkileşimlerinin bayiler tarafından gerçekleştirilmesi işletmeler için bayi ilişkileri yönetimini önemli bir unsur haline getirmektedir. Bu işletmelerin düzenli olarak bayi performans ölçümlerini gerçekleştirmeleri müşteri hizmet seviyeleri üzerinde olumlu bir etki yapacaktır. Müşterilerin satın alma davranışını ürünün kalitesi, dayanıklılığı, performansı, fiyatı ve markanın güvenilirliği gibi farklı etkenler etkilemektedir. Ayrıca nihai müşterilerin önceden ürün veya marka ile ilgili edinmiş olduğu bilgilere ek olarak müşteriler ile direkt ilişki halinde olan bayilerin müşterilere karşı olan tutumu ve üretici firmanın olumlu imajını yansıtabilme yeteneği de müşterilerin satın alma kararını etkilemektedir [5]. Tedarik zinciri içerisinde ürünlerin son müşteriye satışını gerçekleştiren ve müşteriler ile direkt ilişki içerisinde bulunan bayilerin performans ölçümü düzenli olarak gerçekleştirilmelidir. Bayi performansı işletmeler için müşteri ilişkileri açısından önemli bir unsurdur. Bayilerin işletmelerin stratejik hedeflerini destekleyici şekilde faaliyetlerini gerçekleştirmeleri ve müşteri ile ilişkilerinde işletmenin belirlemiş olduğu stratejiyi yansıtması müşteri memnuniyeti ve işletmenin pazardaki itibarı için önemlidir.

Bayi performans ölçümü ile ilgili literatürde yapılmış olan çalışmalar incelendiğinde bu problemin farklı bakış açılarıyla ele alındığı gözlemlenmiştir. Kumar ve diğ. [6], tedarik zinciri içindeki bayi performanslarını tedarikçi bakış açısı ile değerlendirebilmek amacıyla güvenilir ve geçerli bir ölçek geliştirmişlerdir. Ölçek 8 farklı başlığı içermektedir; verimlilik, etkinlik, kontrol insan kaynakları, kararlılık, adaptasyon, kurallara uyum ve gelişme. Wilson ve Woodside [7], bayi performansını yeni ürünler açısından değerlendirmişlerdir. Yaptıkları analiz sonucunda yeni ürünler konusundaki çalışmaların dağıtıcı performanslarının değerlendirilmesinde önemli bir faktör olduğunu tespit etmişlerdir. Cabannis [8], çalışmada yerel ve uluslararası dağıtım kanallarının yapıları arasında bir farklılık olup olmadığını araştırmıştır. Ayrıca dağıtım kanallarında performans değerlendirmesinde kullanılacak olan kriterlerin belirlenmesinin ve performans ölçümünün düzenli olarak gerçekleştirilmesinin önemini vurgulamıştır. Gaur ve diğ. [9], finansal verileri kullanarak bayi performansını analiz etmişlerdir. Analiz sonucunda, uzun dönem stok devir hızının, toplam gelirin ve iflasla karşılaşma durumu gibi faktörlerin bayi performanslarının değerlendirilmesinde önemli olduğunu ortaya çıkarmışlardır.

Kumar ve Karande [10], dağıtıcı lokasyon ve çevresinin dağıtıcı performansına olan etkilerini incelemişlerdir. Çalışma sonucunda jeodemografik verilerin dağıtıcı performans üzerinde önemli etkilerinin olduğunu tespit etmişlerdir. Moore [11], Amerika'daki giyim sektörü tedarik zinciri içinde bulunan perakendecilerin performanslarını operasyonel yeterlilik, pazarlama etkililiği ve inovasyon başlıkları altında incelemiştir. Çalışmanın sonucunda, pazarlama etkililiğinin tek başına performans üzerinde etkisinin olmadığı ancak inovasyonla birlikte performansı pozitif yönde etkilediği tespit edilmiştir. Ayrıca operasyonel yeterliliğin performans üzerine büyük etkisi olduğu tespit edilmiştir. Özdemir [12], çalışmada bayilerin satış hacminin artırılması için üretici işletmelerin kullandıkları araçları ve bu araçların bayiler üzerindeki etkilerini incelemiştir. Yapılan analizler sonucunda, bayilerin üretici firmaların ürünlerinin satış konusunda motivasyonunu parasal olmayan araçların daha fazla etkilediği anlaşılmıştır. Ayrıca endüstriyel ürünler pazarında üretici firma ve bayiler arasındaki ilişkilerin daha kritik bir önem taşıdığı ifade etmiştir. Wu ve diğ. [13], Tayvan'daki perakende sektöründeki perakendecilerin performansını finansal indeks vasıtasıyla incelemişlerdir. Finansal indeksin toplam gelir ve satışlar üzerindeki etkisini veri zarflama analizi yöntemini kullanarak analiz etmişlerdir. Mevcut aktiflerin, çalışan sayısının ve kuruluş giderlerinin toplam gelir ve satışlar üzerinde yüksek etkiye sahip olduğunu tespit etmişlerdir. Mutlu ve Yılmaz [14], dağıtım kanallarında bulunan bayilerin performanslarını değerlendirebilmek amacı ile bir ölçek geliştirmişlerdir. Ölçek 5 ana başlık ve toplam 22 faktör içermektedir. Lai [15], Tayvan motor endüstrisinde faaliyet gösteren dağıtıcıların memnuniyetini ve performansını etkileyen stratejiler üzerinde çalışmıştır. Song ve diğ. [16], Çin'deki mobil telefon endüstrisinde faaliyet gösteren firmaların tedarik zinciri içerisindeki perakendecilerin performansları üzerine bir çalışma yapmışlardır. Çalışmada, perakendeci performansını ölçebilmek için performans değer indeksi modelini önermişlerdir. Aynı zamanda yapısal eşitlik modelini kullanarak, ilişkisel performans, operasyonel performans, finansal faydalar ve potansiyel rekabetçi yararlar arasındaki ilişkiyi belirlemeye çalışmışlardır. Kaynak ve Bozkurt [17], Türkiye'deki beyaz eşya sektöründe üretici- bayi ilişkisini incelemişler ve bu ilişkinin performans üzerindeki etkisini gözlemlemişlerdir. Çalışmanın sonucunda bilgi paylaşımı, etkili iletişim ve iş tecrübesini aktarma davranışı gibi faktörlerin bayi performansını üzerinde olumlu etki yarattığı ve aynı zamanda üreticinin de bu durumdan pozitif yönde etkilendiği tespit edilmiştir. Neto ve Pires [4], Sao Paulo'daki otomobil üreticilerinin tedarik zinciri performansını tedarikçileri ve perakendecileri göz önüne alarak değerlendirmişlerdir. Performans değerlendirme kriterlerini üretici yönlü ve tüketici yönlü olarak ikiye ayırarak ele almışlardır. Üretici yönlü kriterlerin daha çok kalite, üretim ve teslimat performansını ölçtüğünü; tüketici yönlü kriterlerin ise pazar ve strateji odaklı olduğunu göstermişlerdir. Yıldız ve Yıldız [18], Trabzon'daki yiyecek sektörüne dağıtım yapan firmaların performanslarını Gri İlişkisel Analiz yöntemi ile incelemişler ve en iyi performansa sahip dağıtım firmasını tespit etmişlerdir. Dönmez [5], çalışmada bir beyaz eşya firmasının bayi performans ölçümünde kullanmış olduğu kesin bayilik kriterlerini incelemiştir. Bu çalışmada bayi performans ölçümünde kullanılmış olan kriterlerin bazıları; şirket veritabanını kullanma şartı, eğitimlere katılım, yerel reklam, promosyon ile ilgili üretici firmanın talimatlarının uygulanması, kurumsal standartlara uygun mağaza dizaynıdır.

Bondi ve diğ. [19], çalışmalarında bayi performans ölçümünde pazar payı performansı ve verimliliğini birlikte ele alan bir model geliştirmiştir. Çalışmalarının uygulama bölümünde uluslararası bir otomobil firmasının İtalyan bayi ağındaki performans ölçümlerini gerçekleştirmek için veri zarflama analizini kullanmışlardır. Yümlü [20], bankacılık sektöründe şubelerin performans ölçümü üzerine bir çalışma gerçekleştirmiştir. Finansal tablolar aracılığıyla şube performanslarını değerlendirmiştir. Çalışmada, banka karlılığını artıran ve daha verimli çalışan şubelerin tespiti amaçlanmıştır. Çalışmanın sonucunda, mevduat ve karlılığın yüksek oluşunun tek başına bir performans göstergesi olamayacağı bunun yanında, şube çalışanlarının çalışma performanslarının da göz önüne alınması gerektiği vurgulanmıştır.

Bu çalışmada tedarik zincirinde bayi performans ölçümü problemi ele alınmıştır. Bayi performans değerlemesinde kullanılacak olan KPI'ların arasındaki neden sonuç ilişkisinin incelenmesi ve önem derecelerinin belirlenmesi DEMATEL yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntemin tercih edilmesinin nedeni, kriterlerin önem derecesinin tespiti ve nedensel ilişkilerin analizinin eş zamanlı olarak gerçekleştirilmesine imkan tanınmasıdır. Bayi performans ölçümü için ELECTRE yöntemi kullanılarak bir model geliştirilmiştir. Yapmış olduğumuz literatür çalışmasına göre, literatürde bu iki yöntemi kullanarak tedarik zinciri içerisinde bayi performans ölçümünü inceleyen bir çalışma bulunmamaktadır. Bu çalışma ile tedarik zinciri yöneticilerine bayi performans değerlendirmesinde kullanılabilecek olan kriterler hakkında bilgi vermek ve uygun bir yöntem ile bayi performans değerlendirmesi için örnek bir model sunmak amaçlanmıştır. Çalışmanın uygulama bölümünde Türkiye'de faaliyet gösteren PVC pencere ve PVC kapı profili üreten lider bir firmanın bayi performans değerlendirme süreci ele alınmıştır. DEMATEL ile firmanın bayi performans ölçümünde kullandığı kriterler arasındaki ilişkiler ve önem dereceleri belirlenirken, ELECTRE ile firmanın üç bayisinin performans değerleri karşılaştırılmıştır.

Çalışmanın ikinci bölümünde araştırmada kullanılan yöntemler açıklanmıştır. Daha sonra üçüncü bölümde uygulama çalışması ayrıntılı bir şekilde sunulmuştur. Bu bölümde öncelikle çalışmada kullanılan bayi performans değerlendirme kriterleri açıklanmış ve daha sonra DEMATEL ve ELECTRE yöntemleri ile firmadaki performans değerlendirme süreci ele alınmıştır. Son bölümde ise çalışmanın sonucu yorumlanmış ve gelecek çalışmalar için önerilerde bulunulmuştur.

2 Araştırmada kullanılan yöntemler

Tedarik zincirinde bayi performans değerlendirmesinde kullanılacak KPI'ların öncelik değerleri ve aralarındaki nedensel ilişkiler DEMATEL yöntemi kullanılarak incelenmiştir. Bayi performans değerlendirmesi ise ELECTRE yöntemi ile gerçekleştirilmiştir.

2.1 DEMATEL yöntemi

ÇKKV yöntemlerinden biri olan DEMATEL, 1972-1976 yılları arasında Cenevre Araştırma Merkezi'nde yürütülen bir projenin incelenmesinde kullanılmak üzere Battelle Memorial Enstitüsü tarafından geliştirilmiştir. Yöntem karmaşık problemlerdeki faktörler arasındaki neden-sonuç ilişkilerini matrisler yardımıyla analiz eden etkili bir yöntemdir [21],[22]. DEMATEL yöntemi faktörler arasındaki karşılıklı etkileşimleri analiz ederek hangi kriterlerin diğerlerinden etkilenen sonuç

kriter grubunda yer aldığını tanımlamaya yardımcı olmaktadır. DEMATEL yönteminde de diğer ÇKKV yöntemlerinde olduğu gibi kriterlerin değerlendirilmesi uzman görüşleri ve deneyimlerine dayanılarak gerçekleştirilmektedir.

Bu yöntemde faktörler arasındaki ilişkiler neden-sonuç ilişkisi olarak gruplanır ve aynı zamanda karmaşık yapıdaki sistem içerisindeki kritik öneme sahip faktörler ilişki diyagramı yardımı ile belirlenir [21]. DEMATEL yönteminde kriterler arasındaki karmaşık ilişkiler ilişki diyagramında görselleştirilmektedir. İlişki diyagramı karar vericilerin görsel bir şekilde kriterler arasındaki ilişkilerin yönünü ve şiddetini görmesini sağlayarak kriterler arasındaki karmaşık ilişkilerin daha kolay yorumlanmasına imkan tanımaktadır. Bu sayede karar vericiler etkilenen kriter grubunda yer alan kriterleri diğer kriterler üzerinde değişiklik yapmak üzere nasıl geliştirebileceklerini analiz edebilmektedir. Ayrıca yöntem, çözüm üzerinde etki derecesi yüksek kriterleri belirleyerek karar vericilerin daha az sayıda kritere odaklanmasına imkan tanımaktadır [23]-[25].

DEMATEL yöntemi geliştirildiği yıllardan itibaren birçok farklı alandaki bilimsel araştırmada kullanılmıştır. DEMATEL yönteminin kullanıldığı çalışmaları ele alan en güncel literatür çalışması Si ve diğ. [22] tarafından gerçekleştirilmiştir. Si ve diğ. [22] yapmış oldukları literatür taramasında 2006 ve 2016 yılları arasında DEMATEL yöntemini kullanan toplam 346 makalenin yaklaşık %30,3'nün klasik DEMATEL yöntemi ile gerçekleştirilmesinin yanı sıra % 44,5'nin ise ANP ve DEMATEL yöntemlerinin birlikte kullanan çalışmalar olduğunu belirtmiştir. Ayrıca %18,2'sinin bulanık DEMATEL ve %3,5'nin gri DEMATEL ve geri kalanının %3,5'nin diğer DEMATEL yöntemleri olduğunu ifade etmişlerdir. DEMATEL yöntemini kullanan çalışmaları uygulama alanlarına göre gruplandırdıklarında, bu çalışmaların %26,4'nün işletme ve yönetim alanında gerçekleştirilmiş olduğunu tespit etmişlerdir.

Bu bölümde klasik DEMATEL yöntemi kullanılarak, bu çalışmanın konusu olan performans ölçümü ve tedarik zinciri konularında yapılan çalışmalar özetlenmiştir. DEMATEL yönteminin literatürü hakkında daha fazla bilgi edinmek isteyen araştırmacılar bu konuda Si ve diğ. [21] tarafından yapılmış olan literatür çalışmasını inceleyebilir. Najmi ve Makui [3] çalışmalarında tedarik zinciri performans ölçümü için DEMATEL ve AHP yöntemlerini birlikte kullanmışlardır. Shafiee ve diğ. [1], çalışmalarında tedarik zinciri performans ölçümünde kullanılabilecek kriterleri dengelenmiş kurum karnesi yöntemi (balanced scorecard) ile belirledikten sonra DEMATEL ile bu kriterler arasındaki nedensel ilişkileri incelemişlerdir. Ayrıca çalışmada tedarikçi performans verimlilik ölçüm değerini belirlemek için veri zarflama analizi kullanılmıştır. Saleem ve diğ. [26] dengelenmiş kurum karnesi, kısıtlar teorisi ve DEMATEL yöntemlerini birlikte kullanarak Mısır'da bulunan bir firmanın performansını geliştirmede etkili olacak kriterleri belirlemişlerdir. Alaei ve Alroaia [27], DEMATEL yöntemini kullanılarak İran'daki Kobi'lerin performanslarını etkileyen kriterleri incelemişlerdir. Çalışmanın uygulama sonuçlarına göre finansal kaynaklar Kobi'lerin performansını etkileyen en önemli kriterdir. Kobi'lerin performanslarını geliştirmeleri için üretim talebi ve yöneticilerin doğru ve zamanında karar alabilme yetisinin önemli olduğu ise araştırmanın bir diğer bulgusudur. Sarı ve diğ. [28], DEMATEL yöntemini kullanarak sürdürülebilir tedarik zinciri yönetiminde sürdürülebilir performans ölçüm kriterleri arasındaki ilişki ve önem derecelerini belirlemiştir. Çalışmanın uygulama bölümünde bir sağlık işletmesi için

sürdürülebilir tedarikçi seçim kriterleri arasındaki ilişkiler incelenmiş ve zamanında teslimat kriterinin bu firmanın tedarikçi seçiminde en fazla öneme sahip kriter olduğu belirlenmiştir. Bakır ve diğ. [22] çalışmalarında DEMATEL yöntemi ile Singapur'daki kamu satın almalarında çevreyi korumaya yönelik olarak dikkate alınan kriterler arasındaki ilişkileri incelemişlerdir. Yapmış oldukları uygulama sonucunda "enerji verimliliği stratejisi" ve "çevresel standartları" çevreye duyarlı kamu satın almalarında en kritik iki kriter olarak belirlemişlerdir.

DEMATEL yöntemi diğer ÇKKV yöntemleri ile karşılaştırıldığında, bu yöntemin AHP gibi klasik yöntemlere göre problemlerdeki faktörler arasındaki karmaşık ilişkileri incelemede daha başarılı olduğu sonucuna varılmıştır [22]. Bu çalışmada tedarik zincirinde bayi performanslarını değerlendirmek amacıyla kullanılan kriterler arasındaki neden-sonuç ilişkisinin etki derecesinin belirlenmesi için DEMATEL yöntemi kullanılmıştır.

DEMATEL yöntemi çözüm aşamaları beş adımda aşağıdaki gibi özetlenmiştir [29],[30],[1],[27]:

Adım 1: Problem kriterlerinin belirlenmesi. Problem çözümünde önemli olan değerlendirme kriterleri karar grubu tarafından belirlenir.

Adım 2: Bu adımda DEMATEL yönteminin ilk hesaplama verisi olan direkt ilişki matrisi oluşturulmaktadır. Bu aşamada kriterler arasındaki ilişkiler karar vericiler tarafından değerlendirilir. Direkt ilişkiler matrisinde yer alan x_{ij}^k değerleri, k uzmanının i kriterinin j kriterini etkileme derecesini ifade etmektedir. Kriterler arasındaki etkileme derecesi ve nedensel ilişki DEMATEL metodu değerlendirme ölçeği kullanılarak değerlendirilmiştir. Değerlendirme ölçeği karar vericilerin kriterler arasındaki ilişkiyi yüksek etki (3), orta etki (2), düşük etki (1) ve etkisiz (0) olarak değerlendirmesine imkan vermektedir. Tablo 1'de DEMATEL metodu değerlendirme ölçeği açıklanmıştır. Direkt ilişki matrisi H sayıda uzman tarafından gerçekleştirilen ilişki değerlendirme matrislerinin ortalaması alınarak oluşturulur. Direkt ilişki matrisi A, $n \times n$ boyutlarında olup eşitlik (1) kullanılarak hesaplanmaktadır.

Tablo 1: DEMATEL metodu değerlendirme ölçeği.

| Sayısal Değer | Tanım |
|---------------|-------------|
| 0 | Etkisiz |
| 1 | Düşük Etki |
| 2 | Orta Etki |
| 3 | Yüksek Etki |

$$A = \frac{1}{H} \sum_{k=1}^H x_{ij}^k \quad (1)$$

Adım 3: Bu adımda normalize direkt ilişki matrisi X ($X = [x_{kj}]_{n \times n}$), ortalama matris A'nın eşitlik (2) ve (3) kullanılarak normalleştirilmesiyle elde edilir.

$$X = \lambda x A \quad (2)$$

$$\lambda = \min \left[\frac{1}{\max_i \sum_{j=1}^n |a_{ij}|}, \frac{1}{\max_j \sum_{i=1}^n |a_{ij}|} \right] \quad (3)$$

Adım 4: Bu adımda toplam ilişki matrisi T, direkt ilişki matrisi X ve I birim matrisi kullanılarak eşitlik (4)'deki gibi hesaplanır.

$$T = X(I - X)^{-1} \quad (4)$$

Adım 5: Bu adımda faktörler arasındaki nedensel ilişkiler hesaplanmaktadır. Toplam ilişki matrisi T'nin satır ve sütun değerlerinin toplanmasıyla D ve R değerleri hesaplanır. D ve R değerleri sırasıyla kriterler arasındaki direkt ve dolaylı ilişkileri ifade etmektedir. D ve R değerleri eşitlik (5) ve (6) yardımıyla hesaplanabilmektedir.

$$D_i = \sum_{i=1}^n T_{ij} \quad (i = 1, 2, \dots, n) \quad (5)$$

$$R_j = \sum_{j=1}^n T_{ij} \quad (j = 1, 2, \dots, n) \quad (6)$$

Kriterlerin arasındaki ilişkinin yönü ilişki ($D_i - R_i$) değerine göre belirlenmektedir. İlişki değeri pozitif olan kriterler neden kriter sınıfında yer alırken, negatif olanlar sonuç kriteri sınıfında yer alır. Önem ($D_i + R_i$) değeri ise kriterlerin önem ve toplam etki değerini belirlemektedir. ($D_i + R_i$) ve ($D_i - R_i$) değerlerinin kombinasyonu Tablo 2'deki gibi yorumlanabilmektedir.

Tablo 2: Kriterlerin öncelik ($D + R$) ve ilişki ($D - R$) değerlerinin yorumu.

| İlişki (D-R) değeri | Öncelik (D+R) değeri | Kriterin özelliği |
|---------------------|----------------------|---|
| Pozitif | Yüksek | Bu kriterler nedensel kriter grubunda yer almaktadır ve diğer kriterleri etkileme ve dolaylı yoldan değiştirme özellikleri vardır. Bu grupta yer alan kriterler çözüm için önem derecesi yüksek ve odaklanılması gereken kriterlerdir. |
| Pozitif | Düşük | Bu kriterler, nedensel kriterler olarak sınıflandırılmakla beraber, kriterlerde yapılacak değişikliğin diğer kriterleri etkilemesi beklenmez. Bu kriterlerin diğer kriterler üzerindeki etkisi azdır ve bağımsız kriterler olarak sınıflandırılır. |
| Negatif | Yüksek | Bu kriterler nedensel kriterlerden etkilenen kriterlerdir ve nedensel kriterlerdeki değişimlerin bu kriterler üzerinde etki yapması beklenir. Bu kriterler sonuç kriteri olarak sınıflandırılır. |
| Negatif | Düşük | Bu grupta yer alan kriterler de sonuç kriteri sınıfında yer almakla beraber, nedensel kriterler tarafından çok fazla etkilenmesi beklenmez. Göreceli olarak bağımsız kriterler olarak sınıflandırılır ve problemin sonucu üzerindeki etkileri zayıftır. |

Adım 7: Bu adımda ($D_i + R_i$, $D_i - R_i$) değerlerinin grafik üzerinde gösterilmesiyle kriterler arasındaki nedensel ilişkileri ve önem derecelerini görsel olarak ifade eden ilişki diyagramı oluşturulur. İlişki diyagramında ($D_i + R_i$) değerleri yatay eksen üzerinde gösterilirken, ($D_i - R_i$) değerleri dikey eksen üzerinde gösterilmektedir.

Adım 8: Kriterlerin ağırlıklarının hesaplanması. Kriter ağırlıkları eşitlik (7) kullanılarak hesaplanmaktadır.

$$w_i = \{(D_l + R_l)^2 + (D_l - R_l)^2\}^{1/2}, W_i = \frac{w_i}{\sum_i^n w_i} \quad (7)$$

2.2 ELECTRE yöntemi

ELECTRE (Elimination Et Choix Traduisant la Réalité) Yöntemi 1966 yılında Beneyoun ve diğ. [31] tarafından, ÇKKV problemlerine çözüm sunmak amacı ile ortaya atılmıştır. Yöntem, ilgili problem için belirlenen her kriter bazında karar noktalarının ikili üstünlük karşılaştırmalarına dayanır. Bu yöntem vasıtasıyla probleme hem kalitatif ve hem de kantitatif özellik taşıyan kriterler dahil edilerek ve bu kriterlere ağırlıklar verilerek amaç doğrultusundaki en uygun karar noktası seçilebilmektedir. ELECTRE gerek ürün üretimindeki gerekse hizmet üretimindeki karar aşamalarında başarılı şekilde uygulanabilen bir yöntemdir. ÇKKV yöntemlerinden biri olan ELECTRE yönteminin kullanıldığı çalışmalardan bazıları şu şekilde sıralanabilir: Alencar ve diğ. [32], proje yönetiminde tedarikçi seçim problemini ele alarak ELECTRE IV ve VIP analizi ile en uygun tedarikçinin seçimini gerçekleştirmişlerdir. Armaghan ve Renaud [33], çelik endüstrisinde tel şekillendirmede kullanılan makinelerin seçimi için 8 farklı kriter bazında 6 karar noktası arasından ELECTRE I ve II yöntemini kullanarak seçim yapmışlardır. Comaniță ve diğ. [34], paketleme endüstrisinde kullanılan biyoplastik malzemelerin seçiminde ELECTRE I yöntemini kullanarak çevreye en az zarar veren ve performansı yüksek olan malzemeyi seçmeye çalışmışlardır. Douissa ve Jabeur [35] stok yönetiminde sıkça kullanılan ABC analizinde her bir stok biriminin ağırlıklı puanını hesaplayabilmek için ELECTRE III yöntemini önermişlerdir. Arslan ve Uysal [36], ahşap sektöründe tedarikçi seçimini ele alarak belirledikleri kriterler çerçevesinde en uygun tedarikçinin seçimini ELECTRE I yöntemi ile yapmışlardır. Costa ve diğ. [37], Hindistan'daki gelişen üretim sektörlerinde sürdürülebilirliği de göz önünde bulundurarak tedarikçi sınıflandırma problemini ele almışlardır. Problemin çözümü için ELECTRE-TRI-nC yöntemini kullanarak, başarılı ve faydalı sonuçlar elde etmişler ve yöntemin satın alma kararlarında yöneticilere yardımcı olacağını belirtmişlerdir. Silvia ve diğ. [38], hata türü ve etkileri analizinde en kritik hata tiplerini belirlerken ELECTRE yönteminden faydalanmışlardır.

ELECTRE birden fazla türevi olan bir yöntemdir; ELECTRE I, ELECTRE II, ELECTRE III ELECTRE IV, ELECTRE Is, ELECTRE-TRI-A, ELECTRE-TRI-B, ELECTRE-TRI-C ve ELECTRE-TR-nC. ELECTRE I, ELECTRE IV ve ELECTRE Is yöntemi seçim problemlerine çözüm aramak için; ELECTRE II, ELECTRE III ve ELECTRE IV sıralama problemleri için kullanılmaktadır. ELECTRE-TRI yöntemleri ise bir eylem veya nesne serisinin kategorilere atanması amacıyla tasarlanmıştır [39]. Bu çalışmada seçim yapabilmek amacı ile ELECTRE I yöntemi kullanılmıştır. Yöntemin aşamaları sırasıyla aşağıda açıklanmıştır [39]-[41].

Adım 1: Karar matrisinin oluşturulması

İlk aşamada karar verici tarafından, satırlarda karar noktaları sütunlarda değerlendirme kriterleri olacak şekilde bir başlangıç karar matrisi oluşturulur. ile isimlendirilen bu matris eşitlik (8) ile gösterilmiştir.

$$A_{ij} = \begin{bmatrix} a_{11} & \dots & a_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & \dots & a_{mn} \end{bmatrix} \quad (8)$$

Matris içindeki m karar noktalarının sayısını, n değerlendirme kriterlerinin sayısını gösterir.

Adım 2: Standart karar matrisinin oluşturulması

A matrisi eşitlik (9) kullanılarak standart karar matrisine (X) dönüştürülür.

$$X_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sqrt{\sum_{k=1}^m a_{kj}^2}} \quad (9)$$

Bu aşamanın sonunda elde edilen matrisin içindeki değerler, bir karar noktasının herhangi bir kriter bazında diğer karar noktalarına göre ağırlıklarını gösterir. X matrisi eşitlik (10) ile gösterilmiştir.

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & \dots & x_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad (10)$$

Adım 3: Ağırlıklı standart karar matrisinin oluşturulması

Bu aşamada karar verici her kriter için bir ağırlık atamak zorundadır. Kriter ağırlıkları $0 \leq w_1, w_2, w_3, \dots, w_n \leq 1$ ve $\sum_{j=1}^n w_j = 1$ şeklinde düzenlenir. Belirlenen kriter ağırlıkları X matrisinin her sütununda bulunan değerlerle çarpılır ve V matrisi elde edilir. V matrisi eşitlik (11) ile gösterilmiştir.

$$V = \begin{bmatrix} w_1 x_{11} & \dots & w_n x_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ w_1 x_{m1} & \dots & w_n x_{mn} \end{bmatrix} \quad (11)$$

Adım 4: Uyum ve Uyumsuzluk setlerinin belirlenmesi

Uyum ve uyumsuzluk setleri V matrisi kullanılarak oluşturulur. Bu setler karar noktalarının her bir kriter açısından birbirleriyle ikili karşılaştırmasını içerir. Uyum seti sayısı kadar uyumsuzluk seti bulunmak zorundadır. Diğer bir ifade ile her bir uyum setine bir uyumsuzluk seti denk gelmektedir. Uyum ve uyumsuzluk setleri içindeki eleman sayıları en fazla kriter sayısı kadar olabilir. Uyum ve uyumsuzluk setlerinin sayısı ise $m(m-1)$ kadar olacaktır. Uyum seti C_{kl} eşitlik (12) ve uyumsuzluk seti D_{kl} eşitlik (13) yardımı ile oluşturulur.

$$C_{ij} = \{j, v_{kj} \geq v_{lj}\} \quad (12)$$

$$D_{ij} = \{j, v_{kj} < v_{lj}\} \quad (13)$$

Adım 5: Uyum ve uyumsuzluk matrislerinin oluşturulması

Uyum matrisini oluşturmak için uyum setlerinden; uyumsuzluk matrisini oluşturmak için ise uyumsuzluk setlerinden faydalanılır. Uyum matrisi $m \times m$ boyutundadır ve $k = l$ için değer almaz. Uyum matrisinin elemanları eşitlik (14) ile elde edilir.

$$c_{kl} = \sum_{j \in C_{kl}} w_j \quad (14)$$

Uyum matrisi (C) eşitlik (15) ile gösterilmiştir.

$$C = \begin{bmatrix} - & c_{12} & \dots & c_{1m} \\ \vdots & - & & \vdots \\ c_{m1} & c_{m2} & \dots & - \end{bmatrix} \quad (15)$$

Uyumsuzluk matrisi $m \times m$ boyutundadır ve $k = l$ için değer almaz. Uyumsuzluk matrisinin elemanları eşitlik (16) yardımı ile elde edilmektedir.

$$d_{kl} = \frac{\max_{j \in D_{kl}} |v_{kj} - v_{lj}|}{\max_j |v_{kj} - v_{lj}|} \quad (16)$$

Uyumsuzluk matrisi (D) eşitlik (17) ile gösterilmiştir.

$$D = \begin{bmatrix} - & d_{12} & \dots & d_{1m} \\ \vdots & - & & \vdots \\ d_{m1} & d_{m2} & \dots & - \end{bmatrix} \quad (17)$$

Adım 6: Uyum üstünlük ve uyumsuzluk üstünlük matrislerinin oluşturulması

Uyum üstünlük matrisi (E), uyum matrisi içindeki her elemanın eşik değeri (c) ile karşılaştırılması vasıtasıyla oluşturulur ve $m \times m$ boyutundadır. Eşik değeri eşitlik (18) yardımı ile hesaplanır.

$$c = \frac{1}{m(m-1)} \sum_k \sum_l^m c_{kl} \quad (18)$$

Uyum üstünlük matrisinin elemanları 1 veya 0 değerini almaktadır. Eğer $c_{kl} \geq c$ ise $e_{kl} = 1$, eğer $c_{kl} < c$ ise $e_{kl} = 0$ değerini alır. Uyumsuzluk üstünlük matrisi (F) uyumsuzluk matrisi içindeki her elemanın eşik değeri \underline{d} ile karşılaştırılması vasıtasıyla oluşturulur ve $m \times m$ boyutundadır. Eşik değeri eşitlik (19) yardımı ile hesaplanır.

$$\underline{d} = \frac{1}{m(m-1)} \sum_k \sum_l^m d_{kl} \quad (19)$$

Uyumsuzluk üstünlük matrisinin elemanları 1 veya 0 değerini almaktadır. Eğer $d_{kl} \leq \underline{d}$ ise $f_{kl} = 1$, eğer $d_{kl} > \underline{d}$ ise $f_{kl} = 0$ değerini alır.

Adım 7: Toplam baskınlık matrisinin oluşturulması ve alternatiflerin sıralanması

Karar noktalarının sıralamasını yapabilmek için toplam baskınlık matrisinin elde edilmesi gerekmektedir. E ve F matrislerinin elemanlarının karşılıklı çarpımıyla toplam baskınlık matrisine ulaşılır. Toplam baskınlık matrisi $m \times m$ boyutundadır. Matrisin elemanları ise 0 ve 1 rakamlarından oluşmaktadır. Toplam baskınlık matrisinin satır elemanları toplanarak karar noktalarının önem sırası elde edilir. En yüksek değere sahip olan karar noktası en iyi seçimi gösterecektir.

3 DEMATEL ve ELECTRE yöntemleri ile bayi performans değerlendirme

Tedarik zinciri yönetiminin başarısı için tedarik zincirinde yer alan bağımsız firmaların başarılı bir şekilde yönetilmesi önemli bir faktördür. Tedarik zinciri elemanları arasında yer alan bayiler üretici firmanın ürünlerinin son tüketiciye satılmasında stratejik bir rol üstlenmektedir. Bu çalışmada Türkiye'de faaliyet gösteren PVC pencere ve PVC kapı profili üreten lider bir firmanın bayi performans değerlendirme süreci ele alınmıştır. Firmanın ülke genelinde iki adet üretim tesisi ve 1350 adet satış noktası bulunmaktadır. Firmanın bayi performans değerlendirme sürecinde kullanılan kritik performans göstergeleri arasındaki nedensel ilişki ve önem dereceleri DEMATEL yöntemi ile belirlenmiştir. ELECTRE yöntemi ile DEMATEL yönteminden elde edilen kriter önem dereceleri kullanılarak firmanın aynı bölgede faaliyet gösteren üç bayisinin performans ölçüm değerleri karşılaştırılmıştır.

3.1 Performans değerlendirmede kullanılan kriterler

Firmanın yetkilileri ile yapılmış olan görüşmeler ve literatür araştırması sonucunda bayi performans ölçüm sürecinde kritik öneme sahip dört ana kriter ve on dokuz alt kriter belirlenmiştir. Tablo 3'te ilgili kriterler ve literatürde bu kriterleri kullanmış olan çalışmalara yer verilmiştir. Aşağıdaki bölümde ana kriter ve alt kriterlerin açıklaması yapılmıştır.

Tablo 3: Performans değerlendirme kriterleri.

| | |
|--|--|
| | C1: Geçmiş dönem borç ödeyebilme kapasitesi [8]; [18],[43] |
| Finansal Performans Kriterleri | C2: Stok devir hızı [3],[9],[49] |
| | C3: Bayi kurum karlılığı [4],[13],[15],[20],[49] |
| | C4: Bayinin sektördeki bilinirliği [1],[8] C5: Bayinin sektördeki pazar payı [1],[6],[10], [13],[15]. |
| Müşteri İlişkileri Performans Kriterleri | C6: Müşterilerinden aldığı iade ve şikayet oranı [3]; [5] |
| | C7: Müşteri teslimatlarının zamanında yapılması [3],[1],[4],[8] |
| | C8: Paketleme ve taşıma şartlarını sağlama [3]; [1] |
| | C9: Satış sonrası hizmetler [4],[14] |
| | C10: Müşteri memnuniyet düzeyi [4],[6],[14],[43], [44]-[46] |
| Kurumsal Standartlara Uyum Performans Kriterleri | C11: Bayinin deposunun fiziksel standartlara uyumu |
| | C12: Bayi satış lokasyonlarının görsel özellikleri [5],[4],[12] |
| | C13: Logo ve kurumsal kimlik yansıtma [4]; [5]; [6]; [12],[14] |
| | C14: Bilgi sistemlerinin kullanımı ve kayıt sistematığı [8],[45],[46],[47],[48] |
| İnsan Kaynağı Performans Kriterleri | C15: Teknik denetim puanı |
| | C16: Çalışanların teknik eğitim düzeyi [8]; [12]; [14]; [20],[43] |
| | C17: Çalışanların sektördeki tecrübeleri [4],[20] |
| | C18: Personel değişim oranı |
| | C19: Çalışan motivasyon düzeyi [8] |

3.1.1 Finansal performans kriterleri

Bu kriter grubu bayinin finansal açıdan sürdürülebilir iş ortaklığını yürütebilme yeteneğini ifade eder. Tedarik zinciri içerisinde finansal kaynakların çift taraflı olarak sorunsuzca dolaşımı zincir performansı için oldukça önemlidir. Firmaların faaliyetlerini kesintisiz bir şekilde gerçekleştirebilmesi için finansal kaynakların sistem içerisinde dengeli bir şekilde dağılması ve firmaların pazarda varlıklarını sürdürebilmesi için finansal açıdan güçlü olması gerekmektedir. Bu sebeple finansal güvenilirlik kriterleri tedarik zinciri içerisinde bayi performanslarının değerlendirilmesinde kritik öneme sahiptir. Bu kriter grubu içerisindeki alt kriterler, geçmiş dönem borç ödeyebilme kapasitesi, stok devir hızı, bayinin kurum karlılığı, bayinin sektördeki bilinirliği, bayinin sektördeki pazar payı olarak belirlenmiştir.

Geçmiş dönem borç ödeyebilme kapasitesi: Bayinin geçmiş dönem borçlarını zamanında ve tam olarak ödeyebilme yeteneğidir.

Stok devir hızı: Bayilerin elde bulundurmış oldukları stokları nakde çevirme yeteneğini ölçer.

Bayi kurum karlılığı: Bayilerin nihai tüketiciye satmış olduğu ürünlerden elde edilen toplam gelirler ile ürünün satılması ve diğer destek operasyonlar için harcanan giderler arasındaki farktır.

Bayinin sektördeki bilinirliği: Müşterilerin ve sektördeki diğer firmaların finansal açıdan bayiye olan güvenini ifade etmektedir.

Bayinin sektördeki pazar payı: Bayinin üretici ürünlerinin pazarında toplam satış miktarı veya gelir düzeyini ifade etmektedir. Bayinin pazardaki rekabet gücünün ve karlılığının göstergesidir.

3.1.2 Müşteri ilişkileri performans kriterleri

Müşteri ilişkileri performans kriterleri, bayinin müşteri istek ve gereksinimlerini karşılama yeteneğini ve başarısını ifade etmektedir. Tedarik zinciri yönetiminde nihai müşteri memnuniyeti önemli bir başarı kriteridir. Firmanın pazarda sürdürülebilir bir başarı elde edebilmesi için tedarik zinciri faaliyetlerini nihai müşterinin istek ve gereksinimini karşılayacak şekilde dizayn etmesi gerekir. Tedarik zinciri içerisinde nihai müşteri ile direkt ilişki içerisinde olan bayilerin müşteriler ile olan ilişkileri tedarik zinciri yönetimi için kritik bir unsurdur. Bu nedenle müşteri ilişkileri performans kriterleri bayi performans değerlendirme sürecinde ele alınan kriterler arasında yer almaktadır. Bu kriter grubu içerisindeki alt kriterler, müşterilerden aldığı iade ürün oranı, müşteri teslimatlarının zamanında yapılması, paketleme ve taşıma şartlarının sağlanması, satış sonrası hizmetler, müşteri memnuniyet düzeyidir.

Müşterilerinden aldığı iade ürün oranı: Müşterinin iade ettiği ürünlerin miktarının toplam satışlar içerisindeki oranını ifade etmektedir.

Müşteri teslimatlarının zamanında yapılması: Bayinin müşterilerinin taleplerini zamanında ve doğru olarak teslim etmesini ifade eder.

Paketleme ve taşıma şartlarını sağlama: Müşterilerin paketleme ve taşıma şartları konusundaki özel isteklerinin yerine getirilmesini ifade etmektedir.

Satış sonrası hizmetler: Bayinin satmış olduğu ürünler konusunda satış sonrası vermiş olduğu teknik bilgi desteği ve problem çözme yeteneğini ifade etmektedir.

Müşteri memnuniyet düzeyi: Müşterilerin aldıkları ürün ve hizmet ile ilgili beklentilerinin karşılanma düzeyini göstermektedir.

3.1.3 Kurumsal standartlara uyum performans kriterleri

Üretici firma ile bayi firmalar arasında bir organik bağ olması ve üretici firmanın kültür ve stratejisinin bayi firma tarafından takip edilmesi tedarik zinciri yönetiminin başarısı için gerekli bir unsurdur. Quinn ve Rohrbaugh [42], tarafından geliştirilmiş olan etkinlik yaklaşımlarından biri olan içsel süreç modeli ele alındığında tedarik zinciri içerisinde üretici firmanın bayi firmalarıyla ilişkilerinde kontrol sahibi olması ve istikrarlı bir ilişki sürdürmesi önemlidir. Ancak bayiler bağımsız birer firma olduğu için kendi karlılıklarına odaklanması ve başka üreticilerin de ürünlerini satabilmesi bu şekilde bir ilişkinin sağlanmasını zorlaştırmaktadır. Üretici firma ve bayi arasındaki içsel süreç modelinin etkin bir şekilde uygulanabilmesi için bayi işletmenin üretici firmanın stratejik hedeflerini gerçekleştirmeye destek olması ve kendi karlılığından önce tedarik zincirinin karlılığına odaklanması

gerekmektedir. Ayrıca üretici firmanın tedarik zinciri stratejisine uygun olarak belirlemiş olduğu satış kanalı politika ve kurallarına bayi işletmenin uyumu da bir başka önemli unsurdur. Tedarik zincirinde ürün veya hizmetlerin nihai müşterilere ulaştırıldığı son nokta olan bayilerin kurumsal ilke ve standartlara uyum sağlaması ve firmanın marka imajını yansıtması müşteri memnuniyetini etkilemektedir. Bayi işletmenin üretici firmanın satış kanalındaki bir uzantısı gibi faaliyet göstermesi müşteri kalite algısında pozitif bir etki yaratacaktır. Bu nedenle kurumsal standartlara uyum kriterleri bayi performans ölçüm kriterleri arasında yer almaktadır ve bu ana kriter grubunun altında yer alan alt kriterler, bayinin deposunun fiziksel standartlara uyumu, bayi satış lokasyonlarının görsel özellikleri, logo ve kurumsal kimlik yansıtma, bilgi sistemlerinin kullanımı ve kayıt sistematigi, teknik denetim puanıdır.

Bayinin deposunun fiziksel standartlara uyumu: Bayi deposunun ürünlerin bozulmadan ve zarar görmeden saklanması sağlayacak şekilde yeterli fiziksel imkanlara sahip olmasını ifade etmektedir. Aynı zamanda müşteri siparişlerinin zamanında teslimatını sağlayacak şekilde fiziksel imkanlara sahip olmasıdır.

Bayi satış lokasyonlarının görsel özellikleri: Bayi satış lokasyonlarının müşterilerin satın alma davranışlarını destekleyecek şekilde firmanın belirlemiş olduğu standartlara uygun olarak dizayn edilmesidir.

Logo ve kurumsal kimlik yansıtma: Bayinin iş süreçlerini gerçekleştirirken firma tarafından önceden belirlenmiş olan logo ve kurumsal kimliği yansıtma becerisini ifade etmektedir. Örneğin yazışma ve iletişimde firma logosunun basılı olduğu antetli kağıt, kartvizit vs. gibi kurumsal kimlik standartlarının kullanılması.

Bilgi sistemlerinin kullanımı ve kayıt sistematigi: Firma tarafından kullanılan ERP (kurumsal kaynak planlama) sistemlerinin bayi tarafından etkin kullanımını göstermektedir.

Teknik denetim puanı: Firmanın sahip olduğu kalite güvence belgelerinin gerektirdiği iç denetimlere uyum oranıdır.

3.1.4 İnsan kaynağı performans kriterleri

Tedarik zincirinde bayi performansının ölçümünde önemli olan bir diğer kriter grubu da insan kaynağı performans kriterleridir. Tedarik zinciri yönetiminde stratejik hedeflerin gerçekleştirilmesinde insan kaynağı yönetiminin rolü büyüktür. Quinn ve Rohrbaugh, [42] tarafından geliştirilmiş olan etkinlik yaklaşımlarından biri olan insan ilişkileri modeline göre bayi firmalarının insan kaynakları, üretici firmalar için kritik öneme sahip bir değerdir. Bayi firmanın yöneticilerinin iş deneyimleri, yönetsel ve stratejik yetenekleri ve satış elemanlarının üretici firmanın ürünleri ile ilgili sahip olduğu bilgi düzeyi bayi işletmenin insan kaynağı performansını belirleyen etkenlerdir. Bayilerin önceden belirlenmiş olan stratejik hedeflere ulaşması bayi çalışanlarının niteliksel ve niceliksel katkıları ile sağlanır. Bu kriter grubu içerisindeki alt kriterler, çalışanların teknik eğitim düzeyi, çalışanların sektördeki tecrübeleri, personel değişim oranı ve çalışan motivasyon düzeyidir.

Çalışanların teknik eğitim düzeyi: Bayi çalışanlarının müşterilere uygun satış hizmeti verebilecek şekilde yeterli teknik eğitime sahip olma düzeyini ifade etmektedir.

Çalışanların sektördeki tecrübeleri: Bayi çalışanlarının sektördeki çalışma süresini ve sektörel bilgi düzeyini ifade etmektedir.

Personel değişim oranı: Bu oran bayi çalışanlarının dönüşüm hızını ifade etmektedir. Bayide belirli bir dönemde çalışan personel sayısının o dönem işten ayrılan personel sayısına oranı ile ölçümlenmektedir.

Çalışan motivasyon düzeyi: Bayi firma çalışanlarının iş ile ilgili motivasyon düzeylerini ifade etmektedir.

3.1.5 DEMATEL yöntemi ile performans kriterlerinin önem derecelerinin tespiti

Bayi performans değerlendirme kriterleri arasındaki neden-sonuç ilişkisinin incelenmesi ve kriterlerin önem ağırlıklarının belirlenmesi amacıyla DEMATEL yöntemi uygulanmıştır. Firmanın yetkilileri ile yapılmış olan görüşmeler sonucunda belirlenmiş olan dört ana kriter ve on dokuz alt kriterin yer aldığı bir anket hazırlanarak, firma yetkililerinin kriterler arasındaki ilişkiyi birinin diğerini etkileme derecesine göre değerlendirmesi istenmiştir. 4 uzman ve 2 akademisyenden oluşan çalışma grubunun değerlendirmiş olduğu anketlerden aşağıdaki ortalama direkt ilişki matrisi elde edilmiştir. Ortalama direkt ilişkiler matrisi Tablo 4'te gösterilmiştir. DEMATEL yönteminin üçüncü adımı olan normalize ilişkiler matrisini hesaplamak için ortalama direkt ilişkiler matrisine (Tablo 4) eşitlik (2) ve (3) uygulanmıştır. Tablo 5'te normalize direkt ilişkiler matrisi (X) gösterilmiştir. DEMATEL yönteminde bir sonraki aşamada, toplam ilişkiler matrisi (T) eşitlik (4) yardımıyla Tablo 6'daki gibi hesaplanmıştır.

Toplam ilişki matrisi T'nin hesaplanmasının ardından, bu matristeki satır ve sütun değerlerinin toplanmasıyla faktörler arasındaki nedensel ilişkilerin tanımlanmasında faydalanılan

direkt ilişki (D) ve dolaylı ilişki (R) değerleri eşitlik (5) ve (6) kullanılarak Tablo 7'deki gibi hesaplanmıştır. Kriterlerin Tablo 7'deki öncelik (D + R) değerleri incelendiğinde bayinin sektördeki pazar payı (C5) kriteri en önemli bayi performans değerlendirme kriteri olarak belirlenmiştir. Bayinin satış sonrası hizmeti (C9), çalışanların sektördeki tecrübeleri (C17), bayi satış lokasyonlarının görsel özellikleri (C12) kriterleri de bayi performans değerlendirmesinde kritik öneme sahip kriterlerdir. Kriter ağırlık değerleri birbirine yakın olmakla birlikte en az ağırlık değerine sahip olan kriter bayi kurum karlılığı (C3) bayi performans değerlendirme kriterleri arasında en az öneme sahip kriter olarak belirlenmiştir. Bayi kurum karlılığı (C3) kriteri bayinin belirli dönemdeki karlılığını ifade etmektedir. Bu sebeple uzun dönemde bayinin sektördeki başarısını etkileme oranının düşük olması kabul edilebilir bir sonuç olarak yorumlanmıştır. İlişki diyagramı Şekil 1' deki gibi oluşturulmuştur. İlişki diyagramında yatay eksen (x) değerleri kriterlerin önem ve toplam etki değerini göstermektedir. Buna göre görsel olarak diyagram yorumlandığında x ekseninin en sağ tarafında yer alan bayinin sektördeki pazar payının (C5) diğer kriterler üzerinde yüksek etkiye sahip olduğu anlaşılmaktadır. İlişki diyagramında dikey eksen (y) değerleri ise kriterlerin arasındaki ilişki yönlerini ifade etmektedir. Pozitif (D - R) değerine sahip kriterler nedensel kriterler olarak sınıflandırılmaktadır ve sonuç kriterleri üzerinde etkiye sahiptir. Şekil 1'deki ilişki diyagramında pozitif (D - R) değerine sahip olan C9, C12, C6, C13, C19, C7, C18, C15, C14 kriterleri nedensel kriterler olarak sınıflandırılır ve bayi performansının sonuç kriterleri üzerinde etkiye sahiptir. Negatif (D - R) değerine sahip olan C5, C17, C10, C4, C2, C11, C16, C8, C1 ve C3 kriterleri sonuç kriterleri olarak sınıflandırılır.

Tablo 4: Ortalama direkt ilişki matrisi.

| | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 | C7 | C8 | C9 | C10 | C11 | C12 | C13 | C14 | C15 | C16 | C17 | C18 | C19 |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| C1 | 0.0 | 2.0 | 2.3 | 2.0 | 2.3 | 0.7 | 1.0 | 0.3 | 0.7 | 0.7 | 1.7 | 0.3 | 0.7 | 0.7 | 1.3 | 1.7 | 0.7 | 0.7 | 1.3 |
| C2 | 2.0 | 0.0 | 1.7 | 2.3 | 2.3 | 1.3 | 2.3 | 2.0 | 1.3 | 1.7 | 2.3 | 1.3 | 1.0 | 0.3 | 0.7 | 2.0 | 1.0 | 0.3 | 2.7 |
| C3 | 2.3 | 1.7 | 0.0 | 3.0 | 2.3 | 0.3 | 1.3 | 0.0 | 1.0 | 0.3 | 0.7 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 1.0 | 1.3 | 0.3 | 0.7 |
| C4 | 2.0 | 2.3 | 3.0 | 0.0 | 3.0 | 2.0 | 2.0 | 0.7 | 2.3 | 2.0 | 1.0 | 1.3 | 1.7 | 1.3 | 0.7 | 1.0 | 1.0 | 1.7 | 0.7 |
| C5 | 2.0 | 2.3 | 2.0 | 3.0 | 0.0 | 2.3 | 1.3 | 2.0 | 2.3 | 2.7 | 1.7 | 2.0 | 2.0 | 1.7 | 1.0 | 1.7 | 1.7 | 2.3 | 2.3 |
| C6 | 0.7 | 1.3 | 0.3 | 2.0 | 2.3 | 0.0 | 2.0 | 2.3 | 2.0 | 3.0 | 1.0 | 2.0 | 1.3 | 0.3 | 3.0 | 1.7 | 2.3 | 1.0 | 2.3 |
| C7 | 1.0 | 2.3 | 1.7 | 2.0 | 1.3 | 2.0 | 0.0 | 2.3 | 1.3 | 1.3 | 2.0 | 1.7 | 1.3 | 0.7 | 1.0 | 1.7 | 1.7 | 1.3 | 2.3 |
| C8 | 0.7 | 2.0 | 0.0 | 0.7 | 2.0 | 2.3 | 2.3 | 0.0 | 2.7 | 2.0 | 1.3 | 1.7 | 1.7 | 0.0 | 0.7 | 1.3 | 1.3 | 2.0 | 1.7 |
| C9 | 0.7 | 1.7 | 1.0 | 2.3 | 2.3 | 2.0 | 1.3 | 2.7 | 0.0 | 2.7 | 1.7 | 2.7 | 2.7 | 1.3 | 1.3 | 1.3 | 2.7 | 1.7 | 1.0 |
| C10 | 0.7 | 1.3 | 0.7 | 2.0 | 2.7 | 3.0 | 1.3 | 2.0 | 2.7 | 0.0 | 1.0 | 2.7 | 2.7 | 1.0 | 1.0 | 1.3 | 2.3 | 1.0 | 1.3 |
| C11 | 1.7 | 2.3 | 0.7 | 1.0 | 1.7 | 0.7 | 2.0 | 1.3 | 1.7 | 1.0 | 0.0 | 2.0 | 1.7 | 1.0 | 2.3 | 2.0 | 2.0 | 1.3 | 2.0 |
| C12 | 0.3 | 1.3 | 0.3 | 1.7 | 2.3 | 2.0 | 1.3 | 1.7 | 2.3 | 2.7 | 2.0 | 0.0 | 3.0 | 2.0 | 1.0 | 2.0 | 2.3 | 1.7 | 1.7 |
| C13 | 0.7 | 1.0 | 0.3 | 1.7 | 2.0 | 1.3 | 1.3 | 1.7 | 2.7 | 2.7 | 1.7 | 3.0 | 0.0 | 1.3 | 2.0 | 1.7 | 2.7 | 1.7 | 1.3 |
| C14 | 0.7 | 0.3 | 0.3 | 1.7 | 1.7 | 0.3 | 1.0 | 0.0 | 1.7 | 1.0 | 1.0 | 2.0 | 1.3 | 0.0 | 0.3 | 1.0 | 2.0 | 2.7 | 1.3 |
| C15 | 1.3 | 0.7 | 0.3 | 0.7 | 1.3 | 3.0 | 1.0 | 0.7 | 1.3 | 1.0 | 2.3 | 1.0 | 2.0 | 0.3 | 0.0 | 2.0 | 2.3 | 2.0 | 1.7 |
| C16 | 1.7 | 2.3 | 1.3 | 1.0 | 1.7 | 1.7 | 1.3 | 1.3 | 1.0 | 1.3 | 1.7 | 2.0 | 1.7 | 1.0 | 2.0 | 0.0 | 2.3 | 1.3 | 1.3 |
| C17 | 0.7 | 1.0 | 1.3 | 1.0 | 1.7 | 2.0 | 1.7 | 1.7 | 2.7 | 2.3 | 2.0 | 2.0 | 2.7 | 2.0 | 2.3 | 2.3 | 0.0 | 2.0 | 1.7 |
| C18 | 0.7 | 0.3 | 0.3 | 1.7 | 2.3 | 1.0 | 1.3 | 2.0 | 2.0 | 1.3 | 1.7 | 2.0 | 1.7 | 2.7 | 2.0 | 1.3 | 2.0 | 0.0 | 1.3 |
| C19 | 1.3 | 2.7 | 0.7 | 0.7 | 2.3 | 2.3 | 2.3 | 1.7 | 1.0 | 1.3 | 2.0 | 1.7 | 1.3 | 1.3 | 1.7 | 1.3 | 1.7 | 1.3 | 0.0 |

Tablo 5: Normalize direkt ilişki matrisi.

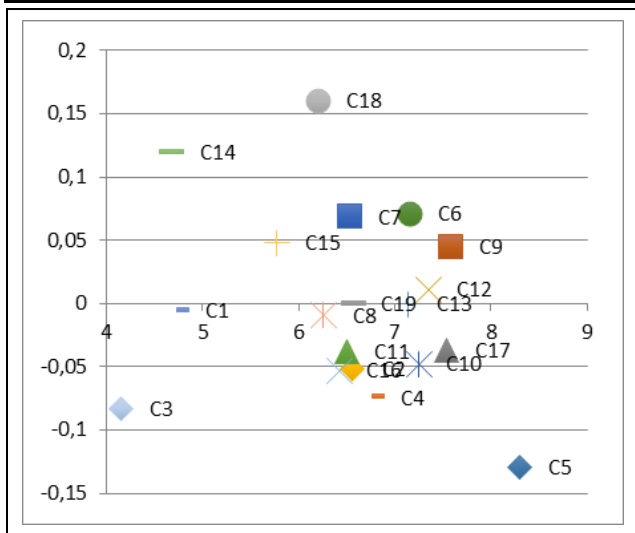
| | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 | C7 | C8 | C9 | C10 | C11 | C12 | C13 | C14 | C15 | C16 | C17 | C18 | C19 |
|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| C1 | 0.00 | 0.05 | 0.06 | 0.05 | 0.06 | 0.02 | 0.03 | 0.01 | 0.02 | 0.02 | 0.04 | 0.01 | 0.02 | 0.02 | 0.04 | 0.04 | 0.02 | 0.02 | 0.04 |
| C2 | 0.05 | 0.00 | 0.04 | 0.06 | 0.06 | 0.04 | 0.06 | 0.05 | 0.04 | 0.04 | 0.06 | 0.04 | 0.03 | 0.01 | 0.02 | 0.05 | 0.03 | 0.01 | 0.07 |
| C3 | 0.06 | 0.04 | 0.00 | 0.08 | 0.06 | 0.01 | 0.04 | 0.00 | 0.03 | 0.01 | 0.02 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.03 | 0.04 | 0.01 | 0.02 | |
| C4 | 0.05 | 0.06 | 0.08 | 0.00 | 0.08 | 0.05 | 0.05 | 0.02 | 0.06 | 0.05 | 0.03 | 0.04 | 0.04 | 0.04 | 0.02 | 0.03 | 0.03 | 0.04 | 0.02 |
| C5 | 0.05 | 0.06 | 0.05 | 0.08 | 0.00 | 0.06 | 0.04 | 0.05 | 0.06 | 0.07 | 0.04 | 0.05 | 0.05 | 0.04 | 0.03 | 0.04 | 0.04 | 0.06 | 0.06 |
| C6 | 0.02 | 0.04 | 0.01 | 0.05 | 0.06 | 0.00 | 0.05 | 0.06 | 0.05 | 0.08 | 0.03 | 0.05 | 0.04 | 0.01 | 0.08 | 0.04 | 0.06 | 0.03 | 0.06 |
| C7 | 0.03 | 0.06 | 0.04 | 0.05 | 0.04 | 0.05 | 0.00 | 0.06 | 0.04 | 0.04 | 0.05 | 0.04 | 0.04 | 0.02 | 0.03 | 0.04 | 0.04 | 0.04 | 0.06 |
| C8 | 0.02 | 0.05 | 0.00 | 0.02 | 0.05 | 0.06 | 0.06 | 0.00 | 0.07 | 0.05 | 0.04 | 0.04 | 0.04 | 0.00 | 0.02 | 0.04 | 0.04 | 0.05 | 0.04 |
| C9 | 0.02 | 0.04 | 0.03 | 0.06 | 0.06 | 0.05 | 0.04 | 0.07 | 0.00 | 0.07 | 0.04 | 0.07 | 0.07 | 0.04 | 0.04 | 0.04 | 0.07 | 0.04 | 0.03 |
| C10 | 0.02 | 0.04 | 0.02 | 0.05 | 0.07 | 0.08 | 0.04 | 0.05 | 0.07 | 0.00 | 0.03 | 0.07 | 0.07 | 0.03 | 0.03 | 0.04 | 0.06 | 0.03 | 0.04 |
| C11 | 0.04 | 0.06 | 0.02 | 0.03 | 0.04 | 0.02 | 0.05 | 0.04 | 0.04 | 0.03 | 0.00 | 0.05 | 0.04 | 0.03 | 0.06 | 0.05 | 0.05 | 0.04 | 0.05 |
| C12 | 0.01 | 0.04 | 0.01 | 0.04 | 0.06 | 0.05 | 0.04 | 0.04 | 0.06 | 0.07 | 0.05 | 0.00 | 0.08 | 0.05 | 0.03 | 0.05 | 0.06 | 0.04 | 0.04 |
| C13 | 0.02 | 0.03 | 0.01 | 0.04 | 0.05 | 0.04 | 0.04 | 0.04 | 0.07 | 0.07 | 0.04 | 0.08 | 0.00 | 0.04 | 0.05 | 0.04 | 0.07 | 0.04 | 0.04 |
| C14 | 0.02 | 0.01 | 0.01 | 0.04 | 0.04 | 0.01 | 0.03 | 0.00 | 0.04 | 0.03 | 0.03 | 0.05 | 0.04 | 0.00 | 0.01 | 0.03 | 0.05 | 0.07 | 0.04 |
| C15 | 0.04 | 0.02 | 0.01 | 0.02 | 0.04 | 0.08 | 0.03 | 0.02 | 0.04 | 0.03 | 0.06 | 0.03 | 0.05 | 0.01 | 0.00 | 0.05 | 0.06 | 0.05 | 0.04 |
| C16 | 0.04 | 0.06 | 0.04 | 0.03 | 0.04 | 0.04 | 0.04 | 0.04 | 0.03 | 0.04 | 0.04 | 0.05 | 0.04 | 0.03 | 0.05 | 0.00 | 0.06 | 0.04 | 0.04 |
| C17 | 0.02 | 0.03 | 0.04 | 0.03 | 0.04 | 0.05 | 0.04 | 0.04 | 0.07 | 0.06 | 0.05 | 0.05 | 0.07 | 0.05 | 0.06 | 0.06 | 0.00 | 0.05 | 0.04 |
| C18 | 0.02 | 0.01 | 0.01 | 0.04 | 0.06 | 0.03 | 0.04 | 0.05 | 0.05 | 0.04 | 0.04 | 0.05 | 0.04 | 0.07 | 0.05 | 0.04 | 0.05 | 0.00 | 0.04 |
| C19 | 0.04 | 0.07 | 0.02 | 0.02 | 0.06 | 0.06 | 0.06 | 0.04 | 0.03 | 0.04 | 0.05 | 0.04 | 0.04 | 0.04 | 0.04 | 0.04 | 0.04 | 0.04 | 0.00 |

Tablo 6: Toplam ilişki matrisi.

| | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 | C7 | C8 | C9 | C10 | C11 | C12 | C13 | C14 | C15 | C16 | C17 | C18 | C19 |
|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| C1 | 0.08 | 0.15 | 0.13 | 0.15 | 0.18 | 0.12 | 0.12 | 0.10 | 0.13 | 0.12 | 0.04 | 0.12 | 0.12 | 0.08 | 0.12 | 0.14 | 0.13 | 0.11 | 0.13 |
| C2 | 0.15 | 0.14 | 0.13 | 0.20 | 0.23 | 0.18 | 0.19 | 0.18 | 0.19 | 0.19 | 0.19 | 0.18 | 0.17 | 0.10 | 0.13 | 0.18 | 0.18 | 0.13 | 0.20 |
| C3 | 0.12 | 0.13 | 0.06 | 0.17 | 0.17 | 0.10 | 0.12 | 0.08 | 0.12 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.07 | 0.08 | 0.11 | 0.13 | 0.08 | 0.10 |
| C4 | 0.15 | 0.20 | 0.17 | 0.15 | 0.25 | 0.20 | 0.19 | 0.15 | 0.22 | 0.20 | 0.16 | 0.19 | 0.19 | 0.13 | 0.14 | 0.16 | 0.18 | 0.17 | 0.16 |
| C5 | 0.17 | 0.23 | 0.16 | 0.25 | 0.22 | 0.24 | 0.20 | 0.21 | 0.25 | 0.25 | 0.21 | 0.24 | 0.23 | 0.16 | 0.17 | 0.21 | 0.24 | 0.21 | 0.23 |
| C6 | 0.12 | 0.18 | 0.10 | 0.20 | 0.25 | 0.17 | 0.20 | 0.20 | 0.22 | 0.24 | 0.18 | 0.22 | 0.20 | 0.11 | 0.21 | 0.19 | 0.23 | 0.16 | 0.21 |
| C7 | 0.12 | 0.20 | 0.13 | 0.19 | 0.21 | 0.20 | 0.14 | 0.19 | 0.19 | 0.19 | 0.19 | 0.19 | 0.18 | 0.11 | 0.14 | 0.18 | 0.20 | 0.16 | 0.20 |
| C8 | 0.11 | 0.18 | 0.08 | 0.15 | 0.22 | 0.20 | 0.19 | 0.13 | 0.22 | 0.20 | 0.16 | 0.19 | 0.19 | 0.09 | 0.13 | 0.16 | 0.18 | 0.17 | 0.17 |
| C9 | 0.13 | 0.20 | 0.13 | 0.22 | 0.26 | 0.22 | 0.19 | 0.22 | 0.19 | 0.25 | 0.20 | 0.25 | 0.24 | 0.14 | 0.17 | 0.19 | 0.25 | 0.19 | 0.18 |
| C10 | 0.12 | 0.18 | 0.11 | 0.21 | 0.26 | 0.24 | 0.18 | 0.20 | 0.24 | 0.17 | 0.17 | 0.24 | 0.23 | 0.13 | 0.16 | 0.18 | 0.23 | 0.16 | 0.18 |
| C11 | 0.14 | 0.19 | 0.10 | 0.16 | 0.21 | 0.16 | 0.18 | 0.16 | 0.19 | 0.17 | 0.14 | 0.20 | 0.19 | 0.12 | 0.18 | 0.18 | 0.20 | 0.16 | 0.19 |
| C12 | 0.12 | 0.19 | 0.10 | 0.20 | 0.25 | 0.22 | 0.18 | 0.19 | 0.24 | 0.24 | 0.20 | 0.18 | 0.24 | 0.16 | 0.16 | 0.20 | 0.24 | 0.18 | 0.19 |
| C13 | 0.12 | 0.17 | 0.10 | 0.19 | 0.24 | 0.20 | 0.18 | 0.19 | 0.24 | 0.23 | 0.19 | 0.24 | 0.17 | 0.14 | 0.18 | 0.19 | 0.24 | 0.18 | 0.18 |
| C14 | 0.09 | 0.11 | 0.07 | 0.15 | 0.17 | 0.12 | 0.12 | 0.10 | 0.16 | 0.14 | 0.12 | 0.16 | 0.14 | 0.07 | 0.10 | 0.12 | 0.17 | 0.16 | 0.13 |
| C15 | 0.12 | 0.14 | 0.08 | 0.14 | 0.19 | 0.20 | 0.14 | 0.14 | 0.17 | 0.16 | 0.18 | 0.16 | 0.18 | 0.09 | 0.11 | 0.17 | 0.20 | 0.16 | 0.16 |
| C16 | 0.14 | 0.19 | 0.12 | 0.16 | 0.21 | 0.18 | 0.16 | 0.16 | 0.18 | 0.18 | 0.17 | 0.20 | 0.19 | 0.12 | 0.17 | 0.13 | 0.21 | 0.15 | 0.17 |
| C17 | 0.13 | 0.18 | 0.13 | 0.19 | 0.24 | 0.22 | 0.19 | 0.19 | 0.25 | 0.23 | 0.20 | 0.23 | 0.24 | 0.16 | 0.20 | 0.21 | 0.18 | 0.19 | 0.20 |
| C18 | 0.11 | 0.14 | 0.09 | 0.18 | 0.23 | 0.17 | 0.16 | 0.18 | 0.20 | 0.18 | 0.17 | 0.20 | 0.19 | 0.16 | 0.17 | 0.16 | 0.20 | 0.13 | 0.17 |
| C19 | 0.13 | 0.20 | 0.10 | 0.16 | 0.23 | 0.21 | 0.19 | 0.17 | 0.18 | 0.19 | 0.19 | 0.19 | 0.18 | 0.13 | 0.16 | 0.17 | 0.20 | 0.16 | 0.14 |

Tablo 7: Kriterlerin öncelik ($D + R$), ilişki değerleri ($D - R$) ve kriter ağırlıkları (w_i).

| Kriter | D+R | D-R | w_i | W_i |
|--------|------|-------|-------|-------|
| C5 | 8.29 | -0.13 | 8.29 | 0.07 |
| C9 | 7.58 | 0.05 | 7.58 | 0.06 |
| C17 | 7.54 | -0.04 | 7.54 | 0.06 |
| C12 | 7.35 | 0.01 | 7.35 | 0.06 |
| C10 | 7.25 | -0.05 | 7.25 | 0.06 |
| C6 | 7.14 | 0.07 | 7.15 | 0.06 |
| C13 | 7.14 | 0.00 | 7.14 | 0.06 |
| C4 | 6.76 | -0.07 | 6.76 | 0.05 |
| C19 | 6.57 | 0.00 | 6.57 | 0.05 |
| C2 | 6.56 | -0.05 | 6.56 | 0.05 |
| C7 | 6.53 | 0.07 | 6.53 | 0.05 |
| C11 | 6.50 | -0.04 | 6.50 | 0.05 |
| C16 | 6.42 | -0.05 | 6.42 | 0.05 |
| C8 | 6.26 | -0.01 | 6.26 | 0.05 |
| C18 | 6.20 | 0.16 | 6.20 | 0.05 |
| C15 | 5.77 | 0.05 | 5.78 | 0.05 |
| C1 | 4.73 | -0.01 | 4.73 | 0.04 |
| C14 | 4.68 | 0.12 | 4.68 | 0.04 |
| C3 | 4.15 | -0.08 | 4.15 | 0.03 |



Şekil 1: İlişki diyagramı.

İlişki diyagramı ($D+R$) ve ($D-R$) değerleri kullanılarak Şekil 1'deki gibi oluşturulmuştur. İlişki diyagramı görsel olarak yorumlandığında x ekseninin en sağ tarafında yer alan bayinin sektördeki pazar payının ($C5$) önem derecesinin yüksek olduğu anlaşılmaktadır. Satış sonrası hizmetler ($C9$) kriteri y ekseninde pozitif kısımda ve x ekseninde de sağda yer almasıyla diğer performans kriterlerini en fazla etkileyen kriter olarak yorumlanabilir. İlişki diyagramında dikey eksen (y) değerleri ise kriterlerin arasındaki ilişki yönlerini ifade etmektedir. Pozitif ($D - R$) değerine sahip kriterler nedensel kriterler olarak sınıflandırılmaktadır ve sonuç kriterleri üzerinde etkiye sahiptir. Şekil 1'deki ilişki diyagramında

pozitif ($D - R$) değerine sahip olan $C9, C12, C6, C13, C19, C7, C18, C15, C14$ kriterleri nedensel kriterler olarak sınıflandırılır ve bayi performansının sonuç kriterleri üzerinde etkiye sahiptir. Negatif ($D - R$) değerine sahip olan $C5, C17, C10, C4, C2, C11, C16, C8, C1$ ve $C3$ kriterleri sonuç kriterleri olarak sınıflandırılır.

3.2 ELECTRE yöntemi ile bayilerin performans değerlendirilmesi

DEMATEL yöntemi ile bayi performans değerlendirmede kullanılacak olan kriterlerin önem dereceleri belirlendikten sonra, ELECTRE yöntemi kullanılarak söz konusu bayilerin performanslarına ait önem sırası elde edilir. Bu aşama için söz konusu firmada çalışan, bayi performansları konusunda bilgi sahibi 4 farklı uzmandan (üretim planlama müdürü, üretim müdürü, muhasebe-finans müdürü ve satış müdürü) bayilerin performanslarına yönelik görüş alınmıştır. Bu aşamada ELECTRE yöntemi için gerekli olan değerlendirmeler anket yardımı ile elde edilmiştir. Ankette uzmanların üç bayi firmayı bir önceki aşamada belirlenmiş olan kriterlere göre 1 ile 10 (1 en düşük-10 en yüksek olacak şekilde) arasında puan vererek değerlendirmesi istenmiştir. Anket yardımı ile elde edilen uzman görüşlerinin aritmetik ortalaması hesaplanarak başlangıç karar matrisine ulaşılmıştır. Başlangıç karar matrisi Tablo 8'de gösterilmiştir.

Tablo 8: Başlangıç karar matrisi.

| Bayi/Kriter | Bayi1 | Bayi2 | Bayi 3 |
|-------------|-------|-------|--------|
| C1 | 7.3 | 7 | 9.3 |
| C2 | 7 | 6.3 | 8.7 |
| C3 | 6.3 | 7 | 8 |
| C4 | 4.7 | 6.7 | 7 |
| C5 | 5.3 | 4.7 | 7 |
| C6 | 3.7 | 4.3 | 4.3 |
| C7 | 5.3 | 5.7 | 6.3 |
| C8 | 6 | 6.7 | 5 |
| C9 | 7 | 6.7 | 7.7 |
| C10 | 6.7 | 4.3 | 7 |
| C11 | 6.7 | 6.3 | 7.7 |
| C12 | 5.3 | 6.3 | 7.3 |
| C13 | 4.7 | 7 | 7.3 |
| C14 | 6 | 7 | 9 |
| C15 | 4.7 | 6.7 | 8 |
| C16 | 6 | 5.7 | 7.7 |
| C17 | 5.7 | 4.7 | 7.7 |
| C18 | 5 | 5.7 | 4.7 |
| C19 | 5.7 | 6 | 5.7 |

2. adımda eşitlik (9) kullanılarak standart karar matrisi elde edilir. Standart karar matrisi Tablo 9'da gösterilmiştir.

3. adımda DEMATEL yöntemi ile elde ettiğimiz kriter ağırlıkları, Tablo 9'daki ilgili kriter değerleri ile çarpılarak ağırlıklı standart karar matrisi oluşturulur. Ağırlıklı standart karar matrisi Tablo 10'da gösterilmiştir.

Tablo 9: Standart karar matrisi.

| Bayi/Kriter | Bayi1 | Bayi2 | Bayi 3 |
|-------------|-------|-------|--------|
| C1 | 0.532 | 0.508 | 0.677 |
| C2 | 0.546 | 0.494 | 0.676 |
| C3 | 0.512 | 0.566 | 0.647 |
| C4 | 0.435 | 0.621 | 0.652 |
| C5 | 0.535 | 0.468 | 0.703 |
| C6 | 0.513 | 0.607 | 0.607 |
| C7 | 0.532 | 0.565 | 0.631 |
| C8 | 0.584 | 0.649 | 0.487 |
| C9 | 0.567 | 0.540 | 0.621 |
| C10 | 0.629 | 0.409 | 0.661 |
| C11 | 0.656 | 0.623 | 0.755 |
| C12 | 0.482 | 0.573 | 0.663 |
| C13 | 0.418 | 0.627 | 0.657 |
| C14 | 0.466 | 0.543 | 0.699 |
| C15 | 0.409 | 0.584 | 0.701 |
| C16 | 0.533 | 0.503 | 0.681 |
| C17 | 0.534 | 0.440 | 0.722 |
| C18 | 0.563 | 0.638 | 0.525 |
| C19 | 0.566 | 0.599 | 0.566 |

Tablo 10: Ağırlıklı standart karar matrisi.

| Bayi/Kriter | Bayi1 | Bayi2 | Bayi 3 |
|-------------|-------|-------|--------|
| C1 | 0.020 | 0.019 | 0.026 |
| C2 | 0.029 | 0.026 | 0.036 |
| C3 | 0.017 | 0.019 | 0.022 |
| C4 | 0.024 | 0.034 | 0.036 |
| C5 | 0.036 | 0.031 | 0.047 |
| C6 | 0.030 | 0.035 | 0.035 |
| C7 | 0.028 | 0.030 | 0.033 |
| C8 | 0.030 | 0.033 | 0.025 |
| C9 | 0.035 | 0.033 | 0.038 |
| C10 | 0.037 | 0.024 | 0.039 |
| C11 | 0.035 | 0.033 | 0.040 |
| C12 | 0.025 | 0.030 | 0.035 |
| C13 | 0.025 | 0.037 | 0.039 |
| C14 | 0.027 | 0.031 | 0.040 |
| C15 | 0.016 | 0.022 | 0.027 |
| C16 | 0.025 | 0.024 | 0.032 |
| C17 | 0.028 | 0.023 | 0.038 |
| C18 | 0.034 | 0.039 | 0.032 |
| C19 | 0.028 | 0.030 | 0.028 |

4. adımda eşitlik (12) ve (13) kullanılarak uyum ve uyumsuzluk setleri elde edilir. Uyum ve uyumsuzluk setlerinin ELECTRE yönteminin 4. adımında belirtildiği gibi performansı değerlendirilen bayi sayısı göz önüne alınarak 6 olarak hesaplanmıştır. Uyum ve uyumsuzluk setleri sırasıyla Tablo 11 ve Tablo 12'de gösterilmiştir.

Tablo 11: Uyum setleri.

| Uyum Seti | Kriterler |
|-----------------|--|
| C ₁₂ | C1, C2, C5, C9,C10, C11, C16,C17 |
| C ₁₃ | C8, C18, C19 |
| C ₂₁ | C3, C4, C6, C7, C8, C12, C13, C14, C15, C18, C19 |
| C ₂₃ | C6, C8, C18, C19 |
| C ₃₁ | C1, C2, C3, C4,C5, C6, C7, C9,C10, C11, C12,C13,C14,C15, C16, C17, C19 |
| C ₃₂ | C1, C2, C3, C4,C5, C6, C7, C9,C10, C11, C12,C13,C14,C15, C16, C17 |

Tablo 12: Uyumsuzluk setleri.

| Uyumsuzluk Seti | Kriterler |
|-----------------|--|
| D ₁₂ | C3, C4, C6, C7, C8, C12,C13,C14,C15, C18, C19 |
| D ₁₃ | C1, C2, C3, C4,C5, C6, C7, C9,C10, C11, C12, C13, C14, C15, C16, C17 |
| D ₂₁ | C1, C2, C5, C9,C10, C11, C16, C17 |
| D ₂₃ | C1, C2, C3, C4,C5, C7, C9, C10, C11, C12, C13, C14, C16, C17 |
| D ₃₁ | C8, C18 |
| D ₃₂ | C8, C18, C19 |

5. adımda uyum ve uyumsuzluk setleri göz önüne alınarak ve eşitlik (14) ve (16) kullanılarak, uyum ve uyumsuzluk matrisleri elde edilir. Elde edilen matrisler sırasıyla Tablo 13 ve Tablo 14'te gösterilmiştir.

Tablo 13: Uyum matrisi.

| | Bayi 1 | Bayi 2 | Bayi 3 |
|--------|--------|--------|--------|
| Bayi 1 | 0 | 0.43 | 0.16 |
| Bayi 2 | 0.57 | 0 | 0.22 |
| Bayi 3 | 0.89 | 0.84 | 0 |

Tablo 14: Uyumsuzluk matrisi

| | Bayi 1 | Bayi 2 | Bayi 3 |
|--------|--------|--------|--------|
| Bayi 1 | 0 | 0.962 | 1 |
| Bayi 2 | 0.757 | 0 | 1 |
| Bayi 3 | 0.346 | 0.522 | 0 |

6. adımda uyum ve uyumsuzluk matrisleri göz önüne alınarak ve eşitlik (18) ve (19) kullanılarak, uyum üstünlük ve uyumsuzluk üstünlük matrisleri elde edilir. Bu matrisler sırasıyla Tablo 15 ve Tablo 16'da gösterilmiştir.

Tablo 15: Uyum üstünlük matrisi.

| | Bayi 1 | Bayi 2 | Bayi 3 |
|--------|--------|--------|--------|
| Bayi 1 | 0 | 0 | 0 |
| Bayi 2 | 1 | 0 | 0 |
| Bayi 3 | 1 | 1 | 0 |

Tablo 16: Uyumsuzluk üstünlük matrisi.

| | Bayi 1 | Bayi 2 | Bayi 3 |
|--------|--------|--------|--------|
| Bayi 1 | 0 | 0 | 0 |
| Bayi 2 | 1 | 0 | 0 |
| Bayi 3 | 1 | 1 | 0 |

7. adımda uyum üstünlük ve uyumsuzluk üstünlük matrislerinin karşılıklı çarpımı ile toplam baskınlık matrisi elde edilir. Toplam baskınlık matrisi Tablo 17'de gösterilmiştir.

Tablo 17: Toplam baskınlık matrisi.

| | Bayi 1 | Bayi 2 | Bayi 3 |
|--------|--------|--------|--------|
| Bayi 1 | 0 | 0 | 0 |
| Bayi 2 | 1 | 0 | 0 |
| Bayi 3 | 1 | 1 | 0 |

Toplam baskınlık matrisine göre bayilerin toplam puanları sırasıyla sıfır, bir ve ikidir. Buradan bayi performansları iyiden kötüye doğru sıralandığında Bayi3-Bayi2-Bayi1 olarak belirlenmiştir.

4 Sonuç ve değerlendirme

Tedarik zinciri yönetimi başarısı günümüzde rekabet avantajı kazanabilmek için önemli hale gelmiştir. Tedarik zinciri birden fazla bağımsız firmanın oluşturduğu karmaşık yapı bir sistemdir. Tedarik zinciri yönetiminin başarılı olabilmesi için ürün, bilgi ve finansal kaynakların çift taraflı olarak sorunsuz bir şekilde zincir içerisinde dolaşımının sağlanması gerekmektedir. Bunun sağlanabilmesi için tedarik zincirinde yer alan firmalar arasında uzun süreli ve sağlam işbirliklerinin kurulması önemlidir. Tedarik zincirinde yer alan bayi firmalar ile üretici firma arasındaki işbirliği niteliğinin nihai müşteri memnuniyeti üzerinde kritik bir etkisi vardır. Bayi firmalar nihai müşteri ile direkt ilişki halinde olduğu için üretici firma ile müşteri arasında bir köprü görevi üstlenmektedir. Tedarik zincirinin başarısı, zinciri oluşturan firmaların başarısı ile doğrudan ilişkilidir. Bu nedenle tedarik zincirinde gerçekleştirilen operasyonların etkinliğinin ve verimliliğini

ölçümlenebilmesi için zincir içerisinde yer alan firmaların düzenli olarak performanslarının ölçülmesi gerekmektedir. Tedarik zincirinde bayi firmaların performanslarının ölçümü de bu anlamda önem kazanmaktadır.

Bu çalışmada tedarik zinciri yöneticilerine bayi performans ölçümünde yol gösteren bir model sunmak amaçlanmıştır. Tedarik zincirinde yer alan bayi firmaların performanslarının ölçümünde kullanılacak olan performans göstergelerinin önem derecelerinin belirlenmesi ve aralarındaki nedensel ilişkilerin analizi için DEMATEL yöntemi kullanılmıştır. Bayi performanslarının değerlendirilmesi için ise ELECTRE yöntemi kullanılmıştır.

Çalışmada bayi performans değerlendirmesi için on dokuz anahtar performans göstergesi belirlenmiştir. Bu kriterlerin önem derecelerini belirleyen ağırlık değerlerinin DEMATEL yöntemine göre birbirine çok yakın olduğu gözlemlenmiştir. DEMATEL yönteminden elde edilen sonuçlara göre bayinin sektördeki pazar payı (C5) kriteri en önemli kriter olarak belirlenmiştir. Bu kriterin bayinin pazardaki rekabet gücünün ve karlılığının göstergesi olması sebebiyle bayi performans değerlendirmesinde önemli bir anahtar performans göstergesi olduğu firma yetkilileri tarafından onaylanmıştır. Bu kriterler arasında bayi kurum karlılığı en düşük ağırlık değerine sahip olmasına rağmen bayi performans değerlendirmesinde önemli bir kriterdir. Sonuçlar firma yetkilileri tarafından incelendiğinde kriterlerin önem dereceleri arasında majör bir farklılığın olmaması nedeniyle bu sonuçlar uygun bulunmuştur. Bunun yanı sıra DEMATEL yönteminin diğer ÇKKV yöntemlerine göre avantajı olan kriterleri nedensel ve sonuç kriterleri olarak iki sınıfa ayırması özelliğinden yararlanılarak performans kriterlerinin bu şekilde sınıflandırılması sağlanmıştır. Bu sayede performans iyileştirme faaliyetlerinde yöneticilerin nedensel kriter grubuna odaklanarak sonuç kriterlerini de geliştirmesi mümkün olabilmektedir.

ELECTRE yönteminin uygulama sonuçlarına göre belirlenen performans göstergeleri bazında en iyi performansa sahip bayi firmanın Bayi 3 olduğu belirlenmiştir. Buna ilaveten Bayi 1 firmasının en düşük performansa sahip bayi olduğu belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar firma yöneticilerine sunulmuş ve sonuçları değerlendirmeleri istenmiştir. Firma yöneticileri, firmanın kendi performans değerlendirme sistemiyle elde ettikleri sonuçların ELECTRE yönteminin verdiği sonuçlar ile benzer olduğunu belirtmiştir. Buna yönelik olarak, firmanın amaçlarına ve belirlenen performans göstergelerine paralel bir şekilde Bayi 1'in performansının iyileştirilmesi gerektiğini paylaşmışlardır.

Çalışmada ele alınan konunun daha önce bu çalışmada kullanılmış olan ÇKKV teknikleriyle incelenmemiş olması nedeniyle bu çalışmanın literatüre katkı sağlayacağı ve gelecekteki çalışmalara yol göstereceği düşünülmektedir. Bunun yanı sıra çalışmanın uygulama bölümünde bir firmanın bayi performans değerlendirme süreci ele alınmış ve firmanın tedarik zincirinde yer alan bayilerinin performans ölçümü için pratik ve etkili bir yöntem geliştirilmiştir. Böylelikle ilgili firmanın tedarik zincirindeki bayi performans ölçümü birden fazla kriter kullanılarak ve objektif bir şekilde gerçekleştirilebilir bir hale getirilmiştir.

Gelecekte yapılacak olan çalışmalarda, bayi firmaların performans ölçümünde kullanılan kriterlere, performans ölçümünde önem arz edebilecek diğer kriterler eklenerek

bakış açısı genişletilebilir. Ayrıca diğer ÇKKV yöntemleri farklı kombinasyonlarda uygun bir şekilde bir araya getirilerek bayi performans değerlendirmesi için farklı modeller geliştirilebilir.

5 Kaynaklar

- [1] Shafiee, M, Lotfi, FH, Saleh, H. "Supply chain performance evaluation with data envelopment analysis and balanced scorecard approach". *Applied Mathematical Modelling*, 38(21-22), 5092-5112, 2014.
- [2] Sheu C, Rebecca Yen H, Chae, B, "Determinants of supplier-retailer collaboration: evidence from an international study". *International Journal of Operations & Production Management*, 26(1), 24-49, 2006.
- [3] Najmi A, Makui, A. "A conceptual model for measuring supply chain's performance". *Production Planning & Control*, 23(9), 694-706, 2012.
- [4] Neto MS, Pires S R. "Performance measurement in Supply Chains: A Study in the Automotive Industry". In *New Advances in Vehicular Technology and Automotive Engineering*. InTech., 2012.
- [5] Dönmez ZS. Bayi Performans Değerlendirmesinde Bir Veri Madenciliği Uygulaması. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye, 2008.
- [6] Kumar N, Stern L W, Achrol RS. "Assessing reseller performance from the perspective of the supplier". *JMR, Journal of Marketing Research*, 29(2), 238-253, 1992.
- [7] Wilson EJ, Woodside AG. "Marketing new products with distributors". *Industrial Marketing Management*, 21(1), 15-21, 1992.
- [8] Cabaniss RF, "Comparing domestic and international distributors' performance: A manufacturer's perspective". *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 25(6), 41-53, 1995.
- [9] Gaur V, Fisher M, Raman A. "What Explains Superior Retail Performance?". Department of Operations and Information Management, The Wharton School, University of Pennsylvania, Philadelphia, USA, 1999.
- [10] Kumar V, Karande K. "The effect of retail store environment on retailer performance". *Journal of Business Research*, 49(2), 167-181, 2000.
- [11] Moore M. "Retail performance In US apparel supply chains: operational efficiency, marketing effectiveness and innovation". *Journal of Textile and Apparel Technology and Management*, 2(3), 1-9, 2002.
- [12] Özdemir Ş. "Dağıtım kanalında bayileri motive etmenin belirleyicileri: Ampirik bir analiz". *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (9), 115-138, 2005.
- [13] Wu CC, Kao SC, Wu CH, Cheng, HH. "Examining retailing performance via financial index". *Asia Pacific Management Review*, 11(2), 83-92, 2006.
- [14] Mutlu M, Yılmaz C. "Dağıtım kanallarında satıcı işletmelerin performansının değerlendirilmesi". *Akademik İncelemeler Dergisi*, 1(2), 129-154, 2006.
- [15] Lai CS. "The effects of influence strategies on dealer satisfaction and performance in taiwan's motor industry". *Industrial Marketing Management*, 36(4), 518-527, 2007.
- [16] Song H, He Y, Hu Z. An Evaluation Model and Empirical Study of Distributors' Performance in Chinese Mobile Industry. In *Research and Practical Issues of Enterprise Information Systems II*, 1463-1471, Springer, Boston, MA, USA, 2008.

- [17] Kaynak R, Bozkurt O. "Üretici-Bayi ilişkileri: beyaz eşya sektöründe bayilerin ilişkiyi sürdürme niyetini etkileyen faktörler üzerine bir araştırma". *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (23), 213-222, 2009.
- [18] Yıldız S, Yıldız E. "The measurement of distributor performance with a multi-criteria decision making method". *Innovative Marketing*, 9(3),42-47, 2008.
- [19] Biondi S, Calabrese A, Capece G, Costa R, Di Pillo F. "A new approach for assessing dealership performance: an application for the automotive industry". *International Journal of Engineering Business Management*, 5(18), 1-8, 2013.
- [20] Yümlü A. Türk Bankacılık Sektöründe Şube Performans Ölçüm Sistemleri ve Bankalar Arasında Karşılaştırmalı Analiz, Yüksek Lisans Tezi, Başkent Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Ankara, Türkiye, 2017.
- [21] Si SL, You XY, Liu HC, Zhang P. "DEMATEL technique: a systematic review of the state-of-the-art literature on methodologies and applications". *Mathematical Problems in Engineering*, 2018, 1-33, 2018.
- [22] Bakir S, Khan S, Ahsan K, Rahman S. "Exploring the critical determinants of environmentally oriented public procurement using the dematel method". *Journal of Environmental Management*, 225, 325-335, 2018.
- [23] Chang B, Chang CW, Wu CH. "Fuzzy DEMATEL method for developing supplier selection criteria". *Expert Systems with Applications*, 38(3), 1850-1858, 2011.
- [24] Lin RJ. "Using fuzzy DEMATEL to evaluate the green supply chain management practices". *Journal of Cleaner Production*, 40, 32-39, 2013.
- [25] Tsai SB, Chien MF, Xue Y, Li L, Jiang X, Chen Q, Wang L. "Using the fuzzy DEMATEL to determine environmental performance: a case of printed circuit board industry In Taiwan". *PloS one*, 10(6), 1-18, 2015.
- [26] Seleem SN, Attia EA, El-Assal AM. "Identification of critical success factors for lean manufacturing using fuzzy dematel method". *Journal of Engineering And Applied Science*, 64(2), 141-163, 2017.
- [27] Alaei AAR, Alroaia YV. "Identifying and prioritizing the factors affecting and affected by the performance of small and medium enterprises by using DEMATEL technique (The Case Study Of A Province In Iran)". *Indian Journal of Science and Technology*, 9(6), 1-9, 2016.
- [28] Sarı İU, Ervural BÇ, Bozat S. "Sürdürülebilir tedarik zinciri yönetiminde dematel yöntemiyle tedarikçi değerlendirme kriterlerinin incelenmesi ve sağlık sektöründe bir uygulama". *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 23(4), 477-485, 2017.
- [29] Amiri M, Sadaghiyani J, Payani N, Shafieezadeh M. "Developing a DEMATEL method to prioritize distribution centers in supply chain". *Management Science Letters*, 1(3), 279-288, 2011.
- [30] Falatoonitoosi E, Ahmed S, Sorooshian S. "Expanded DEMATEL for determining cause and effect group in bidirectional relations". *The Scientific World Journal*, 3, 1-7, 2014.
- [31] Benayoun R, Roy B, Sussman N. *Manual de Reference du Programme Electre. Note de Synthèse et Formation*, Paris, France, 1966.
- [32] Alencar LH, deAlmeida AT, Morais DC. "A multi-criteria group decision model aggregating the preferences of decision-makers based on electre methods". *Pesquisa Operacional*, 30(3), 687-702, 2010.
- [33] Armaghan N, Renaud J. "An application of multi-criteria decision aids models for case-based reasoning". *Information Sciences*, 210, 55-66, 2012.
- [34] Comaniță ED, Ghinea C, Hlihor RM, Simion IM, Smaranda C, Favier L, Gavrilescu M. "Challenges and opportunities in green plastics: an assessment using the electre decision-aid method". *Environmental Engineering and Management Journal*, 14(3), 689-702, 2015.
- [35] Douissa M R, Jabeur K. "A new model for multi-criteria ABC inventory classification: PROAFTN method". *Procedia Computer Science*, 96, 550-559, 2016.
- [36] Arslan HM, Uysal HT. "ELECTRE I yöntemi ile en uygun tedarikçinin belirlenmesi: ahşap sektörü uygulaması". *Düzce Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7(1), 44-57, 2017.
- [37] Costa AS, Govindan K, Figueira JR. "Supplier classification in emerging economies using the ELECTRE TRI-Nc Method: A case study considering sustainability aspects". *Journal of Cleaner Production*, 201, 925-947, 2018.
- [38] Silvia C, Antonella C, Enea M. "The ELECTRE I method to support the FMECA". *IFAC-PapersOnLine*, 51(11), 459-464, 2018.
- [39] Figueira J, Mousseau V, Roy B. ELECTRE methods. Editors: Grego S, Ehrgott M, Figueira JM. Multiple criteria decision analysis: State of the Art Surveys, 133-153, New York, USA, Springer, 2015.
- [40] Pang J, Zhang G, Chen G. "ELECTRE I decision model of reliability design scheme for computer numerical control machine". *JSW*, 6(5), 894-900, 2011.
- [41] Rogers M, Bruen M, Maystre LY. *Electre and Decision Support: Methods and Applications in Engineering and Infrastructure Investment*. New York, USA, Springer Science & Business Media, 2013.
- [42] Quinn RE, Rohrbaugh J. "A spatial model of effectiveness criteria: towards a competing values approach to organizational analysis". *Management Science*, 29(3), 363-377, 1983.
- [43] Baysal AC. Bayi Değerlendirmesi için Veri Madenciliği Uygulaması, Doktora Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul, Türkiye, 2008.
- [44] Sezen B. "Veri zarflama analizi ile tedarik zinciri ortaklarının performans değerlendirme". *24. Yöneylem Araştırması ve Endüstri Mühendisliği Kongresi*, Gaziantep, Türkiye, Haziran 2004.
- [45] Uygur A. "Çok boyutlu performans değerlendirme modeli olarak dengeli başarı göstergesi uygulaması". *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 10(1), 148-159, 2009.
- [46] Gunasekaran A, Patel C, Tirtiroglu E. "Performance measures and metrics in a supply chain environment". *International Journal of Operations & Production Management*, 21(1/2), 71-87, 2001.
- [47] Toni AD, Nissimbeni G, Tonchia S. "New trends in supply environment". *Logistics Information Management*, 7(4), 41-50, 1994.
- [48] Mason-Jones, R, Towill DR. "Enlightening supplies". *Manufacturing Engineer*, 76(4), 156-60, 1997.
- [49] Velimirović D, Velimirović M, Stanković R. "Role and importance of key performance indicators measurement". *Serbian Journal of Management*, 6(1), 63-72, 2001.