

ANALİTİK AĞ SÜRECİ İLE LOJİSTİK SEKTÖRÜNDE LOJİSTİK MALİYET UNSURLARI VE AĞRILIKLARININ BELİRLENMESİ

DETERMINATION OF THE WEIGHTS AND LOGISTIC COST DRIVERS IN LOGISTIC SECTOR BY ANALYTIC NETWORK PROCESS

Yrd. Doç. Dr. İbrahim Emre KARAA¹
Dr. Umut Burak GEYİKÇİ²

ÖZET

Lojistik sektörüne ilişkin maliyet unsurları benzer yada aynı olsa da ağırlıkları yerel karakteristikler sebebiyle ülkeden ülkeye değişebilmektedir. Çalışmamızda Türk Lojistik sektörüne ilişkin ana maliyet unsurları, ilgili alt maliyetlerle birlikte maliyetlerin ağırlıkları Analitik Ağ Süreci (ANP) ile belirlenmiştir. En yüksek ağırlıklı ana maliyet unsuru ulaştırma maliyetlerdir, ulaştırma maliyetleri içinde en önemli iki maliyet unsurundan ilki nakliye araçları/kiralama, ikincisi yakıt giderleri olarak belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Maliyet Yönetimi, Lojistik Maliyet Yönetimi, Lojistik Sektörü, Analitik Ağ Süreci.

Jel Kodları: G00, R4, C60, C61.

ABSTRACT

In Logistics sector, cost drivers are almost similar or same but their weights changes from a country to another because of local cost characteristics. In this study, we determined main/subcost drivers and estimated their weights in overall logistic activity by Analytic Network Process (ANP). We find that transportation costs are the most weighted main cost driver within this, transportation vehicles/rental vehicles costs are the premier and fuel costs are second tier in transportation main costs.

Key Words: Cost Management, Logistic Cost Management, Logistic Sector, Analytic Network Process.

Jel Codes: G00, R4, C60, C61.

1. GİRİŞ

Globalleşmenin bir sonucu olarak ortaya çıkan dış ticaret hacimlerindeki artışlar, lojistik sektörünün önemi daha da artmıştır. Lojistik özellikle bazı sektörler için stratejik bir öneme sahiptir. Bu önem lojistik şirketlerini bazı imalat şirketlerinin stratejik ortağı haline getirmiş bulunmaktadır. Lojistik sektörüne ilişkin değişimler, stratejik ortaklık olsun ya da olmasın lojistik faaliyette bulunan bütün şirketleri doğrudan veya dolaylı etkileme potansiyeline sahiptir.

Özellikle Avrupa’da son yıllarda yaşanan krizler sebebiyle, taşımacılık ve lojistik sektörü ciddi maliyet artışlarıyla karşılaştığı için kârlılıklar oldukça azalmış ancak Türkiye’deki lojistik şirketlerinin kâr marjları artarak 2012 yılında %6 olarak gerçekleşmiştir. Bu durum

¹ Celal Bayar Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Yüksek Okulu, Uluslararası Ticaret Bölümü, emrekaraa@cbu.edu.tr

² Türkiye İstatistik Kurumu, Manisa Bölge Müdürlüğü, burakgeyikci@tuik.gov.tr

Türkiye'nin görece rekabet avantajı yakalamış olduğunu düşündürmektedir. BLUARM Lojistik Sektöründe Eğilimler araştırmasına göre, 2013 yılında lojistik sektörü yöneticileri, fiyat rekabetinin yüksek olduğunu (%82,5), bunun yanında kalite (%47,5) ve servis hızı (%57,5) rekabetinin ise orta düzeyde olduğunu belirtmektedirler.

Günümüzün artan rekabet ortamında, şirketlerin ayakta kalabilmelerinin bir koşulu da iyi bir maliyet yönetimine sahip olmalarıdır. Bölgede ve dünyada yaşanan krizlerin pazarları daraltması, lojistik sektöründe fiyat rekabetini çok daha önemli bir duruma getirmiştir. Fiyat rekabetinde temel alınan ilk unsur maliyetlerdir. Lojistik maliyetlerin belirlenmesi, hizmeti veren sektör kuruluşlarının yanı sıra lojistik hizmetlerini kendi bünyesinde bulunduran işletmeler için de değerlidir. Bu durum, maliyet ve maliyetlere ilişkin konuların karar alma süreçlerindeki en etkin faktör olmasından kaynaklanır. İşletmenin aldığı kararlar şirket sahipleri, yöneticiler, kredi verenler ve yatırımcılar gibi işletme içinden ve/veya dışındaki ilgi gruplarının kararlarıyla da doğrudan ve dolaylı olarak ilgilidir. İşletme içinde alınan maliyetlere ilişkin etkin kararlar, öncelikle maliyet unsurlarının belirlenmesine, sonrasında bu unsurlara ilişkin ağırlıklarının başka bir deyişle önem derecelerinin bilinmesine bağlıdır. Maliyet unsurları arasındaki ilişkilerin ve ağırlıkların belirlenmesi ise maliyetlerle ilgili alınacak kararların daha isabetli olmasına yarayacaktır.

Belli bir sisteme dayansın ya da dayanmasın, her şirket basit ya da karmaşık maliyet hesapları yapmaktadır. Hizmet sektöründe yaygın olarak faaliyete dayalı muhasebe yöntemi uygulanırken, bütçe hazırlama evresinde hangi maliyetlerin, hangi oranda değişeceği belirlenmeye çalışılır. Bu evrede lojistik faaliyetler, faaliyet merkezleri konsepti içinde değerlendirilmektedir.

Çalışmamızda, lojistik sektöründe ana maliyet unsurları alınan uzman görüşlerine göre belirlenerek, hangi giderlerin ne kadar ağırlığı olduğu ve birbirleriyle ilişkileri belirlenmeye çalışılmıştır. Belirlenen ağırlıklardan birçoğunun lojistik faaliyet gösteren şirketler için de kullanılabilir olması hedeflenmiştir. Lojistik sektöründe faaliyet gösteren şirketlerden başka, lojistik faaliyet yürüten şirketler için de maliyet azaltmaya yönelik çalışmalarına dayanak oluşturulmaya çalışılmıştır.

Araştırmamızın bulgularına göre tüm maliyetler içinde ulaştırma maliyetleri (%51) ağırlığa sahiptir. Ulaştırma maliyetleri içinde ağırlık bakımından en önemli maliyet unsurları; nakliye araçlarının maliyeti (%14) ve yakıt giderleri (%12) olarak belirlenmiştir. Bu maliyetler, şirketin üzerinde doğrudan denetimi olmayan maliyetlerdir, dolayısıyla ciddi rekabet avantajı sağlanabilmesi ve kârlılıkların sürdürülebilmesi için ilgili konularda yasal düzenlemelere ihtiyaç olduğu görülmektedir.

2. LOJİSTİK MALİYETLER VE MALİYET YÖNETİMİ

Lojistik faaliyetler, işletmelerde dış kaynak kullanımı uygulamalarının başında gelmektedir. Dış kaynak kullanımı birçok endüstri kolunda özellikle lojistik ve tedarik zinciri yönetimi anlamında bir megatrend haline gelmiştir (Feeney vd., 2005). Mersin(2003) lojistikte dış kaynak kullanımının işletmelere sağladığı yararları; ana faaliyetlere daha çok odaklanma imkânı, alınacak hizmetinin en başında tanımlanması suretiyle finansman dâhil sorumlulukların karşı şirkete devri olarak özetlemiştir. Çakır (2009) ise, özellikle çok atıf yapılan 5 makaleyi incelemiş ve birbirine benzer şeyleri farklı kelimelerle söylediklerini tespit ederek dış kaynak kullanımının faydalarını öncelik sırasıyla; maliyet azaltma, hizmet seviyesini yükseltme, faaliyetlerde esneklik artışı, ana faaliyete ilişkin rekabet alanına odaklanma, varlıklardan yararlanmayı güçlendirme, değişim yönetimine imkân vermesi olarak derecelendirmiştir.

Rabinovich vd. (1999), lojistik dış kaynak kullanımını, üreticiler ve hizmet şirketleri ve üçüncü parti lojistik sağlayıcılarla uzun ve kısa dönemli kontratlarla ya da stratejik işbirliği ilişkisi olarak değerlendirmektedir. Akyıldız (2004), işletmelerde yaptığı araştırmasında dış kaynaklı lojistik hizmetlerinin en fazla nakliyat ve gümrük hizmetleri olduğunu ve gelecek yıllara ilişkin olarak nakliyat ve gümrük işlemleri dışındaki lojistik fonksiyonlardan karşılama düzeyinin artacağını beklemektedir.

Son 20 yıldır akademik çalışmalar faaliyet tabanlı muhasebe uygulamalarına yönelmiştir. Bu uygulamalar kapsamına giren faaliyete dayalı maliyetleme, işletmede sürdürülen faaliyetlerin neden olduğu maliyetlerin hesaplanarak mamullere ve müşterilere yansıtıldığı bir yöntemdir. Karakaya (2004) bu üstünlüğü, faaliyetler bazında toplanan giderler mamullere dağıtılırken, giderler ile faaliyetler arasında sebep-sonuç ilişkilerinin kurulmasına imkân vermesi ve mamul maliyetlerinin bu suretle daha iyi belirlenebileceği ile açıklamaktadır. Lojistik şirketleri ve işletmelerin yöneticileri için arzu edilen kârın elde edilmesi, maliyetlerin hangi düzeyde olması gerektiği ile doğrudan ilgilidir.

Maliyet Yönetimi, işletmelerin bütçelerinin planlanması ve denetimi sürecidir. Maliyet yönetimi, yönetim muhasebesinin bir biçimi olup, yakın zamanda yapılacak giderleri tahminlemeye dolayısıyla bütçenin aşılmasının önüne geçmeye çalışır. Maliyet Yönetimi kavramı, geleneksel maliyet muhasebesi kavramına göre daha yeni ve farklı anlamlar taşımaktadır. Maliyet yönetimi, maliyetleri bir çıktı (sonuç) olarak algılamamakta, maliyetleri, üretim süreçlerinde yönetilmesi gerekli bir girdi olarak görmekte ve maliyetlerin planlanması, yönetimi ve düşürülmesi konularını içermektedir (Kırlı ve Kayalı, 2010). Maliyet yönetiminin esas amacı; maliyetleri etkileme, düzenleme ve yönetme yoluyla, işletmenin sürekliliği ve rekabet üstünlüğü kazanmasına yönelik olarak en uygun işletme performansının sağlanması ve korunmasıdır (Şahin, 2010). Dehler (2001) yaptığı çalışmada ampirik olarak sevkiyata daha çok odaklanmış şirketlerin, lojistik performanslarının da yüksek olduğunu bunun da lojistik maliyetlerin düşürülmesi ve lojistik hizmetlerindeki düzeyin artışına bağlamıştır. Ayrıca, lojistik maliyetlerdeki azalışın genel lojistik performansını arttırdığını dolayısıyla şirket performansının arttığını bulgulamıştır.

Geleneksel maliyet yöntemlerinde ise lojistik maliyetler, tedarikte ise satın alınan ürünün maliyetine, üretim aşamasında ise üretim maliyetine, dağıtıma ilişkinse pazarlama satış ve dağıtım maliyetlerine dâhil edilmektedir. Geleneksel yöntemler ve faaliyete dayalı maliyetleme, Deran'ın (2006) sınıflamasına göre, lojistik maliyetlerin belirlenmesi için muhasebe içi yöntemlerdendir. Öker (2003)'e göre geleneksel yöntemler, günümüz ortamında gereksinimleri karşılamakta yetersiz kalmaktadırlar.

İşletmeleri maliyet yönetimine ve stratejik maliyet yönetimine sevk eden gelişmeler referans verilmiş yazarlarca şu şeklide sıralanmıştır (Öker, 2003; Atmaca ve Terzi, 2007; Arzova, 2002; Haldane, 1998; Kırlı ve Kayalı, 2010); ürünlerin mamul yaşam sürelerinin kısalması, maliyet yapılarının değişmesi (direkt giderlerinin ağırlığı azalırken, genel üretim giderlerinin ağırlığının artması), üretim teknolojilerindeki gelişmeler, küreselleşmeyle birlikte uluslararası rekabetin artması, araştırma ve geliştirme giderlerinin artması, değişen pazar koşulları ve pazarlarda tüketici odaklı anlayışın yerleşmesi, işletmelerin varlık yapılarında duran varlıkların ağırlıklarının artması, bilgisayar teknolojilerindeki gelişmeler, haberleşme ve taşımacılıktaki gelişmeler.

Yüzbaşıoğlu (2004) lojistik sektöründe yaşanan gelişmeler karşısında, geleneksel yöntemlerin yetersizliğinden bahisle; yoğun rekabetin ortaya çıkardığı maliyet baskısının ve maliyet oluşumunun arka planındaki nedenlerin analiz edilmesi gerekliliğini ve

maliyetler oluşmadan önce kaynağında etkilemeye çalışılmasını maliyet yönetimi yaklaşımının esasları olarak belirtmiştir.

Lojistik maliyetler, lojistiğe ilişkin faaliyetler nedeniyle ortaya çıkan maliyetler olarak tanımlanmaktadır. Ceran ve Alagöz (2007) lojistik maliyetleri “lojistik süreci içinde yer alan; nakliye, depolama, stok yönetimi, elleçleme, sipariş işleme, ambalajlama, satın alma ve bilgi yönetimi faaliyetleri için katlanılan fedakarlıklar” olarak ifade etmişlerdir. Tokay, vd. (2011) ise, yukarıda sayılan fedakârlıkların parasal tutarı olarak ifade etmektedir. Şen (2014), lojistik maliyetleri tedarikten teslimate kadar bir süreç olduğunda bahisle faaliyetlerin depolama, ambalajlama, sevkiyata hazırlama, taşıma, montaj ve ilişkili tüm hizmet maliyetleri ile fatura, işlemlerin muhasebeleştirilmesi ve tahsilata ilişkin maliyetleri de kapsam içinde değerlendirmektedir. Bu yaklaşımlar, üretim işletmeleri perspektifinden yapılmış değerlendirmelerdir. Lojistik maliyetler işletmelerin çalışma alanına, sipariş yapısına ve iş görme modellerine göre değişmektedir (Gümüş, 2007). Buna göre, üretim işletmelerinde söz konusu olan lojistik faaliyetlerden bazıları, hizmet sektöründe dolayısıyla lojistik sektöründe var olan bir faaliyet olmadığı için, uzman görüşleri de dikkate alınarak: ulaştırma(taşıma), depolama, yükleme(elleçleme) ve ilaveten lojistik yönetimi faaliyeti çalışmamızda ana maliyet unsurları olarak belirlenmiştir.

Hacıüstemoğlu ve Şakrak’a (2002) göre, lojistik maliyetler incelenirken lojistik sürecinde yürütülen tüm faaliyetler birbirleri ile ilişkilendirilerek analiz edilmelidir. Lojistik sürecinde yürütülen faaliyetler, kendi içindeki gider unsurlarıyla birlikte ağırlıkları belirlendiğinde, şirketin yürütmesi gereken politikalar ve alması gereken kararlara yol gösterici olacaktır. Ana maliyetlerin ağırlıklarının yanı sıra ana unsurlar içinde faaliyet alanlarına göre maliyetlerin ağırlıklarının belirlenmesi de kararlar ve politikalar belirlemek için önemlidir. Bir şirketin faaliyet alanlarına göre tüm maliyetlerde arzu edilen seviyeyi yakalaması çok mümkün değildir. Ana maliyetlerin toplam maliyetlerin ne kadarını oluşturduğu bilgisi dahi, maliyetlerle ilgili yeterli malzemeyi sunmamaktadır. Örneğin, farklı türden maliyetleri değerlendirirken, ilgili yöneticiler maliyetlerin mahiyeti ile ilgili, maliyetlerin o faaliyet içindeki yerine dair tam bir bilgiye sahip olmayabilirler. Taşımacılık faaliyeti içinde yakıt giderlerinin ağırlığı ve önemi ile depo içindeki, örneğin forkliftin yakıtının ağırlığı aynı olmayacaktır. Bu durum, Analitik Ağ Süreci (ANP) yöntemi ile belirlenebilecektir.

3. ANALİTİK AĞ SÜRECİ YÖNTEMİ

Çok kriterli karar verme yöntemleri oldukça çeşitlidir. Bunlardan bazıları; Ağırlıklı Ortalama Modeli (WeightedSum Model), Ağırlıklı Ürün Modeli (Weight Product Model), Seçme ve Tercihlerin Gerçeğe Dönüşümü (Elimination and Choice Translating Reality), TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) modelleridir. Çok kriterli karar modellerinden en önemli iki model Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) ve Analitik Ağ Süreci (ANP) modelleridir (Taşlıcalı ve Ercan, 2006). AHP, akademik olarak çok rağbet görmektedir. 1000’den fazla makale ve 100 civarında doktora tezinde kullanılmıştır (<http://www.ExpertChoice.com>).

AHP yöntemini 1980 yılında ortaya koyan Saaty, 1996’da birbirine oldukça yakın olan ANP yöntemini de geliştirmiştir. Literatürde bu yöntem, işletmelerin performanslarını belirlemeye yönelik olarak kullanılmıştır (örn. Sekreter, vd., 2004; Ertuğrul ve Karakaşoğlu, 2009; Albayrak, 2004; Albayrak ve Erkut, 2005; Yalçın, vd., 2009; Karğın, 2010; Geyikçi, 2014).

Analitik Ağ Süreci (ANP), Analitik Hiyerarşi Sürecini (AHP) kendisine temel alan, benzer bir yöntemdir ancak (ANP)'de hiyerarşik düzey anlayışı yerine ağ anlayışı vardır. Karar problemini; amaçlar, kriterler ve alternatifler arasında öncelikler belirlemekten çok, bir ağ yapısı oluşturarak değerlendirme yapmaya imkân vermektedir. Her iki yöntem de ikili karşılaştırmalar ve ağırlıklandırmalara dayanmaktadır. AHP birçok alternatif arasından seçim yapmayı, kaynak dağılımını, tahminleme, toplam kalite yönetimi, iş süreçlerinin yeniden yapılandırılması, kalite fonksiyon göçerimi alanlarında kullanılmaktadır (Forman ve Gass, 2001). AHP'nin daha genişletilmiş bir versiyonu olan ANP, aralarında hiyerarşiye dayanmayan ilişkilerin ağırlıklarının belirlenmesi bakımından çalışma konusuna daha uygun bir yöntemdir. Bir karar verilmesine etki eden çok çeşitli olguların kendi aralarındaki ilişkileri ve görece güçlü taraflarının belirlenmesi ve tahminlenmesi anlamında ANP çok daha kullanışlıdır. Nitekim son yıllarda, lojistik hizmeti veren şirketler arasından seçim problemlerine çözüm için AHP yaklaşımı kullanılmaktadır (Chan ve Chan, 2004).

Doğal ikili modlarla kriterler ya da kritere göre alternatifler karşılaştırılır. Bunun için, karar problemi deneyleri ve fiziki geçerlilikleri ele alarak, mutlak sayılardan temel bir skala kullanır ve temel fonksiyonları: (a) karmaşıklığın yapılandırılması (b) oran skalasında ölçme (c) sentezleme olarak belirlenmiştir. Özellikle sonuçların sentezlenmesinde, bir karar ağacında maliyetler, bekleme zamanları gibi durumları göz önüne alarak işleme katar.

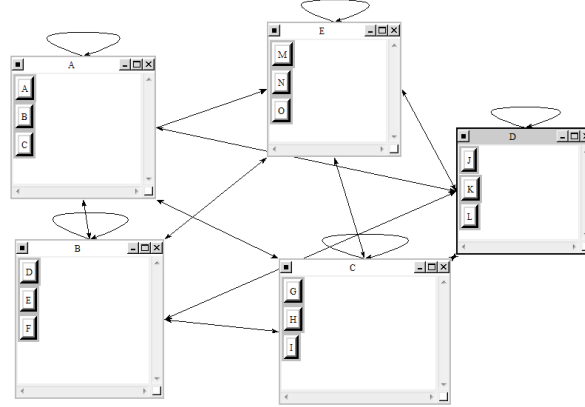
ANP iki kısımdan oluşmaktadır; öncelikle hiyerarşinin belirlenmesi ya da ağ kriterlerinin belirlenmesi ve alt kriterlerin birbirleriyle olan ilişkisi. İkinci olarak, etkileşim ağının elemanlar ve kümeler bağlamında belirlenmesi.

ANP bir grup elemanın farklı gruplardaki elemanlarından bağımsız olarak içsel bağımlılığını belirleyebilmektedir. ANP'nin non-lineer bir yapısı vardır, döngüler vardır, oysa hiyerarşi lineerdir, en büyük amaç en yukarıda alternatifler ise altında yer alır. Ayrıca gerçek dünyaya daha uygun olmak üzere, ANP sadece elemanlara öncelik vermez, aynı zamanda gruplar ve kümeleri de değerlendirir. ANP yönteminin en önemli yönlerinden biri de hiyerarşik kontrol ve ağ kontrolü düşüncelerini birleştirebilmiştir ve bu sayede fayda, fırsatlar, maliyetler ve riskler daha iyi analiz edilebilir hale gelmiştir. Garuti ve Sandoval (2005), çalışmalarında ANP modellemesi ile AHP'den çok daha iyi sonuç aldıklarını ve ağ ilişkileri anlamında elemanların ve kümelerin ilişkilerini mükemmelen belirleyebildiklerini, gerçek hayatta olan bitenin anlaşılmasında daha uygun bir yöntem olduğunu belirtmektedir.

Saaty ve Vargas (2013), bir maliyeti diğerine tercih ederken ortaya çıkan maliyetleri ekonomik, sosyal ve politik maliyetler olarak kümelemişler ve kontrol hiyerarşisini bunlardan oluşturmuşlardır. Buna göre, Ford şirketinde Ford Explorer modelinin yenilenmesiyle ilgili ekonomik maliyetler; para ile ölçülebilen tüm üretim ve reklam harcamalarını, sosyal maliyetler; halka daha doğrusu hissedarlara karşı karara ilişkin açıklamaların yapılması ile ilgili maliyetler, politik maliyetler ise gayri-maddi maliyetlerdir, (örneğin lastik tedarikçisi ile ilişkisinin kesilmesi gibi maliyetler). Buna göre lojistik maliyetlerin kendi içindeki farklı doğası olan maliyet kalemleri ile aralarındaki ilişkilerin belirlenmesi de anlamlı olacaktır.

Kümeler (Clusters) ve elemanların (noddles) bulunduğu örnek bir ağ aşağıdaki şekilde gibidir.

Şekil 1: Örnek ANP Ağı



Şekil 1’de gösterilen örnek ağda, kümeler ve kümelerin içindeki elemanlar görülebilmektedir. Bu kümeler ve elemanlar arasında yer alan ve hiyerarşiye dayanmayan ilişkilerin anlamlı hale getirilebilmesi ANP sayesinde gerçekleştirilebilmektedir ANP, belli bir ölçüte veya özelliğe göre elemanların etkisinin baskınlığını ölçülmektedir. Kümeler içerisinde yer alan elemanlar bu ilişkiler ağında kendi kümelerinde yer alan elemanlarla ve diğer kümede yer alan elemanlarla, önem düzeyleri açısından baskınlık karşılaştırmasına tabi tutulmaktadır. ANP’de ilişkiler belirlenirken AHP’de kullanılan göreceli önem ölçeği kullanılır.

Tablo 1: Göreceli Önem Ölçeği

Önem Derecesi	Tanım	Açıklama
1	Eşit Önem	İki aktivitede de amaca eşit hizmet etmekte
3	Orta Derecede Önem	Bir aktivite diğerine göre biraz daha üstün
5	Güçlü Önem	Bir aktivite diğerine göre önemli derecede üstün
7	Çok güçlü/müspet önem	Bir aktivite diğerine göre çok önemli derecede üstün
9	Aşırı önem	Kanıtlar eşliğinde bir aktivite diğerine göre mümkün olan en üst derecede etkili ve önemli
2, 4, 6, 8	Ortalama değerler	Bazen ortalama nümerik bir ara değer bulmak gerekir çünkü tanımlamada kullanılacak uygun bir kelime yoktur

Kaynak: (Saaty, 1999:499)

Elemanlar ve kümelerin hangi elemanlarla baskınlık ilişkisi kuracakları belirlendikten sonra her bir eleman için ilişkide olduğu diğer elemanlara göre önem derecesini belirlemek için ikili karşılaştırmalar yapılır. Bunlara ikili karşılaştırmalar matrisi denir.

Tablo 2: İkili Karşılaştırmalar Örnek Tablosu

A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	B
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	D
B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C
B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	D
C	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	D

Tüm kümeler ve elemanlar arası baskınlıklar belirlendikten sonra satır ve sütun sayısı kümelerde yer alan elemanların toplam sayısına denk gelecek bir kare matris oluşturulur, Süpermatris olarak adlandırılan bu kare matrisin genel yapısı markov zinciri sürecine benzerdir. Karşılıklı etkileşimlerin bulunduğu bir sistemde global önceliklerin hesaplanabilmesi için, elde edilen lokal öncelik vektörleri süpermatrisin kolonlarına yerleştirilir (Alptekin, 2010;22). İkili karşılaştırma matrislerinin göreceli öncelik (özvektör) değerlerinden elde edilen bu matrise ağırlıklandırılmamış süpermatris denir (Meydan, 2009, 119).

“Her bir kolon vektörü bloğu süper matriste bir alt matris oluşturur. Bir bloktaktüm kolon vektörleri, sol tarafta o bloğa karşılık gelen kümenin öncelik değeri ile çarpılarak ağırlıklandırılır. Bu ağırlıklandırma işlemi alt matrislerin tümünü kapsayacak şekilde uygulanır. Böylelikle tüm kolonların toplamları 1'e eşit olur” (İLTER, 2006;28). Ağırlıklandırılmış süpermatris elde edildikten sonra, rastgele seçilmiş herhangi bir sayı olan k ile ağırlıklandırılmış süpermatrisin $(2k+1)$ inci kuvveti alınarak limit süpermatris elde edilir. Elde edilmiş olan limit süpermatris elemanların önem ağırlıklarını vermektedir.

Önem ağırlıkları her bir elemanın grup içerisindeki payını gösterir. Bu paylar yüzdelik dilim olarak gösterilir ve toplamı 1'e eşittir.

4. METODOLOJİ

Çalışmanın ilk aşamasında, önceki çalışmalar incelenerek lojistik maliyet kalemleri belirlenmiştir, daha sonra lojistik şirket yöneticileri ve lojistik konusunda çalışan akademisyenlerle görüşülerek lojistik sektörü için belirlenen ana ve alt maliyet unsurlarının uygunluğu araştırılmıştır. İkinci aşamada belirlenen maliyet unsurlarına uygun olarak karşılaştırma matrislerinden oluşan anket oluşturulmuştur.

Araştırmanın anakütlesi lojistik sektörde şirket sahipleri/çalışan üst düzey yöneticilerdir. Maliyetlere ilişkin sıradan çalışanların bu bilgilere sahip olamayacağı düşünülmüştür. Türkiye'nin farklı yerleşim birimlerindeki lojistik şirketlerinde yöneticilerin konumundaki uygunluğu belirlenen 30 kişiye gönderilmiş, 10 kişiden geri dönüş sağlanabilmiştir. Katılanlar, 10 farklı şirketten üst düzey yöneticilerdir. Bu geri dönüşlerden ancak 4 tanesi kullanılabilir durumdadır. Literatürde yer alan benzer çalışmalarda; Karğın (2010) üç uzman, Kök ve Aksu (2013), bir uzman, Özbek ve Eren (2013), dört uzman, İlder (2006), tek uzman, Yüzügüllü ve Baynal (2013) üç uzman görüşünü yeterli görmüşlerdir. Gelen verilerden, özenli, tutarlı ve kullanılabilir durumda olan dört uzman görüşü üzerinden veri seti oluşturulmuştur.

Katılımcılara 120 adet soru yöneltilmiştir. Katılımcılardan ana maliyet kalemlerinin ve her birinin içinde yer alan alt maliyet kalemlerinin birbirleriyle karşılaştırılması suretiyle diğerine göre önem derecelerinin belirlenmesi istenmiştir (örn. Tablo 3). İkili karşılaştırmalar matrisinin oluşturulması için, her bir kalem bir diğeriyle karşılaştırıldığından ankete katılanların uzun bir zaman ayırması gerekmiştir.

4.1. Yöntem

Araştırmada maliyetleri azaltmaya yönelecek bir lojistik şirketinin hangi maliyetlerin öncelikli olduğunu ve aralarındaki ilişkileri belirlemek bakımından ANP yöntemi seçilmiştir.

4.2. Prosedür

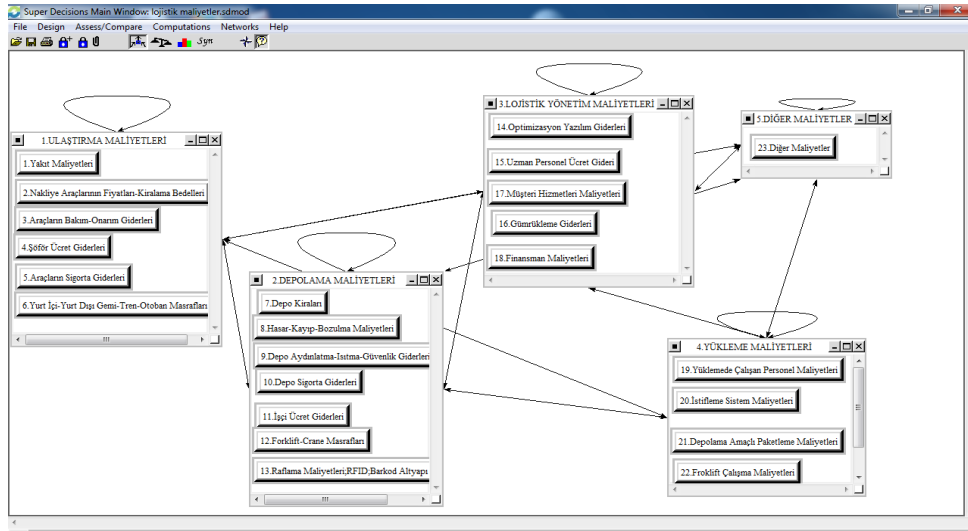
Çalışmada kullanılan değişkenler olarak alınan maliyetler beş ana başlık ve yirmi üç alt başlıkta gruplandırılmıştır.

1. Ulaştırma Ana Maliyetleri, yakıt maliyetleri, nakliye araçlarının fiyatları-kiralama bedelleri, araçların bakım-onarım giderleri, şoför ücret giderleri, araçların sigorta giderleri, yurt içi-yurt dışı gemi, tren otoban masrafları.
2. Depolama Ana Maliyetleri, depo kiralari, hasar, kayıp, bozulma maliyetleri, depo aydınlatma ısıtma, güvenlik giderleri, depo sigorta gideri, işçi ücret giderleri, forklift-crane masrafları, raflama maliyetleri, RFID, barkod altyapı maliyetleri
3. Lojistik Yönetimi Ana Maliyetleri, optimizasyon yazılım giderleri, uzman personel ücret giderleri, müşteri hizmet maliyetleri, gümrükleme giderleri, finansman maliyetleri
4. Yükleme Ana Maliyetleri, yüklemede çalışan personel maliyetleri, istifleme sistem maliyetleri, depolama amaçlı paketleme maliyetleri, forklift çalışma maliyetleri.
5. Diğer Lojistik Maliyetler, diğer lojistik maliyetler

Saaty'nin (1990) önerdiği şekilde, gelen verileri tek bir değere dönüştürebilmek için geometrik ortalamaları alınmıştır. Soylu ve Bulut (2009;157) geometrik ortalamanın aritmetik ortalama yöntemine tercih edilmesinin sebebini karşılaştırma matrisinde simetrik elemanların birbirinin tersi olması gerektiği kuralı ile açıklamaktadır: ($X_{ji}=1/X_{ji}$, burada i, satır, j ise sütunu ifade eder).

Öncelikle, “SuperDecision” programında, kümeler (ana maliyet kalemleri) ve kümelerde yer alan elemanlar (alt maliyet kalemlerini) tanımlanmış, kümelere ilgili elemanlar yerleştirilmiştir. Daha sonra anketteki veriler işlenerek kümeler ve elemanlar arasındaki bağlar oluşturulmuştur.

Şekil 2: Kümeler, Elemanlar ve Aralarındaki Bağlantılar



Kümeler ve küme elemanları arasındaki bağlar oluşturulduktan sonra ikili karşılaştırmalar matrisleri oluşturulmaya başlanmıştır. İkili karşılaştırmalar matrisi göreceli önem ölçeğine göre doldurulmuştur. Tablo 1’de yer alan göreceli önem ölçeğine göre Tablo 3’de verilen ikili karşılaştırmalar matrisleri gibi 120 adet matris oluşturulmuştur.

Tablo 8: Ana Kriterler ve Alt Kriterler Bakımından Maliyetlerin Önem Dereceleri

Ana Kriter	Toplam Değer	Alt Kriter	Limit Değer
Ulaştırma Ana Maliyetleri	0,516	Yakıt maliyetleri	0,121
		Nakliye araçlarının fiyatları-kiralama bedelleri	0,140
		Araçların bakım-onarım giderleri	0,054
		Şöför ücret giderleri	0,083
		Araçların sigorta giderleri	0,050
		Yurt içi-yurt dışı gemi, tren otoban masrafları	0,069
Depolama Ana Maliyetleri	0,155	Depo kiralari	0,015
		Hasar, kayıp, bozulma maliyetleri	0,030
		Depo aydınlatma ısıtma, güvenlik giderleri	0,021
		Depo sigorta gideri	0,017
		İşçi ücret giderleri	0,021
		Forklift-crane masrafları	0,017
		Raflama maliyetleri, RFID, barkot altyapı maliyetleri	0,034
Lojistik Yönetimi Ana maliyetleri	0,184	Optimizasyon yazılım giderleri	0,041
		Uzman personel ücret giderleri	0,038
		Müşteri hizmet maliyetleri	0,021
		Gümrükleme giderleri	0,040
		Finansman maliyetleri	0,045
Yükleme Ana Maliyetleri	0,121	Yüklemede çalışan personel maliyetleri	0,031
		İstifleme sistem maliyetleri	0,035
		Depolama amaçlı paketleme maliyetleri	0,028
		Forklift çalışma maliyetleri	0,027
Diğer Lojistik Ana Maliyetleri	0,024	Diğer lojistik maliyetleri	0,024

Ana kriterler bazında maliyet kalemleri arasında en önemli ana kriter(%51,6)ile ulaştırma maliyetidir. Bu değer alt kriterlerin toplamına eşittir. Ulaştırma maliyetleri içinde en yüksek ağırlık taşıyan unsur;nakliye araçlarının fiyatları ve kira bedelleri (0,14) olmuştur. Yakıt maliyetleri (0,121) ile ikinci derecede etkilidir.

Ulaştırma ana maliyetlerini, %18,4 ile lojistik yönetim ana maliyeti, % 15,5 ile depolama ana maliyeti, % 12,1 ile yükleme ana maliyeti ve % 2,4 ile diğer lojistik ana maliyeti izlemektedir.

Alt kriterler bazında ise %14 ile nakliye araçlarının fiyatları-kiralama bedelleri en önemli maliyet alt kalemini oluşturmaktadır. Onu %12,1 ile yakıt maliyetleri, %8,3 ile şöför ücret giderleri, %6,9 ile yurt içi-yurt dışı gemi, tren, otoban masrafları takip etmektedir.

5. SONUÇ

Lojistik sektörü için giderek artan rekabet ortamında maliyetlere ilişkin çalışmalar yapılması bir zorunluluk halini almıştır. Sektöründe faaliyet gösteren firmaların lojistik faaliyete ilişkin karşılaştıkları maliyetlerin belirlenmesi, ağırlıklarının tespiti bu sebeple önem kazanmaktadır.

Lojistik sektöründe maliyet unsurlarına ilişkin değerlendirmeler yerel olmak durumundadır çünkü ülkeden ülkeye maliyet unsurları değişebilecektir. Maliyet unsurları aynı veya benzer olsa da, ağırlıkları ülkeye ilişkin karakteristikler sebebiyle farklılıklar gösterecektir. Çalışmamızda Türkiye’de ana maliyet unsurları, ilgili alt maliyetlerle birlikte maliyetlerin ağırlıkları da belirlenmiştir. Her ne kadar lojistik sektörünün kendisine ait maliyetlere ilişkin değerlendirmeler yapılmışsa da bu maliyet unsurlarının kendi lojistik faaliyetlerini yürüten işletmeler bakımından da benzerlik göstereceği düşünülmektedir.

Lojistik maliyetler içinde başlıca unsurun ulaştırma maliyetleri olması şaşırtıcı değildir ancak ağırlığının bilinmesi önemlidir. Türkiye’de nakliye araçlarının yüksek vergiler sebebiyle çok pahalı fiyatlandığı, yine benzer şekilde yakıt giderlerinin aşırı fiyatlanmış olması sektör maliyetleri üzerinde yüksek etki göstermektedir. Sadece bu iki kalemden meydana gelecek bir düzelmeye önemli bir iyileşme meydana getireceği görülebilmektedir. Bu iki unsur da şirketlerin kontrolü dışındadır. Lojistik sektörüne özel yakıt fiyatı uygulaması ya da nakliye araçlarının vergilendirilmesiyle ilgili bir düzenleme ile sektörün kârlılığı istikrarlı hale getirilebileceği gibi özellikle rakip ülkelere göre bu halde kazanılmış avantaj daha uzun süreler için devam ettirilebilecektir. Ayrıca, dışarıdan lojistik hizmeti satın alan firmalar da benzeri fiyat avantajlarına sahip olabilecekler dolayısıyla daha yüksek karlar elde edebileceklerdir.

Bundan sonra yapılacak çalışmalarda, nakliye araçlarının vergileri ve yakıt fiyatlarındaki değişimin kârlılıkları ne kadar etkileyeceği, sektörde aynı kâr marjları ile devam edildiği takdirde ekonomide yaratacağı etki, vergi bağlamında bu alandaki vergilerin azaltılmasıyla hazinenin kayıp/kazanç yaşama olasılıkları değerlendirilmelidir.

KAYNAKÇA

- AKYILDIZ, M. (2004). “Lojistik Dış Kaynak Kullanımının Gelişimi ve Türkiye’deki Kullanım Biçimleri”, Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi Cilt 6, Sayı 3.
- ALBAYRAK, YILDIZ, E. (2004). “Hizmet Sektöründe Performans Odaklı Çok Amaçlı Karar Verme: Banka Performans Ölçümünde Analitik Hiyerarşi Süreci Uygulaması”, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Doktora Tezi.
- ALBAYRAK, Yıldız E. ve ERKUT, H. (2005). “Banka Performans Değerlendirmede Analitik Hiyerarşi Süreç Yaklaşımı”, İTÜ Mühendislik Dergisi, 4(6): 47-58.
- ALPTEKİN, N. (2010). “Analitik Ağ Süreci Yaklaşımı İle Türkiye’de Dayanıklı Tüketim Malları Sektörünün Pazar Payı Tahmini”, Doğu Üniversitesi Dergisi, 11(1): 18-27.
- ARZOVA, B. (2002). “Faaliyet Tabanlı Maliyet Yönetimi”, Türkmen Kitabevi Yayınları, İstanbul.
- ATMACA, M. ve TERZİ, S. (2007). “Stratejik Maliyet Yönetimi Açısından Tam Zamanında Üretim Felsefesi ile Kısıtlar Teorisinin Karşılaştırmalı Olarak İncelenmesi”, Marmara Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi, XXII(1): 293-309.
- CERAN, Y. ve ALAGÖZ, A. (2007). “Lojistik Maliyet Yönetimi: Lojistik Maliyetler ve Lojistik Maliyet Muhasebesi”, Yönetim Bilimleri Dergisi, 5(2): 153-175.
- CHAN, F.T.S ve CHAN, H.K. (2004). “Development of the Supplier Selection Model- a Case Study in the Advanced Technology Industry”. Journal of Engineering Manufacture, 218, pp. 1807-1823.
- ÇAKIR, E., (2009). “Logistics Outsourcing and Selection of Third Party Logistics Service Provider “(3PL) via Fuzzy AHP”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, FBE, Bahçeşehir Üniversitesi.
- DERAN, A.. (2006). “Stratejik Maliyet Yönetimi”, Ankara: Kara Kuvvetleri Komutanlığı, Eğitim ve Doktrin Komutanlığı Yayınları.

- DEHLER, M. (2001). “Entwicklungsstand der logistik - messung – determinanten – erfolgswirkungen”, Wiesbaden içinde ÇAKIR, E., (2009), “Logistics Outsourcing and Selection of Third Party Logistics Service Provider (3PL) via Fuzzy AHP”, yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Bahçeşehir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- ERNEST H. Forman and Saul I. Gass (2001). “The Analytic Hierarchy Process: An Exposition” Operations Research , Vol. 49, No. 4 (Jul. - Aug., 2001), pp. 469-486
- ERTUĞRUL, İ. ve KARAKAŞOĞLU, N. (2006). “Performance Evaluation of Turkish Cement Firms with Fuzzy Analytic Hierarchy Process and TOPSIS Methods”, Expert Systems with Applications, 36:702-715.
- FEENEY, D., LACITY, M. Ve WILCOX, L.P. (2005). “Taking the Measure of Outsourcing Providers” Sloan Management Review, 46(3): 41-48.
- GARUTI, C. ve SANDOVAL M., “Comparing AHP and ANP Shiftwork Models: Hierarchy Simplicity v/s Network Connectivity”, 8th international Symposium of the AHP, Hawaii, USA, July, 2005.
- GEYİKÇİ, U.B. (2014). “Reel Sektör Firmalarına Yönelik Kredi Derecelendirme Model Önerisi”, CBÜ, İİBF, Yönetim Ve Ekonomi Dergisi, 21(1): 323-343.
- GÜMÜŞ, Y. (2007). “Lojistik Maliyetlerinin Faaliyet Tabanlı Maliyetleme Yöntemine Göre Hesaplanması ve Bir Üretim İşletmesi Uygulaması”, Dayanışma Dergisi, 100, 1-24.
- HACIRÜSTEMOĞLU, R. ve ŞAKRAK, M. (2002). “Maliyet Muhasebesinde Güncel Yaklaşımlar”, Türkmen Kitabevi, İstanbul.
- HALDANE, G. (1998). “Accounting for Change”, Accountancy, Volume:122 December, p. 64-65.
- İLTER, O.C. (2006). “Analitik Ağ Süreci İle Ticari Kredi Taleplerinin Değerlendirilmesi”, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstatistik Anabilim Dalı, Yüksek Lisans tezi.
- KARAKAYA M. (2004). “Maliyet Muhasebesi”, Gazikitevi, Ankara.
- KARĞIN, M. (2010). “Bulanık Analitik Hiyerarşi Süreci ve İdeal Çözüme Yakınlığa Göre Sıralama Yapma Yöntemleri ile Tekstil Sektöründe Finansal Performans Ölçümü”, Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 8/1, s. 195-216.
- KIRLI, M., ve KAYALI, N., (2010), “Stratejik Maliyet Yönetimi ve Kısıtlar Teorisi: Bir Uygulama”, Celal Bayar Üniversitesi S.B.E., Cilt :8 Say :2, s. 93-114.
- KÖK, D. ve AKSU, G. (2013). “Müşteri Kredi Değerliliğinin Belirlenmesinde Analitik Ağ Süreci Kullanımı: Bir Model Önerisi”, Muhasebe ve Finansman Dergisi, Temmuz Sayısı.
- MEYDAN, C. (2009). “Şirket Derecelendirmesi ve Bir Endüstri İşletmesinde Uygulama Örneği”, Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı, Muhasebe Finansman Bilim Dalı, Doktora Tezi.
- MERSİN, N.D. (2003). “Lojistik Sektöründe Dış Kaynak Kullanımı”, 3D Lojistik Dergisi, Şubat-Mart.
- ÖKER, F. (2003). “Faaliyet Tabanlı Maliyetleme: Üretim ve Hizmet işletmelerinde Uygulamalar”, Literatür Yayıncılık, İstanbul.

- ÖZBEK, A. ve EREN, T. (2013). “Analitik Ağ Süreci Yaklaşımıyla Üçüncü Parti Lojistik (3PL) Firma Seçimi”, Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, Cilt:27, Sayı:1.
- RABINOVICH, E., WINDLE, R., DRESNER, M. ve CORSI, T.M. (1999). “Outsourcing of Integrated Logistics Functions: An Examination of Industry practices” *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 29(6): 353-373.
- SAATY, Thomas L. ve LUIS G.V. (2013). “Decision Making with the Analytic Network Process: Economic, Political, Social and Technological Applications with Benefits, Opportunities, Costs and Risks”, *International Series in Operations Research & Management Science*, Vol. 195, 2nd ed. XVII, Springer.
- SAATY, T.L. (1999). “Basic Theory Of The Analytic Hierarchy Process: How To Make A Decision”, *Rev. R. Acad. Cienc, Exact. Fis. Nat. (Esp)*, Vol.93, No.4, pp 395-423, University of Pittsburgh
- SAATY, T., L. (1999). “Fundamentals of The Analytic Network Process”, *ISAHP 1999*, Kobe, Japan, August 12-14
- SAATY, T.L. (1990). “How to Make a Decision: The Analytic Hierarchy Process”, *European Journal of Operational Research*, 48, 9-26.
- ŞAHİN, T. (2010). “Pazarlama Şirketlerinde Satınalma ve Lojistik Maliyetlere Göre Beklenen Karın Maksimum Olmasına Dair Model Önerisi ve Uygulaması”, *FBE, Bahçeşehir Üniversitesi*.
- SEKRETER, M. Serhan, AKYÜZ, Gökhan, İPEKÇİ ÇETİN, Emre (2004). “Şirketlerin Derecelendirilmesine İlişkin Bir Model Önerisi: Gıda Sektörüne Yönelik Bir Uygulama”, *Akdeniz Ü. İ.İ.B.F. Dergisi*, Yıl: 8: 139-155.
- SOYLU, B. ve BULUT, K. (2009). “Öğretim Üyelerinin İş Yükü Seviyelerinin Bir Analitik Ağ Modeli İle Değerlendirilmesi: Mühendislik Fakültesinde Bir Uygulama”, *Erciyes üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 25 (1-2), 150-167.
- TAŞLICALI, A.K. ve ERCAN, S. (2006). “The Analytic Hierarchy & The Analytic Network Processes in Mutlicriteria Decision Making: A Comparative Study”, *Journal of Aeronautics and Space Technologies*, 2(4): 55-65.
- TOKAY, S.H., DERAN, A. ve ARSLAN, S. (2011). “Lojistik Maliyet Yönetiminde İzlenebilecek Stratejiler ve Muhasebe Eğitiminden Beklentiler”, *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 29, 225-244.
- ÜSTÜN, Ö., ÖZDEMİR S.M. ve DEMİRTAŞ A.E. (2005). “Kıbrıs Sorunu Çözüm Önerilerini Değerlendirmede Analitik Serim Süreci Yaklaşımı”, *Endüstri Mühendisliği Dergisi*, Cilt 16, Sayı 4, 2005, Makine Mühendisleri Odası, Ankara.
- YALÇIN SEÇME, N., BAYRAKDAROĞLU, A. ve KAHRAMAN, C. (2009). “Fuzzy Performance Evaluation in Turkish Banking Sector Using Analytic Hierarchy Process and TOPSIS”, *Expert Systems with Application*, (36):11699-11709.
- YÜZÜGÜLLÜ, E. ve BAYNAL, K. (2013). “Tedarik Zinciri Yönetiminde Analitik Ağ Süreci ile Tedarikçi Seçimi ve Bir Uygulama”, *İstanbul Üniversitesi, İşletme Fakültesi Dergisi*, 42(1): 77-92.

<http://www.ExpertChoice.com>, 09.06.2014.