

EDAS Yöntemi İle Lojistik Firma Web Sitelerinin Değerlendirilmesi

Evaluation of Logistics Company Websites by EDAS Method

Aşır ÖZBEK*
Merve ENGÜR**

ÖZ

Web siteleri, bilişim teknolojilerinin çok hızlı gelişmesi ile birlikte, son yıllarda ticaretin vazgeçilmez unsuru haline gelmiştir. Web siteleri, müşteri ile etkileşimin gerçekleştiği ilk ortamlardır. Müşteriler, işletme hakkında bilgi almak istediklerinde öncelikle başvurdukları yer firmaların vitrini olarak tanımlanan web siteleri olmaktadır. Web sitelerinin, müşteriler üzerinde kalıcı etki bırakması ve müşterilerin ilgisini çekebilmesi için kalitesinin çok iyi olması gerekmektedir. Web sitelerinin kalitesini belirlemede bir çok kriter sürece dahil olduğundan; en iyi web sitesini belirlemek çok ölçütlü karar verme (ÇÖKV) problemi olarak görülmektedir. Bu çalışma ile lojistik sektöründe faaliyet bulunan firmaların web siteleri ÇÖKV yöntemlerinden EDAS (Evaluation based on Distance from Average Solution) yöntemi ile değerlendirilmiştir. Bu amaçla web sitelerinde olması gereken ölçütleri belirlemek ve web sitelerinin kalitesini değerlendirmek amacıyla bir uygulama yapılmıştır. Yedi adet firmanın web sitesi 11 ölçüte göre değerlendirilmiştir. Yöntemin uygulanması neticesinde web sitesi en iyi olan firmanın Omsan Lojistik olduğu belirlenmiştir.

ANAHTAR KELİMELER

EDAS, Çok Ölçütlü Karar Verme, Lojistik, Web Sitesi

ABSTRACT

Websites have become indispensable for trade today as information technologies advance rapidly. Websites are where the first interaction takes place with customers. They are the shop windows which people refer to when they need to get information about the business. Therefore, websites should be of high quality in order that they can attract customers' attention and have a long-lasting impression on them. Determination of the best website is considered to be a Multi-Criteria Decision Making (MCDM) problem because it is a process involving various criteria. This study evaluates websites of companies in logistics by EDAS (Evaluation based on Distance from Average Solution), a multi criteria decision making (MCDM) method. In order to determine the criteria that websites should have and evaluate the quality of websites, an application was carried out. Based on the 11 criteria, the websites of 7 logistic firms were evaluated. Omsan Logistics was found to have the best website as a result.

KEYWORDS

EDAS, Multi criteria Decision Making, Logistics, Website

GİRİŞ

Lojistik, "müşterilerin ihtiyaçlarını karşılamak üzere her türlü ürün, servis hizmeti ve bilgi akışının başlangıç noktasından (kaynağından), tüketildiği son noktaya (nihai tüketici) kadar olan tedarik zinciri içindeki hareketinin, etkili ve verimli bir biçimde planlanması, uygulanması, taşınması, depolanması ve kontrol altında tutulması hizmetidir" (cscmp.org). Lojistik işletmelerinin faaliyetlerinin müşterilerin beklentileri doğrultusunda daha etkin, verimli ve kapsamlı hale getirilebilmesi, son yıllarda ticarete de yaygın şekilde kullanılmaya başlayan bilişim teknolojilerinin bu sürece dahil edilmesiyle mümkün olmaktadır. Bu sayede, lojistik işletmeleri, hem işletme içi hem de iş ortakları ve müşteriler ile gerekli bilgileri eş zamanlı ve doğru bir şekilde paylaşabilmektedir (Çağlar, 2014:42).

İnternet kullanımında son yıllarda teknolojinin hızla ilerlemesine paralel olarak dikkat çekici oranda artış görülmektedir. Sürekli olarak gelişme gösteren internet uygulamaları, elektronik ticaret vb. ile işletmelerin tüm süreçlerine katkı sağlayacak bir duruma gelmiştir. Elektronik ticaret, tüm pazarlama, müşteri ilişkileri, lojistik ve ürün ödeme süreçlerini içine alan kapsamlı aktiviteler bütünüdür (Büyükoçkan ve Güleryüz, 2016:890).

Teknolojik gelişmelere paralel olarak internet, günümüzde hayatımızın ayrılmaz bir parçası haline gelirken aynı zamanda ticari amaçları gerçekleştirmede de firmaların temel enstrümanları konumuna yükselmiştir. İnternet üzerinden, bir görüntüleyici marifetiyle yazı, animasyon vb. gibi öğelerin sunulduğu ve belli bilgilerin bir bütün içerisinde kullanıcıya takdim edildiği etkileşimli sayfalar, web sitesi olarak tanımlanmaktadır. Web siteleri, son yıllarda elektronik ticaretin yaygınlaşması ile birlikte firmaların da ayrılmaz bir iletişim ve tanıtım aracı haline gelmiştir. Söz konusu olan lojistik firmaları olunca bu durum daha da önemli hale gelmektedir. Çünkü lojistik firmaların işlem ağı, uluslararası boyuta ulaştığından en hızlı ve etkili iletişim bu web siteleri üzerinden olmaktadır. Web sitesi hizmet kalitesi, satın alma, etkili ve etkin alışveriş, hizmetlerin ve ürünlerin kullanıcıya ulaştırılmasına yardımcı olan temel faktördür. İşletmenin sunduğu hizmetler, iletişim bilgileri, mali konular, ürünler vb. gibi konularda temel bilgileri almak isteyen kişinin ilgili firmanın web sitesine ulaşması yeterli olmaktadır. Web sitelerinin yabancı dil seçeneğinin olması ise yurt dışında hizmet verilecek kişilere ulaşmada ayrıca firmalara ilave avantaj getirmektedir. Ülkeler arası saat farkları, dil zorlukları, coğrafi koşullar gibi durumlar dikkate alındığında, lojistik firmaların kaliteli web sitelerine sahip olması bir avantaj değil bir zorunluluk haline gelmektedir. (Özbek ve Engür, 2017:107).

Çok iyi tasarlanmış web sitesi; güncelliği, dil seçeneklerinin çeşitliliği, kullanıcı dostu, kendi kendini açıklama özelliği gibi nitelikleriyle firmaya müşteri sadakati oluşturmada veya yeni müşteri kazandırmada etkin rol oynamaktadır. Satışların artırılmasında ve müşteri memnuniyetinin sağlanmasında web sitesinin kalitesi oldukça önemli bir görev üstlenmektedir. Belirtilen bu unsurların mevcut olmaması ise tam tersi, firmaya müşteri kaybettirmekte ya da potansiyel müşterilerin firmaya olan ilgisini olumsuz yönde etkileyebilmektedir (Özbek ve Engür, 2017:107).

Bu çalışmanın amacı; web siteleri, müşteriler ile firma arasındaki etkili iletişim kurmanın temel mecrası olduğundan dolayı, lojistik firmaların web siteleri Çok Ölçütlü Karar Verme (ÇÖKV) yöntemleri ile değerlendirilerek, etkisiz firma web sitelerini belirlemek ve bu adı geçen sitelerin müşterilerin beklentilerini karşılayacak performansta ve etkin bir yapıda tasarlanması için yetkililerin gerekli çalışmaları yapmalarına dikkat çekmektir.

Bu çalışmada ulusal ve uluslararası alanda faaliyette bulunan 7 adet lojistik firmasının web siteleri, "Evaluation based on Distance from Average Solution" (EDAS) yöntemi ile 6 kişiden oluşan uzman bir ekip tarafından değerlendirilmiştir. Bu yöntem, karşılaştırmalı kriterlerin olduğu durumlarda çok kullanışlıdır. Elde edilmek istenen alternatif, ideal çözümden daha düşük mesafeye ve nadir çözümden daha uzak mesafedeki seçenek olmaktadır. Bu yöntemde en iyi seçeneğin; VIKOR & TOPSIS gibi uzlaşma temelli ÇÖKV yöntemleri ile karşılaştırıldığında, ideal ve nadir çözümlerden uzaklığı hesaplanarak elde etmesi bir avantaj olmaktadır

Keshavarz vd. (2015:438). Uzman ekip, Erciyes Üniversitesi İİBF İşletme bölümü öğretim elemanlarından oluşturulmuştur. Literatürde farklı sektörde faaliyette bulunan firmaların web sitelerinin kalitesini değerlendiren bir çok çalışma olmasına rağmen bahsedilen bu yöntemin kullanıldığı bir çalışmanın yapılmadığı tespit edilmiştir. Bu açıdan; çalışmanın, teorik ve uygulama noktasında literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Çalışma beş bölümden oluşmaktadır. İlk olarak çalışmanın amacının açıklandığı giriş bölümünün ardından ikinci bölümde literatür taraması yapılmıştır. Üçüncü bölümde çalışmada kullanılan yöntem tanıtılmıştır. Dördüncü bölümde lojistik sektöründe faaliyette bulunan firmaların web siteleri EDAS yöntemi ile değerlendirilmiştir. Beşinci bölüm olan sonuç kısmında ise elde edilen bulgular yorumlanmış ve genel bir değerlendirilme yapılmıştır.

LİTERATÜR TARAMASI

Genel olarak web sitelerinin değerlendirilmesi ve incelenmesi alanında literatürde bir çok çalışmanın yapıldığı belirlenmiştir. Yapılan bu çalışmaların bazılarını burada değinilmiştir:

Dündar ve diğ. (2007), dört sanal mağazanın web sitelerini; "bilgi zenginliği", "dizayn", "müşteri hizmetleri" ve "ürün çeşitliliği" ölçütlerine göre dört karar verici tarafından üçgen bulanık sayılar kullanılarak bulanık TOPSIS yöntemi ile değerlendirmişlerdir.

Chiang ve diğ. (2009), bulanık integral ve Analitik Hiyerarşi Süreci'ne (AHS) yöntemlerini bütünleşik olarak kullanarak internet kullanıcılarının portal web sitelerinin hizmet kalitesini değerlendiren bir model geliştirmişlerdir. Geliştirilen modelde "çabukluk ve kolaylık", "güvenlik", "kişiselleştirme" ve "site özellikleri" ölçüt olarak kullanılmıştır.

Karagöz ve Karahisar (2011), 32 adet lojistik firmasının web sitelerini, "bilgi teknolojisi kullanımı", "görünüm", "içerik" ve "ek hizmetler" ana faktörlerine göre incelemişlerdir.

Tsai ve diğ. (2011), beş havayolu firmasının web sitesinin etkinliğini değerlendirmek için bütünleşik bir model önermişlerdir. Önerilen modelde ölçütlerin ağırlıkları, DEMATEL, web sitelerinin etkinliği ise Analitik Ağ Süreci (AAS) ve VIKOR (Vise Kriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje) yöntemleri ile gerçekleştirilmiştir. Model, temelde "e-ticaret" kontrol faktörü altında "fiyat", "ürün", "tanıtım", "mekan" ve "e-kalite" kontrol faktörü altında ise "bilgi kalitesi", "hizmet kalitesi" ve "sistem kalitesi" ölçütlerine göre web sitelerinin etkinliği değerlendirmektedir.

Özgüven (2012), PROMETHEE (Preference Ranking Organization METHod for Enrichment Evaluations) yöntemi ile özel alışveriş sitelerini değerlendirmiştir. Değerlendirmede "teslimat süresi", "kampanya geçerlilik süresi", "indirim çekleri", "taksit imkanı", "güncel kampanya sayısı" ve "kampanyalı kredi kartı sayısı" ölçütleri kullanılmıştır. Çalışma sonucunda C ile tanımlanan alışveriş sitesinin en etkin site olduğu belirlenmiştir.

Stanujkic ve Jovanovic (2012), "doğru bilgi", "site yönetimi", "objektiflik", "güncellik" ve "kullanışlılık ve hiyerarşi" olmak üzere 5 ölçüte göre 3 fakültenin web sitelerini ARAS (Additive Ratio Assesment) yöntemine göre değerlendirmişlerdir. Yazarlar analiz sonucunda en iyi web sitesinin A1 ile temsil edilen fakülteye ait olduğunu tespit etmişlerdir.

Kaya ve Kahraman (2012), bankaların web sitelerinin kalitesini bulanık AHS-ELECTRE (Elimination and Choice Translating Reality English) bütünleşik yaklaşımına dayalı bir modelle ölçmüşlerdir. Bu modelde değerlendirme faktörleri "ürün kalitesi", "güvenirlilik", "çabukluk ve kolaylık", "yeterlilik", "erişim", "bilgi içeriği", "kullanım kolaylığı" ve "güvenlik" olmak üzere 8 ölçütten oluşmuştur.

Chou ve Cheng (2012), Tayvan'daki dört adet yeminli mali müşavirlik firmasının web sitelerini, bulanık AAS ve bulanık VIKOR yöntemlerinden oluşan bir modelle "sistem kalitesi", "bilgi kalitesi" ve "hizmet kalitesi" ana ölçütleri altında yer alan 16 adet alt ölçüte göre değerlendirmişlerdir.

Marangoz ve diğ. (2012), "İçerik Analizi Yöntemiyle" perakendecilik sektöründe faaliyet gösteren ve cirosu en yüksek Türkiye'de ilk 10 e-ticaret işletmesinin web ve sosyal ağ sitelerini incelemiştir.

Ecer (2014), Türkiye'de faaliyet gösteren mevduat bankalarının web sitelerini "bilgi kalitesi", hizmet kalitesi" ve "sistem kalitesi" ana ölçütleri altında yer alan 10 adet alt ölçüte göre AHS-COPRAS-G bütünlük yöntem yaklaşımı ile değerlendirmiştir.

Alptekin ve diğ. (2015), Türk kitapçılarının web sitesi kalitesini değerlendirmede dört ana ölçüt altında on beş alt ölçüt kullanmışlardır. Ana ölçütler, "hizmet kalitesi", "sistem kalitesi", "bilgi kalitesi" ve "satıcıya özgü" faktörlerinden oluşmuştur. Bu ana ve alt ölçütlere göre amaç dikkate alınarak bulanık TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) yöntemiyle 5 kitapçı web sitesi değerlendirilmiştir.

Zaim ve Haddi (2016), fabrikadan tüketiciye e-ticaret web sitelerinin kalitesinin değerlendirilmesinde kendilerinin geliştirdiği yaklaşık ağırlıklandırma yöntemini (approximate weighting) önermişlerdir. En iyi web sayfasını değerlendirmede "güvenlik ve gizlilik", "içerik netliği", "grafik arayüzü", "çevrimiçi servis", "kullanışlılık", "saatinde bulunma" ve "ödeme seçenekleri" ölçütlerini kullanmışlardır.

Büyüközkan ve Gülerüz (2016), Türk lojistik sektöründe öncü sayılan 15 firmanın web sitelerini " bilgi kalitesi", "empati", "görsel ve fiziksel yapı", "güvence", "güvenilirlik" ve " karşılık verebilme" ana ölçütleri altında yer alan 20 adet alt ölçüte göre bulanık TOPSIS tekniğini ile değerlendirmişlerdir. Kriter ağırlıkları bulanık Analitik Hiyerarşi Süreci yöntemi ile belirlenmiştir.

Wahyuningrum ve diğ. (2017), Endonezya'da eğiti-öğretim yapan üniversitelerin web sayfalarını değerlendirmek için basit toplamlı ağırlıklandırma (simple additive weighting-SAW) ve doğrusal ağırlık modeli (linear weightage model-LWM) entegre olarak kullanmışlardır.

Lian ve diğ. (2017), kâr amacı gütmeyen turizm, doğrudan turizm ve aracı turizm web sitelerinin her birinden iki adet olmak üzere toplamda altı web sitesini incelemiştir. Yazarlar, bu web sitelerini on iki ölçüte göre üçgen bulanık sayılar kullanılarak değerlendirme indeks sistemi olarak adlandırdıkları yöntemle göre analiz etmişlerdir.

Özbek ve Engür (2017), yedi adet lojistik firmanın web sitesini on bir farklı ölçüte göre kriter ağırlıkları dikkate alınmadan Zavadskas ve Turksis tarafından 2010 yılında ÇÖKV problemlerinin çözümü için geliştirilen ARAS (Additive Ratio Assessment) yöntemi ile değerlendirmişlerdir.

Ecer (2018), 16 mobil bankacılığın bankacılık hizmetlerini bulanık AHS ve ARAS yöntemlerinden oluşan bütünlük bir modele göre değerlendirmiştir. "algılanan fayda", "algılanan kullanım kolaylığı" ve "algılanan risk" ana ölçütleri altında toplam 8 alt ölçüte göre bankaların mobil bankacılık hizmetleri değerlendirilmiştir. Ölçüt ağırlıkları bulanık AHS ile belirlenirken, mobil bankacılık hizmetlerinin değerlendirilmesi ise ARAS yöntemine göre yapılmıştır.

YÖNTEM

Edas

Bu yöntem, Keshavarz Ghorabae ve diğ. (2015) tarafından geliştirilmiştir. İngilizce açılımı "Evaluation based on Distance from Average Solution" (EDAS) olan ve Türkçe'ye "Ortalama Çözüm Uzaklığına Dayalı Değerlendirme" şeklinde tercüme edebileceğimiz bir yöntemdir.

Yöntemi geliştiren yazarlar, EDAS yöntemini VIKOR, TOPSIS, SAW ve COPRAS (COMplex PROportional ASsessment) gibi diğer çok ölçütlü karar verme (ÇÖKV) yöntemleri ile karşılaştırmışlar ve yöntemin geçerliliğini test etmişlerdir.

Yeni olmasına rağmen bu yöntemin bir çok problemin çözümünde başarı ile uygulandığı görülmektedir. Örneğin yöntemi geliştiren yazarlar tarafından envanter kalemlerinin ABC sınıflandırmasını yapmak için kullanılmıştır. Bu çalışmada 47 envanter kalemi "ortalama birim fiyatı", "yıllık dolar kullanımı" ve "teslim süresi" ölçütlerine göre değerlendirilmiştir (Keshavarz Ghorabae ve diğ., 2015).

Keshavarz Ghorabae ve diğ. (2016), "maliyet", "teslimat", "esneklik", "yenilik", "kalite" ve "servis" ana ve 14 alt ölçüte göre kimyasal malzeme üreten beş tedarikçi firma arasından en uygun olan işletmeyi belirlemek için bulanık EDAS yöntemini kullanmışlardır.

Ulutaş (2017), "dikiş hızı", "dikiş uzunluğu", "fiyat" ve "enerji kullanımı" ölçütlerine göre 8 adet dikiş makinesini EDAS yöntemi ile iyiden kötüye doğru sıralamıştır. Uygulama neticesinde makine 2 olarak tanımladığı makinenin en uygun seçenek olduğunu belirtmiştir.

Stanujkic ve diğ. (2017), bir inşaat projesi için 4 ölçüt temelinde 5 müteahhit arasında en uygun alternatifi seçmek için bulanık EDAS yöntemini kullanmışlardır. Çalışmada kullanılan ölçütler "teknik", "finansal", "bütünleşik sözleşme ve yönetim" ve "projenin süresi" faktörlerini içermektedir.

Juodagalvienė ve diğ. (2017), "ana yapı elemanların malzeme maliyeti", "güvenlik", "mekanların ve ara boşlukların yerleşim düzeni" ve "enerji tasarrufu" ölçütlerini temel alarak 7 adet tek katlı konut arasından en uygun olan konutu belirlemek için EDAS yöntemini kullanmışlardır.

Kahraman vd diğ. (2017), katı atık bertaraf sahasını belirlemek için bulanık EDAS yöntemini kullanmışlardır. Üç alternatif yer arasından en uygun katı atık bertaraf sahasını "su kirliliği", "yerleşim alanlarına uzaklık" ve "eğim" ölçütlerine göre değerlendirmişlerdir.

Stević ve diğ. (2017), bir inşaat şirketi için tedarikçi seçimini, 6 alternatif arasından 9 ölçüte göre bulanık EDAS yöntemi ile belirlemişlerdir. Bu ölçütler "malzeme kalitesi", "ürünlerin sertifikalandırılması", "teslimat süresi", "imaj (itibar)", "hacim indirimleri", "garanti süresi", "güvenilirlik" ve "ödeme yöntemi" faktörlerinden oluşmuştur.

Ecer (2018), "maliyet", "ilişki", "hizmet", "kalite", "bilgi sistemi", "esneklik", "teslimat", "profesyonellik", "mali durum", "konum" ve "itibar" ölçütlerine göre 4 seçenek arasından en uygun üçüncü parti lojistik (3PL) firmayı EDAS yöntemi ile belirlemiştir.

Karabasevic ve diğ. (2018), yerli bir firmada istihdam edilmek üzere bilgi teknolojileri sahasında uzman 2 kişiyi belirlemek için ön eleme yoluyla 33 adaydan 6 adaya düşürdükleri elemanları EDAS yöntemiyle belirlemişlerdir. Çalışmada adaylar; "mülakata hazırlık", "IT alanındaki eğitim", "alanda iş deneyimi", "ilişkisel veritabanı yönetim sistemi özel becerileri ve bilgisi", "yabancı dil", "kişilerarası becerileri" ve "iletişim ve sunum becerileri" ölçütlerine göre belirlenmiştir.

Mathew ve Sahu (2018), dört alternatif arasından altı ölçüte göre en uygun konveyörü seçmek için diğer yöntemlerin yanında EDAS yöntemini de kullanmışlardır. Seçim sürecinde "saatlik sabit maliyet", "saatlik değişir maliyet", "konveyör hızı", "ürün genişliği", "ürün ağırlığı" ve "esneklik" ölçütleri kullanılmıştır.

Stević ve diğ. (2018), bulanık EDAS yöntemi ile satın alınan bir dairenin PVC'lerini yenilemek için yedi PVC doğrama üreticisi arasından en uygun olanı seçmeye yönelik bir uygulama geliştirmişlerdir. Bu süreçte yedi üretici on dört ölçüte göre iki uzman tarafından nitel olarak değerlendirilmiştir.

Chatterjee ve diğ. (2018), otomobillerde dişli ve tampon malzemesi seçimi için EDAS yöntemini kullanmışlardır. Dişli seçiminde sekiz alternatifi, beş ölçüte göre değerlendirmişlerdir. Tampon malzemesi seçiminde ise altı ölçüte göre beş seçeneği değerlendirmişlerdir.

EDAS Yönteminin İşlem Adımlar (Keshavarz Ghorabae ve diğ., 2015)

Adım 1: Karar verme matrisi (X) oluşturulur. Aşağıdaki Eşitlik (1) ile karar verme matrisi gösterilmiştir. Bu matriste x_{ij} ; i. seçeneğin j. ölçüte göre performansını temsil etmektedir.

$$X = [X_{ij}]_{m \times n} = \begin{bmatrix} X_{11} & X_{12} & \dots & X_{1n} \\ X_{21} & X_{22} & \dots & X_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ X_{i1} & X_{i2} & \dots & X_{in} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ X_{m1} & X_{m2} & \dots & X_{mn} \end{bmatrix} \quad (1)$$

Adım 2: Tüm ölçütlere göre ortalama çözüm belirlenir. Bu işlem için Eşitlik (2) ve (3) kullanılır.

$$AV_j = \frac{\sum_i^m X_{ij}}{m} \quad (2)$$

$$AV = [AV_j]_{1 \times n} \quad (3)$$

Adım 3: Her bir ölçüt için Eşitlik (4) ile gösterilen ortalamadan pozitif uzaklık matrisi (PDA) ve Eşitlik (5) ile gösterilen ortalamadan negatif uzaklık matrisi (NDA) oluşturulur. Ölçütler fayda cinsinden ise PDA ve NDA matrisleri Eşitlik (6) ve (7) ile oluşturulur. Eğer ölçütler maliyet cinsinden ise bu durumda PDA ve NDA matrisleri Eşitlik (8) ve (9) ile hesaplanır.

$$PDA = [PDA_{ij}]_{m \times n} \quad (4)$$

$$NDA = [NDA_{ij}]_{m \times n} \quad (5)$$

$$PDA_{ij} = \frac{\max(0, (X_{ij} - AV_j))}{AV_j} \quad (6)$$

$$NDA_{ij} = \frac{\max(0, (AV_j - X_{ij}))}{AV_j} \quad (7)$$

$$PDA_{ij} = \frac{\max(0, (AV_j - X_{ij}))}{AV_j} \quad (8)$$

$$NDA_{ij} = \frac{\max(0, (X_{ij} - AV_j))}{AV_j} \quad (9)$$

Adım 4: Her bir seçenek için ağırlıklandırılmış toplam PDA ve NDA hesaplanır. v_j , j . ölçütün ağırlığını göstermektedir.

$$SP_i = \sum_{j=1}^n v_j PDA_{ij} \quad (10)$$

$$SN_i = \sum_{j=1}^n v_j NDA_{ij} \quad (11)$$

Adım 5: Her bir seçenek için Eşitlik (12) ve (13) kullanılarak SP ve SN değerleri normalize edilir.

$$NSP_i = \frac{SP_i}{\max_i(SP_i)} \quad (12)$$

$$NSN_i = 1 - \frac{SN_i}{\max_i(SN_i)} \quad (13)$$

Adım 6: Tüm seçenekler için Eşitlik (14) ile değerlendirme puanı (AS) hesaplanır.

$$AS_i = \frac{1}{2}(NSP_i + NSN_i) \quad (14)$$

AS_i değeri, $0 \leq AS_i \leq 1$ koşulunu sağlamalıdır.

Adım 7: Seçenekler, değerlendirme puanına (AS puanı) göre azalan düzeyde sıralanır. İlk sıradaki seçenek en iyi seçenek olarak kabul edilir.

UYGULAMA

Lojistik sektöründe ulusal ve uluslararası faaliyette bulunan 7 adet firmanın web siteleri 11 ölçüte göre EDAS yöntemi ile değerlendirilmiştir. Değerlendirme ölçütleri, literatür taraması ve Erciyes Üniversitesi İİBF İşletme bölümü öğretim elemanlarından oluşan uzman bir ekip tarafından oluşturulmuştur. Ölçütlerin tamamı

fayda yönlüdür. Ölçüt ağırlıkları basit puanlama tekniğine göre hesaplanmış ve her ölçütün ağırlığı 0,091 olacak şekilde eşit olarak belirlenmiştir. Değerlendirme kriterleri şunlardır (Özbek ve Engür, 2017:112):

Tablo1. Değerlendirme Kriterleri

Kod	Kriter Adı
K1	Güncellik
K2	Bilgi zenginliği
K3	Müşteri ilişkileri
K4	Yabancı dil seçenekleri
K5	Online sipariş kabul
K6	Ürün katalogu
K7	Görsel çekicilik (tasarım)
K8	Kullanım kolaylığı (işlevsellik)
K9	Özel misyon ya da web sitesi amaçları
K10	İçerik, serbest kaynaklar vs.nin yararları ve kalitesi
K11	Algısal açıklık, dikkat odaklama, işlevlerin görünebilirliği

Güncellik (K1): Web sitesinin sunduğu bilgiler firmanın en son durum göstermelidir. Web sitesinde yer alan bilgiler güncel verilerden oluşmalıdır.

Bilgi zenginliği (K2): Web sitesi kullanıcılarına ihtiyaçları doğrultusunda yeterli bilgi vermelidir. Kullanıcı başka kanallar üzerinden bilgi arayışına girmemelidir.

Müşteri ilişkileri (K3): Hızlı bir şekilde müşteri taleplerine cevap verebilmek için doğrudan etkileşimli formlar gibi ilişkileri yönetmeye yarayacak araçlara yer verilmelidir.

Yabancı dil seçenekleri (K4): Yabancı dil seçeneği, firmaların uluslararası boyutta faaliyette bulunabilmesi için gerekli bir faktördür.

Online sipariş kabul (K5): İş yükünü hafifletmek ve tasarruf sağlamak adına online sipariş mekanizmasına yer verilmesi, firmalar için büyük kolaylık ve fayda sağlamaktadır.

Ürün katalogu (K6): Firmaların faaliyetlerini etkin olarak yürütebilmeleri için güncel ürün ve hizmetlerini tanıtan ve ürün katalogu olarak adlandırılan öğelere yer verilmelidir.

Görsel çekicilik (tasarım) (K7): Bir web sitesi; ilgi çekici ve az işle çok şey öğrenme madunda olmalıdır. Müşteriyi hızlı ve sıkmadan ilgi çekici bir şekilde yönlendirmelidir.

Kullanım kolaylığı (işlevsellik) (K8): Bir web sitesinin kullanımı çok kolay olmalıdır. Aranılan bir bilgi en kısa yoldan ve en basit şekilde müşteriye sunulmalıdır. Öğeler kendi kendini açıklar durumda olmalıdır.

Özel misyon ya da web sitesi amaçları (K9): Bir web sitesi vizyon, misyon gibi kurumsal kimlik öğelerine yer verilmelidir. Müşterilerin firmaya güven duyması bu şekilde artırılabilir.

İçerik, serbest kaynaklar v.s. yararları ve kalitesi (K10): Bir web sitesi içinde yer alan bilgilerin içeriğinin doyuruculuğu, farklı kaynaklarca doğrulanabilir olması, bilgilerin sektöre ve firmanın hizmetlerine göre farklılıklar gösterebilmesi gerekir.

Algısal açıklık, dikkat odaklama, işlevlerin görünebilirliği (K11): Web siteleri kullanıcının ihtiyacını giderecek öğelere odaklanmalıdır.

Belirlenen bu ölçütler dikkate alınarak lojistik firmaların web siteleri 6 uzman tarafından değerlendirilmiştir. Değerlendirme neticesinde uzmanların verdikleri puanların geometrik ortalaması alınarak ilgili firmanın ilgili ölçütlere göre başlangıç verileri elde edilmiştir. Bu verilerin bir matris altında birleştirilmesiyle Tablo 2'de gösterilen başlangıç karar matrisi oluşturulmuştur.

EDAS Yöntemi İle Web Siteleri Değerlendirme

Uzmanların lojistik firmaları belirlenen ölçütlere göre değerlendirmeleri neticesinde elde edilen veriler EDAS yöntemi ile analiz edilmiştir.

Adım 1: Karar matrisi ve ölçüt ortalamalarının oluşturulması. Her bir satır, seçenekleri (x_i) gösterirken, her bir sütun, seçeneklerin ölçütlere göre aldığı performans değerlerini ($x_i(j)$) göstermektedir. Karar matrisi Tablo 2'de verilmiştir. Her ölçütün değer ortalaması son satırda yer almıştır.

Tablo 2. Karar Problemine Ait Veri Seti (Karar Matrisi)

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11
Ekol	4,472	4,817	4,152	4,592	4,642	4,642	3,957	4,817	3,772	3,772	4,152
Netlog	4,817	5,000	4,642	4,263	4,424	4,642	4,642	4,309	3,839	3,957	3,957
Mars	3,595	4,309	5,000	4,472	5,000	4,472	3,464	4,152	4,642	4,309	4,309
Omsan	5,000	5,000	4,817	4,472	5,000	4,817	4,309	4,263	5,000	4,309	4,472
Horoz	5,000	4,642	4,472	4,309	4,817	4,642	4,309	3,957	4,472	4,152	3,813
Reysaş	2,570	3,634	3,000	4,472	3,175	3,238	3,026	3,238	4,063	3,175	3,464
Alişan	5,000	4,817	3,000	3,873	2,621	2,449	3,147	3,295	4,472	2,828	3,634
AV	4,351	4,603	4,155	4,350	4,240	4,129	3,836	4,004	4,323	3,786	3,972

Adım 2: Ortalamadan pozitif uzaklık matrisinin (PDA) ve ortalamadan negatif uzaklık matrisinin (NDA) oluşturulması. Ölçütlerin fayda yönlü olmasından dolayı Eşitlik (11) ve (12) kullanılarak PDA ve NDA matrisleri oluşturulmuştur.

Örneğin Tablo 3'de gösterilen PDA_{41} ve PDA_{61} elemanları şu şekilde hesaplanmıştır:

$$PDA_{41} = \frac{\max(0, (5 - 4,351))}{4,351} = \frac{\max(0,0,649)}{4,351} = \frac{0,0649}{4,351} = 0,149$$

$$PDA_{61} = \frac{\max(0, (2,570 - 4,351))}{4,351} = \frac{\max(0, -1,781)}{4,351} = \frac{0}{4,351} = 0$$

Örneğin Tablo 4'de yer alan NDA_{31} ve NDA_{61} elemanları şu şekilde hesaplanmıştır:

$$NDA_{31} = \frac{\max(0, (4,351 - 3,595))}{4,351} = \frac{\max(0, 0,756)}{4,351} = \frac{0,756}{4,351} = 0,174$$

$$NDA_{61} = \frac{\max(0, (4,351 - 2,570))}{4,351} = \frac{\max(0, 1,781)}{4,351} = \frac{1,781}{4,351} = 0,409$$

Tablo 3. Ortalamadan Pozitif Uzaklık Matrisi

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11
Ekol	0,028	0,047	0,000	0,056	0,095	0,124	0,031	0,203	0,000	0,000	0,045
Netlog	0,107	0,086	0,117	0,000	0,043	0,124	0,210	0,076	0,000	0,045	0,000
Mars	0,000	0,000	0,203	0,028	0,179	0,083	0,000	0,037	0,074	0,138	0,085
Omsan	0,149	0,086	0,159	0,028	0,179	0,167	0,123	0,065	0,157	0,138	0,126
Horoz	0,149	0,009	0,076	0,000	0,136	0,124	0,123	0,000	0,035	0,097	0,000
Reysaş	0,000	0,000	0,000	0,028	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Alişan	0,149	0,047	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,035	0,000	0,000

Tablo 4. Ortalamadan Negatif Uzaklık Matrisi

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11
Ekol	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,127	0,004	0,000
Netlog	0,000	0,000	0,000	0,020	0,000	0,000	0,000	0,000	0,112	0,000	0,004
Mars	0,174	0,064	0,000	0,000	0,000	0,000	0,097	0,000	0,000	0,000	0,000
Omsan	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Horoz	0,000	0,000	0,000	0,010	0,000	0,000	0,000	0,012	0,000	0,000	0,040
Reysaş	0,409	0,210	0,278	0,000	0,251	0,216	0,211	0,191	0,060	0,161	0,128
Alişan	0,000	0,000	0,278	0,110	0,382	0,407	0,180	0,177	0,000	0,253	0,085

Adım 3: Her bir seçenek için ağırlıklandırılmış toplam SP ve SN'nin hesaplanması. Eşitlik (15) ve (16) kullanılarak SP ve SN değerleri hesaplanmıştır. Örneğin SP_1 ve SN_3 aşağıdaki şekilde hesaplanmıştır:

$$SP_1 = 0,091 * (0,028 + 0,047 + 0,0 + 0,056 + 0,095 + 0,124 + 0,031 + 0,203 + 0,0 + 0,0 + 0,045) \\ = 0,091 * 0,629 = 0,0572$$

$$SN_3 = 0,091 * (0,174 + 0,064 + 0,0 + 0,0 + 0,0 + 0,097 + 0,0 + 0,0 + 0,0 + 0,0 + 0,0) \\ = 0,091 * 0,335 = 0,0304$$

Tablo 5. SP ve SN değerleri

	Ekol	Netlog	Mars	Omsan	Horoz	Reysaş	Alişan
SP	0,0572	0,0737	0,0753	0,1253	0,0682	0,0025	0,0210
SN	0,0120	0,0123	0,0304	0,0000	0,0056	0,1926	0,1703

Adım 4: Her bir seçenek için SP ve SN değerlerinin normalize edilmesi. Eşitlik (17) ve (18) kullanılarak SP ve NP değerleri normalize edilir. Örneğin NSP_3 ve NSN_4 değerleri şu şekilde normalize edilmiştir:

$$NSP_3 = \frac{0,0753}{0,1253} = 0,6008$$

$$NSN_4 = 1 - \frac{0}{0,1253} = 1 - 0 = 1$$

Tablo 6. Normalize Edilmiş NSP ve NSN Değerleri

	Ekol	Netlog	Mars	Omsan	Horoz	Reysaş	Alişan
NSP	0,4566	0,5879	0,6008	1,0000	0,5437	0,0203	0,1672
NSN	0,9377	0,9359	0,8419	1,0000	0,9710	0,0000	0,1159

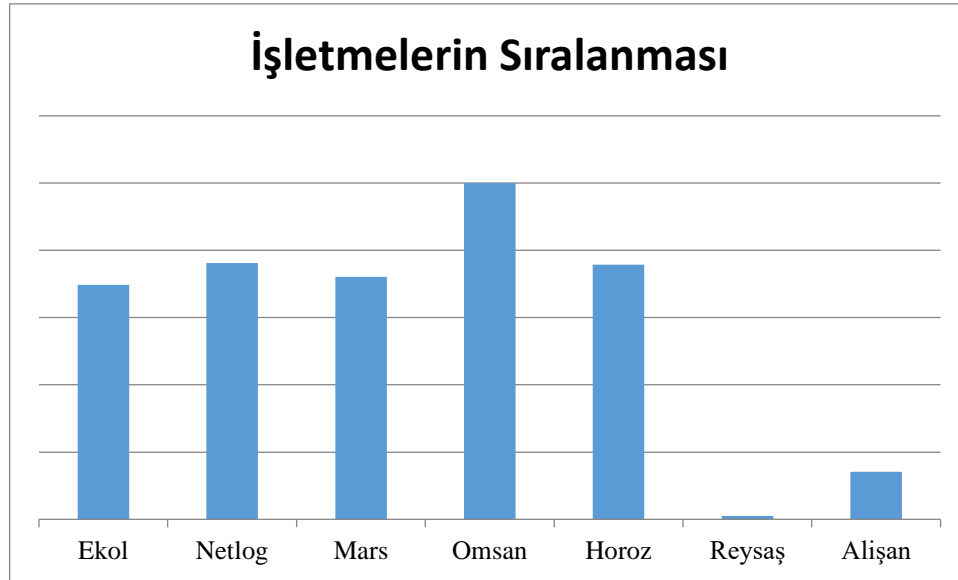
Adım 5: Tüm seçenekler için AS puanlarının hesaplanması ve sıralanması. Değerlendirme puanı, Eşitlik (19) yardımı ile hesaplanmıştır. Daha sonra seçenekler puanlarına göre yukarıdan aşağıya doğru sıralanmıştır. Örneğin Mars seçeneği için AS puanı şekilde hesaplanmıştır:

$$AS_3 = \frac{(0,6008 + 0,8419)}{2} = 0,7214$$

Tablo 7. Firmaların AS Puanları ve Sıralamaları

	Ekol	Netlog	Mars	Omsan	Horoz	Reysaş	Alişan
AS	0,6972	0,7619	0,7214	1,0000	0,7574	0,0101	0,1416
Sıralama	5	2	4	1	3	7	6

Şekil 1. Lojistik İşletmelerin AS Puanlarına Göre Sütun Grafiği



Tablo 7 ve Şekil 1 birlikte analiz edildiğinde 7 firma içerisinde web sitesi en etkin olanın Omsan olduğu görülmektedir. Firmaların sıralaması Omsan>Netlog>Horoz>Mars>Ekol>Alişan>Reysaş şeklinde gerçekleşmiştir. Bu sonuçlara göre web sitesi en kullanışlı olan firma Omsan lojistik işletmesi olmuştur. Omsan firmasını Netlog takip etmiştir. Son sırada ise Reysaş firması yer almıştır. Bu sonuçlara göre özellikle son iki sırada yer alan firmaların web sitelerini acilen müşteri beklentileri doğrultusunda yenilemeleri gerekmektedir.

SONUÇ

Tüm işletmelerde olduğu gibi lojistik firmalarının da iki temel amacından birincisi mevcut müşterilerini korumak ise bir diğeri de yeni müşteriler elde etmektir. Yeni müşteri elde etmek ya da mevcut müşterileri korumada firmaların web siteleri işletmelere büyük katkı sağlamaktadır. Firmalar için de web siteleri, müşterilerin, işletmeyi profesyonel olarak algılamasında önemli bir rol oynamaktadır (Özbek ve Engür, 2017:115).

Fortune 500'de yer alan yedi lojistik firmasının web siteleri, 6 kişilik uzman grup tarafından "bilgi zenginliği", "algısal açıklık, dikkat odaklama, işlevlerin görünebilirliği", "görsel çekicilik (tasarım)", "güncellik", "içerik, serbest kaynaklar vs.nin yararları ve kalitesi", "kullanım kolaylığı (işlevsellik)", "müşteri ilişkileri", "online sipariş kabul", "ürün katalogu", "yabancı dil seçenekleri", "özel misyon ya da web sitesi amaçları" ve ölçütlerinden oluşan 11 faktöre göre incelenmiştir. Her bir uzman, her firmaya her ölçüt için 1-9 arası oluşan bir skalada puan vermiştir. Uzmanların firmalara bu skalaya göre değerlendirmeleri neticesinde oluşan değerlerin geometrik ortalaması alınarak başlangıç karar matrisi oluşturulmuştur. Bu oluşturulan karar matrisi temel alınarak EDAS yöntemine göre işletmeler değerlendirilmiştir. Değerlendirmenin sonucunda 7 firma içerisinde web sitesi en etkin olanın Omsan olduğu anlaşılmıştır. Firmaların sıralaması

Omsan>Netlog>Horoz>Mars>Ekol>Alişan>Reysaş şeklinde gerçekleşmiştir. EDAS yöntemin bu uygulamada başarılı olduğu görülmüştür. Bu analiz neticesinde son iki sıraya yerleşen Alişan ve Reysaş firmalarının web siteleri, firma yönetim tarafından ivedilikle gözden geçirilerek etkin hale getirilmesi sağlanmalıdır.

Bu çalışma ile EDAS yönteminin lojistik firmaların web sitelerini değerlendirmek için uygun ve etkin bir yöntem olduğu görülmüştür. İleride yapılacak çalışmalarda lojistik firmalarının web siteleri farklı ölçütlere göre de EDAS yöntemiyle değerlendirilebilir. Ayrıca AHS, AAS, COPRAS ve WASPAS gibi yöntemlerle aynı ölçütler ya da farklı ölçütlerle lojistik firmalarının web siteleri analiz edilebilir ve sonuçlar karşılaştırılabilir.

KAYNAKLAR

- Alptekin, N., Hall, E. E., & Sevim, N. (2015). "Evaluation of websites quality using fuzzy TOPSIS method", *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 5(8), s. 221-242.
- Büyüközkan, G., & Güleriyüz, S., (2016). "Lojistik Firma Web Sitelerinin Performanslarının Çok Kriterli Değerlendirilmesi", *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 31(4), s. 889-902.
- Chatterjee, P., Banerjee, A., Mondal, S., Boral, S., & Chakraborty, S. (2018). "Development Of A Hybrid Meta-Model For Material Selection Using Design Of Experiments And Edas Method", *Engineering Transactions*.s. 1-21.
- Chiang, C., Lee, C. C., & Tzeng, G. H. (2009). "A non-additive model for the evaluation of portal website service quality", *Journal of the Chinese Institute of Industrial Engineers*, 26(5), s. 355-366.
- Chou, W. C., & Cheng, Y. P. (2012). "A hybrid fuzzy MCDM approach for evaluating website quality of professional accounting firms", *Expert Systems with Applications*, 39(3), s. 2783-2793.
- Çağlar, B. (2014). "Lojistik İşletmelerinde Bilişim Teknolojilerinin Kullanımı, Müşteri Memnuniyeti ve İşletme Performansı İlişkisi: Bir Araştırma", *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (32), 41-55.
- Dündar, S., Ecer, F., & Özdemir, Ş. (2007). "Fuzzy Topsis Yöntemi İle Sanal Mağazaların Web Sitelerinin Değerlendirilmesi", *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 21(1), s 288-305.
- Ecer, F. (2014). "A hybrid banking websites quality evaluation model using AHP and COPRAS-G: a Turkey case", *Technological and Economic Development of Economy*, 20(4), s. 758-782.
- Ecer, F. (2018). "An integrated Fuzzy AHP and ARAS model to evaluate mobile banking services", *Technological and Economic Development of Economy*, 24(2), s. 670-695.
- Ecer, F. (2018). "Third-party logistics (3PLs) provider selection via Fuzzy AHP and EDAS integrated model", *Technological and Economic Development of Economy*, 24(2), s. 615-634.
- Ghorabae, M. K., Zavadskas, E. K., Amiri, M., & Turskis, Z. (2016). "Extended EDAS method for fuzzy multi-criteria decision-making: an application to supplier selection", *International journal of computers communications & control*, 11(3), s. 358-371.
<http://cscmp.org>. (Erişim T: 13.08.2018)
- Juodagalvienė, B., Turskis, Z., Šaparauskas, J., & Endriukaitytė, A. (2017). "Integrated multi-criteria evaluation of house's plan shape based on the EDAS and SWARA methods", *Engineering Structures and Technologies*, 9(3), s. 117-125.
- Kahraman, C., Keshavarz Ghorabae, M., Zavadskas, E. K., Cevik Onar, S., Yazdani, M., & Oztaysi, B. (2017). Intuitionistic fuzzy EDAS method: an application to solid waste disposal site selection. *Journal of Environmental Engineering and Landscape Management*, 25(1), 1-12.
- Karabasevic, D., Zavadskas, E.K., Stanujkic, D., Popovic, G., Brzakovic, M. (2018), "An Approach to Personnel Selection in the IT Industry Based on the EDAS Method", *Transformations in Business & Economics*, 44, s. 54-65.
- Karagöz, F., ve Karahisar, T. (2011). "İnternet Sitelerinin Lojistik İşletmeleri Açısından Önemi", *AJIT-e Academic Journal of Information Technology*, 2(3), s. 1-12, DOI: 10.5824/1309-1581.2011.2.002.x
- Kaya, T., & Kahraman, C. (2011). "A fuzzy approach to e-banking website quality assessment based on an integrated AHP-ELECTRE method", *Technological and Economic Development of Economy*, 17(2), s. 313-334.
- Keshavarz Ghorabae, M., Zavadskas, E. K., Amiri, M., & Turskis, Z. (2016). "Extended EDAS method for fuzzy multi-criteria decision-making: an application to supplier selection", *International journal of computers communications & control*, 11(3), 358-371.
- Keshavarz Ghorabae, M., Zavadskas, E. K., Olfat, L., & Turskis, Z. (2015). "Multi-criteria inventory classification using a new method of evaluation based on distance from average solution (EDAS)", *Informatica*, 26(3), s. 435-451.
- Lian, T., Yu, C., Wang, Z., & Hou, Z. (2017). "The evaluation study on tourism websites: from the perspective of triangular intuitionistic fuzzy multiple attribute group decision making", *Journal of Applied Statistics*, 44(16), s. 2877-2889.
- Marangoz, M., Yeşildağ, B., Saltık, I. A. (2012). "E-Ticaret İşletmelerinin Web ve Sosyal Ağ Sitelerinin İçerik Analizi Yöntemiyle İncelenmesi", *Journal of Internet Applications & Management/İnternet Uygulamaları ve Yönetimi Dergisi*, 3(2), s. 53-78.

- Mathew, M., & Sahu, S. (2018). "Comparison of new multi-criteria decision making methods for material handling equipment selection", *Management Science Letters*, 8(3), s.139-150.
- Özbek, A ve Engür, M (2017). "Lojistik Web Sitelerinin ARAS Yöntemi ile Değerlendirilmesi", *The International New Issues In Social Sciences*, 5, s.105-118
- Özgüven, N. (2012). "PROMETHEE Sıralama Yöntemi İle Özel Alisveris Siteleri Üzerine Bir Araştırma", *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 27, s. 195-20
- Stanujkic, D., & Jovanovic, R. (2012). "Measuring a quality of faculty website using ARAS method", *In Proceeding of the International Scientific Conference Contemporary Issues in Business, Management and Education*, s. 545-554.
- Stanujkic, D., Zavadskas, E. K., Ghorabae, M. K., & Turskis, Z. (2017). "An extension of the EDAS method based on the use of interval grey numbers", *Studies in Informatics and Control*, 26(1), s. 5-12.
- Stević, Ž., Pamučar, D., Vasiljević, M., Stojić, G., & Korica, S. (2017). "Novel integrated multi-criteria model for supplier selection: Case study construction company", *Symmetry*, 9(11), s, 279. doi:10.3390/sym9110279.
- Stević, Ž., Vasiljević, M., Zavadskas, E. K., Sremac, S., & Turskis, Z. (2018). "Selection of carpenter manufacturer using fuzzy EDAS method", *Engineering Economics*, 29(3), s. 281-290.
- Tsai, W. H., Chou, W. C., & Leu, J. D. (2011). "An effectiveness evaluation model for the web-based marketing of the airline industry", *Expert Systems with Applications*, 38(12), s. 15499-15516.
- Ulutaş, A (2017). "Edas Yöntemi Kullanılarak Bir Tekstil Atölyesi İçin Dikiş Makinesi Seçimi", *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 9(2), s. 169-83.
- Wahyuningrum, T., Rokhman, N., & Musdholifah, A. (2017). "Algorithm comparison performance in assessing the quality of university websites". In *New Media Studies (CONMEDIA)*, 2017 4th International Conference on (pp. 19-24). IEEE.
- Zaim, H., Ramdani, M., & Haddi, A. (2016, October). "Multi-criteria analysis approach based on consumer satisfaction to rank B2C E-commerce websites", In *Intelligent Systems: Theories and Applications (SITA)*, 2016 11th International Conference on (pp. 1-6). IEEE.