

# ELEKTRONİK BELGE YÖNETİM SİSTEMİ (EBYS) YAZILIMI SEÇİMİNDE ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMLERİ: BİR BELEDİYE ÖRNEĞİ

Engin ÇAKIR <sup>1</sup>

## Özet

e-Devlet uygulamalarının uzantısı olan Elektronik Belge Yönetim Sistemi (EBYS) ile belgelerin elektronik olarak arşivlenmesi sağlanmış ve böylece kamu kurumlarının daha izlenebilir ve denetlenebilir olması amaçlanmıştır. Kamu kurumları tarafından dışarıdan temin yoluyla sağlanan EBYS yazılımlarının TSE 13298 no.lu standarda uygun olması gerekmektedir.

Yapılan alan araştırmasında, kuruma en uygun yazılımın seçiminde, kamu kurumlarının zorluk yaşadıkları görülmüştür. Uygulama çalışması, bir ilçe belediyesinde EBYS yazılımı seçimi için yapılmıştır. Çalışmada SWARA yöntemiyle kriter ağırlıkları belirlenmiş, alternatif EBYS yazılımlarının değerlendirilmesi ise çok kriterli karar verme yöntemlerinden EDAS yöntemiyle yapılmıştır. Sıralamada en iyi değere sahip EBYS yazılımı belediyeye önerilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Elektronik Belge Yönetim Sistemi, EBYS, SWARA Yöntemi, EDAS Yöntemi

**JEL Kodu:** C44, M10, M13

## ELECTRONIC DOCUMENT MANAGEMENT SYSTEM (EDMS) SOFTWARE SELECTION WITH MULTI CRITERIA DECISION-MAKING METHOD: A MUNICIPAL CASE

## Abstract

It is enabled to archive the documents electronically with the Electronic Document Management System, an extension of e-government applications, and thus it is aimed to make public enterprises more tractable and controllable. EDMS software outsourced by public institutions are required to comply with the standard numbered TSE 13298.

The field research show that it is difficult for public enterprises to choose the most appropriate software. Application of this study has been done to the selection EDMS software in a district municipality. In the study, criteria weights are determined by SWARA and the evaluation of alternative EDMS software is made by EDAS which is a multi-criteria decision-making method. EDMS software with the best value in the ranking was proposed to the municipality.

**Keywords:** Electronic Document Management System, EDMS, SWARA Method, EDAS Method

**JEL Codes:** C44, M10, M13

---

<sup>1</sup> Dr. Öğr. Üyesi, Adnan Menderes Üniversitesi Nazilli İİBF, Aydın, Türkiye, engincakir@adu.edu.tr

## GİRİŞ

Kamu kurum ve kuruluşlarının tüm faaliyetlerini arşivlemesi, istenildiğinde araştırmaya açık olan bilgileri paylaşması, gizlilik dereceli bilgileri ise itinayla saklaması gerekmektedir. Ancak tüm bilgi ve belgelerin arşivlenmesi zaman alıcı ve iş yükünü fazlasıyla arttıran faaliyetlerdir. Bu doğrultuda şeffaf, verimli ve sade bir kamu kurumu ilkesi gereğince, 2008/16 Başbakanlık Genelgesi ile Elektronik Belge Yönetim Sistemi (EBYS) zorunlu hale getirilmiştir. Genelgede; kamu kurum ve kuruluşlarının her türlü belgeyi belli bir sistematığe göre hızlı bir biçimde kayıtlaması, kullanması ve arşivlemesi gerektiği belirtilmiş, EBYS yazılımlarını TSE 13298 no.lu standarda göre oluşturmaları gerektiği bilgisine de yer verilmiştir.

Yapılan araştırmalar neticesinde kamu kurum ve kuruluşlarının EBYS yazılımlarını dışarıdan temin ettikleri gözlenmiştir. Birçok yazılım firması EBYS için gerekli desteği sağlamakta, standarda uygun yazılım oluşturmaktadır. Ancak kamu kurumlarının EBYS yazılımı ve ona bağlı yazılım firmasının seçiminde zorlandıkları görülebilmektedir. Alternatif EBYS yazılımları arasından kuruma en uygun yazılımın seçimi, çok kriterli bir karar verme problemidir.

Uygulama çalışması, bir ilçe belediyesinde EBYS yazılımı seçimi için yapılmıştır. Çalışmada çok kriterli karar verme yöntemlerinden SWARA yöntemiyle kriter ağırlıkları belirlenmiş, EDAS yöntemiyle alternatif EBYS yazılımlarının değerlendirilmesi ve belediye için en uygun yazılımın seçilmesi sağlanmıştır.

### 1. KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE METODOLOJİK ÇERÇEVE

Çalışmanın bu bölümünde öncelikle Elektronik Belge Yönetim Sistemi konusunda açıklamalar yapılmış, daha sonra uygulamada kullanılan çok kriterli karar verme yöntemleri ile ilgili bilgiler aktarılmıştır.

#### 1.1. Elektronik Belge Yönetim Sistemi

Belge, yapılan bir faaliyetin veya alınan bir kararın kanıtıdır. Her kuruluş, yaptığı faaliyetleri ya da aldığı kararları gösteren belgeleri muhafaza etmek zorundadır. Buna, yönetsel, mali, hukuki ve/veya entelektüel nedenlerden dolayı gereksinim duyulur. Belgeler, kamu kuruluşları, özel sektör ve vatandaşların kendi işlerinde ya da aralarında yaptıkları herhangi bir aktiviteyi yazılı hükme bağlayan; içeriksel ve biçimsel kuralları devlet tarafından belirlenmiş dokümanlardır. İçeriksel ve biçimsel kurallar bir belgeye resmi belge özelliği kazandırır. Bu açıdan söz konusu kurallar bir belgenin doğruluğunu ve bütünlüğünü kanıtlayabilecek önemli bir göstergedir (Odabaş, 2008).

Elektronik Belge Yönetim Sistemi (EBYS), kurumların gündelik işlerini yerine getirirken oluşturdukları her türlü belgenin içerisinden kurum faaliyetlerinin delili olabilecek belgelerin ayıklanarak bunların içerik, format ve ilişkisel özelliklerini korumak ve bu belgeleri üretimden nihai tasfiyeye kadar olan süreç içerisinde, yönetmek amacıyla kullanılan sistem şeklinde ifade edilebilir (Civelek ve Turan, 2010). EBYS'yi oluşturan en önemli öge EBYS yazılımıdır. Elektronik belgeyi yönetmeye talip her kurum bu konuda uzmanlaşmış bir yazılıma ihtiyacı vardır. Bir EBYS yazılımı hiç şüphesiz kurum ERP yazılımlarının bir parçası olarak üretilebilir ya da kurum fonksiyonlarını elektronik ortamda yürütmek için kullanılan diğer yazılımlarla entegre çalışabilen bağımsız bir paket de olabilir (Kandur, 2006).

EBYS yazılımları kurumdan kuruma farklılık gösteren yapılara sahiptir. Birbirinden farklı yapıları sebebiyle standartların oluşturulması gerekliliği doğmuştur. Bu standartlardan birisi, Elektronik Belge Yönetimi Sistem Kriterleri Referans Modeli (EBYSKRM)'ni baz alan TSE 13298'dir. EBYSKRM, kamu kurumlarındaki elektronik belgelerin arşiv belgesi niteliğinin korunabilmesi için gerekli standartların belirlenmesi amacıyla, uluslararası standartlara uygun olarak 2005 yılında hazırlanmıştır. 2006 yılında gözden geçirilmiş ikinci baskısı yayımlanan model, TSE tarafından 19 Haziran 2007 tarihinde "TSE 13298 Bilgi ve Dokümantasyon - Elektronik Belge Yönetimi" adı ile standart olarak kabul edilmiştir (Önaçan, Medeni ve Özkanlı, 2012).

## **1.2. Çok Kriterli Karar Verme**

Yöneticilerin en temel problemi, doğru ve zamanında karar vermektir. İşletmelerde alt, orta ve üst kademe yöneticileri, kısa, orta ve uzun dönemde stratejik, taktik ve operasyonel birçok karar vermek durumundadır. Doğru ve zamanında karar verebilmek işletmeye önemli avantajlar sağlar. Ancak bu kararların alınması o kadar kolay olmayabilir. Bu konuda yöneticilerin eğitim, tecrübe ve danıştığı çevrelerinin yanında karar vermede kullandıkları yöntemleri doğru seçmesi ve uygulaması da oldukça önemlidir (Gavcar ve diğerleri, 2011).

Karar verme, karar organının değişik seçeneklerle karşı karşıya bulunduğu durumlarda bu seçenekler arasından amaca en uygun olanını seçmedir (Tekin, 2008). Bir kararın iyi veya kötü olması, erişilebilen verilere, muhtemel alternatiflere ve karar vermek için kullanılan yol/yöntem/kriterlere bağlıdır.

Günümüzde gerek bireysel gerekse daha büyük ölçekli kararlar almak zorunda olan insanlar, aldıkları kararlarda birden fazla kriteri dikkate alarak hareket etmek durumundadır. Çok kriterli karar verme yönetim, matematik, psikoloji, enformatik, ekonomi ve sosyal bilimler gibi birden çok disiplinin bir araya gelip karar alıcıya birden fazla boyutla karar problemini değerlendirme ve karar alma imkânı sağlayan yöntemlerin bir araya getirildiği bir yapıdır (Yıldırım ve Önder, 2014). Literatürde çok sayıda çok kriterli karar verme yöntemine rastlamak mümkündür. Bu çalışmada ÇKKV yöntemlerinden SWARA ve EDAS yöntemleri tercih edilmiştir.

### **1.2.1. SWARA Yöntemi**

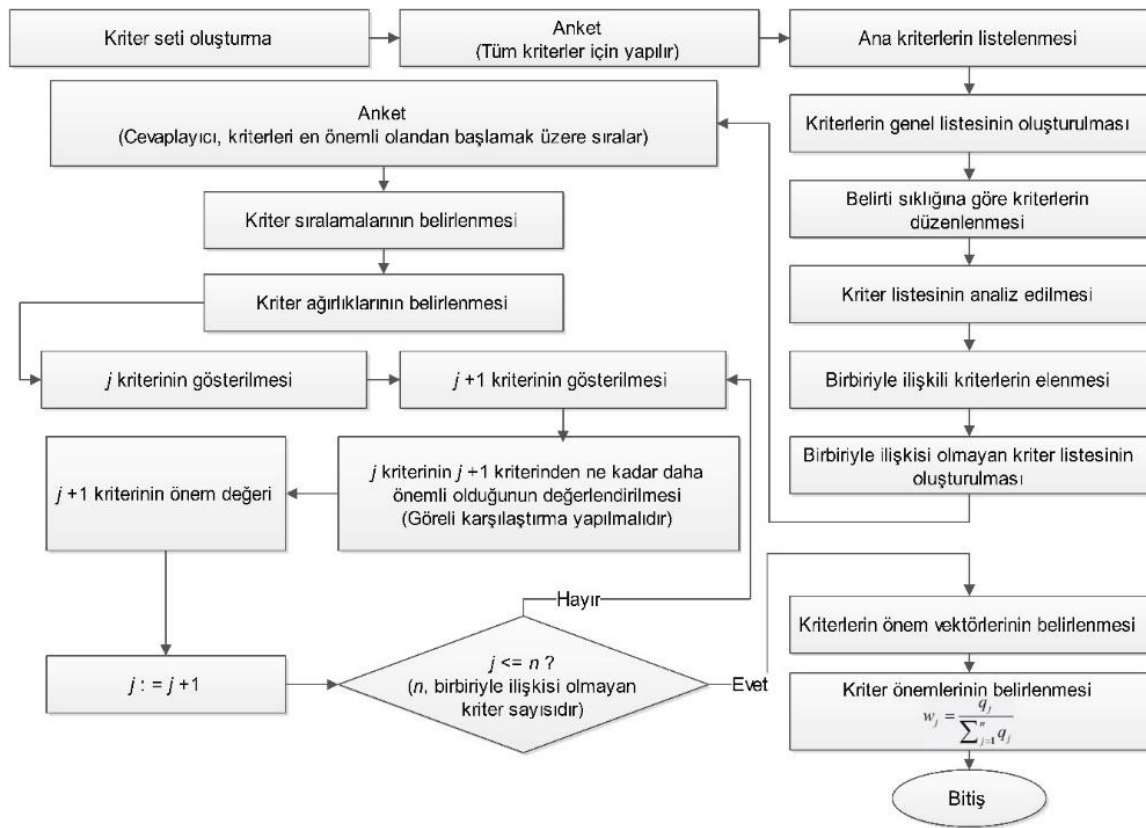
Literatürde Öz Vektör yöntemi, SWARA yöntemi, Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP), ANP, Birleşik Analiz, Entropi yöntemi gibi ağırlık belirlemede kullanılan birçok yöntem bulunmaktadır (Hashemkhani Zolfani, Zavadskas ve Turskis, 2013). Fakat SWARA yönteminin ağırlıklandırma amacı ile literatürde kullanılan diğer yöntemlere nazaran tercih edilmesinin pek çok nedeni bulunmaktadır. Öncelikle SWARA yönteminin basitliği farklı uzmanların aynı anda bir amaç uğruna çalışabilmesini kolaylaştırmaktadır. Bu durum, araştırmacıların zamandan tasarruf edebilmelerini sağlayabilmektedir (Hashemkhani Zolfani, Esfahani, Bitarafan, Zavadskas ve Arefi, 2013). AHP ve ANP gibi yöntemlerden farklı olarak ölçütler değerlendirilmeksizin veya sıralanmaksızın işletmelerin ya da ülkelerin önceliklerine göre derecelendirme işlemi gerçekleştirilebilmekte ve uzmanların fikirleri dikkate alındığından SWARA yöntemi daha öznel değerlendirmeler için kullanılabilir (Hashemkhani Zolfani, Salimi, Maknoon ve Simona, 2015). Aynı zamanda SWARA metodunda ağırlıklandırma için kriterler arasında yapılan kıyaslamaların sayısı AHP yöntemine göre daha azdır. Bu ise işlem maliyetini azaltmaktadır. Birleşik Analize kıyasla ise en iyi alternatifin seçilmesi için daha kapsamlı bir prosedürdür (Stanujkic, Karabasevic ve Zavadskas, 2015).

SWARA yönteminin daha kolay uygulanabilir olması, işlem maliyetinin az olması ve karar vericilere öncelikleri belirleme konusunda daha fazla imkân tanınması nedeniyle bu çalışmada kriter ağırlıklandırma yöntemi olarak tercih edilmiştir. ÇKKV yöntemleri arasında yer alan ve son zamanlarda sıklıkla kullanılmaya başlanan SWARA yöntemi, ilk olarak Keršulienė, Zavadskas ve Turskis (2010) tarafından ortaya konulmuştur (Keršulienė, Zavadskas ve Turskis, 2010). SWARA yöntemi, mevcut çevresel ve ekonomik durumları dikkate alan karar vericilere kendi önceliklerini seçme konusunda fırsat tanımaktadır. Ayrıca karar verici olarak belirlenen uzmanların rolü bu yöntemde daha da önemlidir (Hashemkhani Zolfani ve Saporauskas, 2013).

SWARA yöntemi ile ilgili literatür incelendiğinde birçok problemin çözümünde kullanıldığını görmek mümkündür. Bunlar; uyumsuzluk özümü (Keršulienė ve diğerleri, 2010), mimar seçimi (Keršulienė ve Turskis, 2011), ürün dizaynı (Hashemkhani Zolfani, Zavadskas, ve diğerleri, 2013), tedarikçi seçimi (Alimardani, Hashemkhani Zolfani, Aghdaie ve Tamošaitienė, 2013), makine parçası seçimi (Aghdaie, Hashemkhani Zolfani ve Zavadskas, 2013), enerjide sürdürülebilirliği değerlendirme göstergeleri (Hashemkhani Zolfani ve Saporauskas, 2013), personel seçimi (Hashemkhani Zolfani ve Banihashemi, 2014), yatırım önceliklendirme (Hashemkhani Zolfani ve Saporauskas, 2013), optimal mekanik havalandırma alternatifinin seçimi (Hashemkhani Zolfani, Esfahani, ve diğerleri, 2013), tedarikçi kümeleme ve sıralama (Aghdaie, Hashemkhani Zolfani ve Zavadskas, 2014a), satış şubesi seçimi

(Aghdaie, Hashemkhani Zolfani ve Zavadskas, 2014b), güneş enerji santrallerinin kurulacağı bölgenin seçimi (Vafaeipour, Hashemkhani Zolfani, Varzandeh, Derakhti ve Keshavarz, 2014), ar-ge projesi seçimi (Nezhad, Hashemkhani Zolfani, Moztaizadeh, Zavadskas ve Bahrami, 2015), bölgesel heyelan tehlikesinin değerlendirilmesi (Dehnavi, Aghdam, Pradhan ve Morshed Varzandeh, 2015), paket tasarımı seçimi (Stanujkic ve diğerleri, 2015), işe alınacak maden mühendisi adaylarının seçimi (Karabasevic, Stanujkic, Urosevic ve Maksimovic, 2015), otel seçimi (Tuş Işık ve Aytac Adalı, 2016), personel seçimi (Karabasevic, Stanujkic, Urosevic ve Maksimovic, 2016), sosyal sorumluluk alma düzeylerine göre işletme seçimi (Karabasevic, Paunkovic ve Stanujkic, 2016), ERP sistemi seçimi (Shukla, Mishra, Jain ve Yadav, 2016), malzeme seçimi (Yazdani, Zavadskas, Ignatius ve Abad, 2016), makine seçimi (Çakır, 2017), üçüncü parti tersine lojistik sağlayıcılarının seçimi (Mavi, Goh ve Zorbakhshnia, 2017), bulut depolama şirketlerinin değerlendirilmesi (Çakır ve Kutlu Karabyık, 2017), ev planı şeklinin değerlendirilmesi (Juodagalvienė, Turskis, Šaparauskas ve Endriukaiytė, 2017).

**Şekil 1: SWARA Yöntemi ile Kriter Ağırlıklarının Belirlenmesi**



**Kaynak:** Keršulienė ve Turskis, 2011: 654

Şekil 1’de SWARA yönteminin tüm aşamalarına yer verilmiştir. SWARA yönteminde “Birbiriyle ilişkili kriterlerin elenmesi” aşamasına kadar ağırlıklandırmada kullanılacak kriterler belirlenir. Bu çalışmada öncelikle “Birbiriyle ilişkisi olmayan kriter listesinin oluşturulması” aşaması ile kriterler belirlenmiş, sonrasında her bir karar verici için aşağıdaki notasyon ve adımlar (Adım 1-2-3-4-5) kullanılarak kriterlerin ağırlıklandırılması sağlanmıştır. Adım 6 ve adım 7 yardımıyla grup kararının alınabilmesi her bir karar vericinin değerlendirmeleri bütünleştirilerek, nihai kriter ağırlıklarının belirlenmesi sağlanmaktadır.

**Notasyon:**

$j$ : Önem Sırası Belirlenmiş Kriter,

$n$ : Toplam Kriter Sayısı,

$s_{j_d}$  : Karar vericinin ( $d$ ) her bir kriter için kendinden daha önemli durumda olan kriter için karşılaştırmalı önem düzeyi,

$k_{j_d}$  : Karar verici  $d$ 'ye ait  $j$  kriterinin katsayı değeri,

$q_{j_d}$  : Karar verici  $d$ 'ye ait  $j$  kriterinin önem vektörü,

$w_{j_d}$  : Karar verici  $d$ 'ye ait  $j$  kriterinin ağırlık değeri.

**Adımlar:**

**1. Adım:** Kriterler, en önemlisi ilk sırada olacak şekilde karar vericiler tarafından sıralanır.

**2. Adım:** Karar vericiler ikinci önemli kriterden başlayarak, her bir kriter için görelî önem düzeylerini belirler. Bunun için,  $j$  kriteri ile  $j$  kriterinden daha önemli olan  $j-1$  kriterini karşılaştırır ve  $s_{j_d}$  değerlerini belirler.

**3. Adım:** Her bir karar vericiye ait katsayı ( $k_{j_d}$ ) aşağıdaki eşitlik 1 ile belirlenir:

$$k_{j_d} = \begin{cases} 1 & j = 1 \\ s_{j_d} + 1 & j > 1 \end{cases} \quad (1)$$

**4. Adım:** Her bir karar verici için önem vektörü  $q_{j_d}$ , aşağıda yer alan eşitlik 2 ile hesaplanır:

$$q_{j_d} = \begin{cases} 1 & j = 1 \\ \frac{x_{j-1_d}}{k_{j_d}} & j > 1 \end{cases} \quad (2)$$

**5. Adım:** Her bir karar vericinin kriterlere ait önem ağırlıklarının ( $w_{j_d}$ ) hesaplama işlemi ise eşitlik 3 sağlanır:

$$w_{j_d} = \frac{q_{j_d}}{\sum_{j=1}^n q_{j_d}} \quad (3)$$

$w_{j_d}$ ,  $j$  kriterinin görelî önemini göstermektedir.

**6. Adım:** Her bir karar vericinin ( $d$ ) önem ağırlıklarının ( $w_{j_d}$ ) geometrik ortalaması alınır.

$$G_j = \left( \prod_{d=1}^k w_{j_d} \right)^{1/k}, \quad d = 1, 2, \dots, k \quad (4)$$

**7. Adım:** Her bir kritere ait geometrik ortalamaların normalizasyon işlemi eşitlik 5 yardımıyla yapılır.

$$w_j = \frac{G_j}{\sum_{j=1}^n G_j} \quad (5)$$

### 1.2.2. EDAS Yöntemi

ÇKKV yöntemlerinde yeni bir yöntem olarak karşımıza çıkan EDAS (Evaluation based on Distance from Average Solution - Ortalama Çözüm Uzaklığına Göre Değerlendirme) yöntemi ilk kez Ghorabae ve diğerleri (2015) tarafından geliştirilmiştir. Ghorabae ve diğerleri (2015)'ne ait çalışmada, EDAS yöntemi ile envanterlerin sınıflandırması yapılmıştır. Literatürde, EDAS yöntemine göre çözüm sağlamış diğer çalışmalar ise şu şekildedir: hava trafik probleminin çözümü (Kikomba, Mabela ve Ntantu, 2016), tedarikçi seçimi (Ghorabae, Zavadskas, Amiri ve Turskis, 2016), yüklenici seçimi (Stanujkic, Zavadskas, Keshavarz Ghorabae ve Turskis, 2017), tedarikçi değerlendirme (Ghorabae, Amiri, Zavadskas, Turskis ve Antucheviciene, 2017a), ev planı şeklinin değerlendirilmesi (Juodagalvienė ve diğerleri, 2017), katı atık bertaraf etme yerinin seçimi (Kahraman ve diğerleri, 2017), alt yüklenicilerin değerlendirilmesi (Ghorabae, Amiri, Zavadskas ve Turskis, 2017), dikiş makinesi seçimi (Ulutaş, 2017).

EDAS yöntemi, uzaklığa bağlı çözüm bulmaya çalışması bakımından, ÇKKV yöntemlerinden COPRAS, MOORA, TOPSIS ve VIKOR yöntemleri ile benzerlik göstermektedir. Ancak EDAS yönteminde en iyi ve en kötü değerlerin hesaplanmasına gerek yoktur. Yöntemde en iyi alternatif, alternatiflerin her bir kriterine göre ortalama çözüm (average solution –  $V_j$ ) uzaklıkları hesaplanarak bulunmaktadır (Ghorabae ve diğerleri, 2015). Ayrıca yöntemde, alternatiflerin kabul edilebilirliğine dair iki ölçü bulunmaktadır. Bunlardan birincisi, ortalamadan pozitif uzaklık (positive distance from average -  $Pd_{ij}$ ) ve ikincisi ortalamadan negatif uzaklık (negative distance from average -  $Nd_{ij}$ )'tır. Alternatif değerlendirme işlemi,  $Pd_{ij}$ 'nin daha yüksek değerlerine ve  $Nd_{ij}$ 'nin düşük değerlerine göre yapılmaktadır. Böylece,  $Pd_{ij}$ 'nin daha yüksek değerleri ve / veya daha düşük  $Nd_{ij}$  değerleri, çözümün (alternatif) ortalama çözümden daha iyi olduğunu göstermektedir. Karar verici sayısının birden fazla olduğu durumlar için EDAS yöntemine ait adımlar aşağıdaki gibidir (Ghorabae ve diğerleri, 2015; Kahraman ve diğerleri, 2017):

**Adım 1:** Değerlendirmeye alınacak  $m$  sayıda alternatif belirlenir.

**Adım 2:**  $n$  sayıdaki kriter dikkate alınarak, alternatiflerin  $k$  sayıda karar verici tarafından değerlendirilmesi sağlanır. Böylece, her bir karar vericiye ait karar matrisi  $X_{ij}^k$ 'e ulaşılır.

$$X_{ij}^k = \begin{bmatrix} x_{11}^k & x_{12}^k & \cdots & x_{1n}^k \\ x_{21}^k & x_{22}^k & \cdots & x_{2n}^k \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1}^k & x_{m2}^k & \cdots & x_{mn}^k \end{bmatrix} \quad (6)$$

**Adım 3:**  $k$  sayıdaki karar vericiden elde edilen değerler yardımıyla grup karar değerleri hesaplanır ve grup karar matrisi elde edilir (Karabasevic, Stanujkic, ve diğerleri, 2016). Grup karar matrisine kriter ağırlıkları ( $W_j = w_1, w_2, \dots, w_n$ ) da dahil edilerek, EDAS yönteminde dikkate alınacak karar matrisine ( $X_{ij}$ ) ulaşılır.

$$x_{ij} = \left( \prod_{k=1}^k x_{ij}^k \right)^{1/k} \quad (7)$$

$$X_{ij} = \begin{bmatrix} w_1 & w_2 & \cdots & w_n \\ x_{11} & x_{12} & \cdots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \cdots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \cdots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad (8)$$

**Adım 4:** Tüm kriterlere göre ortalama çözüm (AV) belirlenir.

$$AV = [AV_j]_{1 \times n} \quad (9)$$

$$AV_j = \frac{\sum_{i=1}^m x_{ij}}{m} \quad (10)$$

**Adım 5:** Kriterlerin fayda ve maliyet esaslı olmasına göre, ortalamadan pozitif uzaklık ( $PDA_{ij}$ ) ile ortalamadan negatif uzaklık ( $NDA_{ij}$ ) değerleri hesaplanır.

$j$ 'inci kriterin fayda esaslı olması durumunda,

$$PDA_{ij} = \frac{\max(0, (x_{ij} - V_j))}{V_j} \quad (11)$$

$$NDA_{ij} = \frac{\max(0, (V_j - x_{ij}))}{V_j} \quad (12)$$

formülleri;  $j$ 'inci kriterin maliyet esaslı olması durumunda,

$$PDA_{ij} = \frac{\max(0, (V_j - x_{ij}))}{V_j} \quad (13)$$

$$NDA_{ij} = \frac{\max(0, (x_{ij} - V_j))}{V_j} \quad (14)$$

formülleri kullanılır.

**Adım 6:** Her bir alternatif için ayrı ayrı hesaplanan pozitif ve negatif uzaklıkların ağırlıklı toplamları şu şekilde belirlenir:

$$SP_i = \sum_{j=1}^n w_j PDA_{ij} \quad (15)$$

$$SN_i = \sum_{j=1}^n w_j NDA_{ij} \quad (16)$$

**Adım 7:**  $SP_i$  ve  $NP_i$  değerlerinin normalize değerleri bulunur.

$$NSP_i = \frac{SP_i}{\max_i(SP_i)} \quad (17)$$

$$NSN_i = 1 - \frac{SN_i}{\max_i(SN_i)} \quad (18)$$

**Adım 8:** Her bir alternatife ait değerlendirme puanları ( $AS_i$ ) hesaplanır.

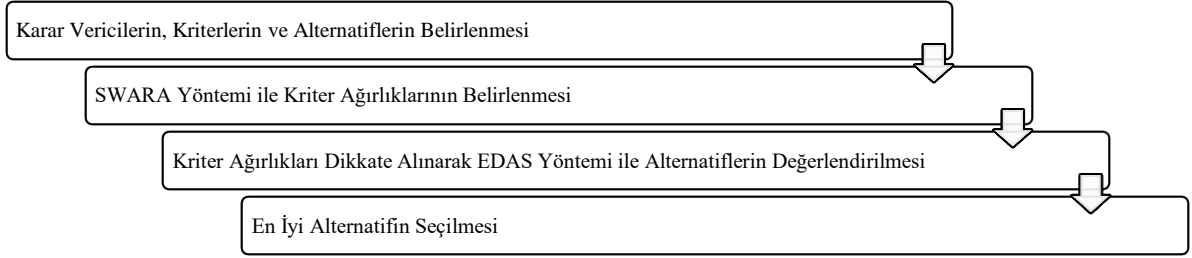
$$AS_i = \frac{1}{2}(NSP_i + NSN_i) \quad (19)$$

**Adım 9:** Her bir alternatif  $AS_i$ 'ye göre sıralanır.

### 1.2.3. SWARA - EDAS Yöntemlerinin Bütünleştirilmesi ve Literatür Taraması

ÇKKV yöntemlerinin bütünleşik hale getirildiği çok sayıda çalışmaya literatürde karşılaşmak mümkündür. Çalışmalardaki ortak yapı genel anlamda şu şekildedir: ÇKKV yöntemlerinden AHP, Entropi, SWARA vb. yöntemler ile değerlendirme kriterlerinin önem düzeyleri (ağırlıkları) ortaya konulmakta; EDAS, TOPSIS, VIKOR, COPRAS, Gri İlişkisel Analiz gibi çok sayıda ÇKKV yöntemi ile de alternatiflerin değerlendirilmesi yoluna gidilmektedir.

Bu çalışmada da ÇKKV yöntemlerinden SWARA yöntemi ile kriter ağırlıkları tespit edilmiş; EDAS yöntemi ile alternatifler değerlendirilmiştir. SWARA - EDAS yöntemlerinin bütünleştirme işlemi, Şekil 2'deki adımlar izlenerek yürütülmüştür.



**Şekil 2: SWARA - EDAS Bütünleştirme Aşamaları**

Literatür incelemesi yapıldığında SWARA ve EDAS yöntemlerinin birlikte ele alındığı iki çalışmaya rastlanmıştır.

Juodagalvienė vd. (2017), ev planı şeklinin belirlenmesinde bütünleşik SWARA ve EDAS yönteminden yararlanmışlardır. Ghorabae vd. (2017b), yapı elemanlarının seçiminde bulanık SWARA ve bulanık EDAS yöntemini kullanmışlardır.

## 2. ÇALIŞMANIN AMACI VE ÖNEMİ

Elektronik Belge Yönetim Sistemlerinin, 2008/16 Başbakanlık Genelgesi ile kamu kurum ve kuruluşları tarafından kullanılmaları zorunlu hale getirilmiştir. Yapılan araştırma neticesinde, kamu kurum ve kuruluşlarının EBYS yazılımı ve ona bağlı yazılım firmasının seçiminde zorluk yaşadığı tespit edilmiştir.

Bu çalışmanın amacı, EBYS yazılımı ve ona bağlı yazılım firmasının seçiminde SWARA temelli EDAS yönteminin kullanılması ve kurum/kuruluşa en uygun yazılımın seçilmesidir.

Literatür incelendiğinde, çalışmada kullanılan SWARA ve EDAS yöntemlerinin birlikte kullanıldığı az sayıda çalışmaya rastlanmıştır. Ayrıca, EBYS yazılımlarının seçimi konusunda da SWARA ve EDAS yöntemlerinin bütünleşik olarak ele alındığı ilk çalışma olma özelliği taşımaktadır.

Çalışmada, SWARA yöntemi ile karar vericiler tarafından belirlenen 11 kriterin ağırlıklandırılması işlemi yapılmasına karar verilmiştir. Daha sonra, karar vericiler tarafından 5 alternatif yazılım firmasının kriterler bazında değerlendirilmesi yapılacaktır. EBYS yazılımı ve onunla ilişkili yazılım firmasının seçiminde kullanılacak kriterler uygulamanın yapıldığı belediyede çalışan üç yazılımcının fikirleri dikkate alınarak, Tablo 1'deki gibi belirlenmiştir.

**Tablo 1. Çalışmada Kullanılan Değerlendirme Kriterleri**

Kriterler	Özellik	Kriter Açıklaması
C1 Danışmanlık ve Eğitim Maliyetleri	Min	EBYS yazılımına ait danışmanlık ve eğitim maliyetleri
C2 Destek Hızı	Maks	Yaşanan problemlerde firmaya ulaşma ve destek alma hızı
C3 Bakım Maliyetleri	Min	Güncelleme, ERP uyumlaştırma maliyetleri
C4 Firmanın Finansal Durumu	Maks	Sürdürülebilirlik bakımından firmanın finansal düzeyi
C5 Firmanın Pazardaki Konumu	Maks	Firmanın pazarda güçlü olma düzeyi
C6 Firmanın Teknik Kapasitesi	Maks	Firmanın bakım, destek bakımından teknik ekibe sahip olma düzeyi
C7 İşlevsellik	Maks	EBYS yazılımının kullanışlı arayüze sahip olma düzeyi
C8 Mevcut ERP Sistemine Uyumu	Maks	Mevcutta kullanılan ERP yazılımına uyum düzeyi
C9 Online Yardım	Maks	Firmanın online yardım düzeyi
C10 Referanslar	Maks	Firmanın EBYS referansları
C11 Yazılımın Güvenliği	Maks	Yazılımın dış tehditlere karşı önleme sisteminin varlığı



### 3. BİR BELEDİYEDE EBYS YAZILIMI SEÇİMİ

Uygulama çalışması iki aşamadan oluşmaktadır. İlk aşama SWARA yöntemi ile EBYS yazılımlarını değerlendirmede kullanılacak kriterlerin önem düzeylerinin belirlenmesi ve son aşama EBYS yazılımlarının EDAS yöntemi ile değerlendirilmesidir. Çalışmanın yapıldığı belediyede üç karar verici (yazılım sorumlusu, bilişim personeli ve bilgi işlem yardımcı personeli) belirlenmiştir. Karar vericiler

#### 3.1. Değerlendirme Kriterlerinin Önem Düzeylerinin Belirlenmesi Aşaması

Karar vericiler tarafından Tablo 1’de yer alan her bir kriter için en önemlisi 1 olmak üzere sıralama yapılır. Sıralama sonucu Tablo 2’de gösterilmiştir. Tabloya göre karar verici 1 (*d1*) için en önemli kriterin “Referanslar” kriteri olduğu görülmektedir.

**Tablo 2: Karar Vericilerin Kriterleri Sıralaması**

Kriterler	<i>d1</i>	<i>d2</i>	<i>d3</i>
C1	11	5	7
C2	2	1	1
C3	9	4	6
C4	7	10	10
C5	8	11	11
C6	6	9	9
C7	4	7	5
C8	3	2	4
C9	5	6	2
C10	1	8	3
C11	10	3	8

Tablo 2’de yer alan kriterler, en önemli olanı ilk sırada olmak üzere, Tablo 3’teki gibi sıralanmış ve ikinci kriterden itibaren her bir kriter için göreceli önem düzeyleri ( $s_j$ ) karar vericiler tarafından ayrı ayrı belirlenmiştir. Örneğin, karar verici 1 için C10 kriteri ile C2 kriteri arasında karşılaştırmalı önem düzeyi 0,05 iken; karar verici 2 için C2 kriteri ile C8 kriteri arasında karşılaştırmalı önem düzeyi 0,20’dir.

**Tablo 3: Kriterlerin Karar Vericiler Düzeyinde Karşılaştırmalı Önemi**

Önem Sırası	<i>d1</i>		<i>d2</i>		<i>d3</i>	
	Sıralanmış Kriterler	$s_j$	Sıralanmış Kriterler	$s_j$	Sıralanmış Kriterler	$s_j$
1	C10		C2		C2	
2	C2	0,05	C8	0,20	C9	0,05
3	C8	0,05	C11	0,15	C10	0,10
4	C7	0,20	C3	0,50	C8	0,05
5	C9	0,50	C1	0,05	C7	0,20
6	C6	0,20	C9	0,25	C3	0,60
7	C4	0,20	C7	0,35	C1	0,05
8	C5	0,15	C10	0,05	C11	0,05
9	C3	0,50	C6	0,20	C6	0,10
10	C11	0,05	C4	0,15	C4	0,60
11	C1	0,20	C5	0,30	C5	0,80

SWARA yöntemiyle yapılan kriter ağırlıklandırma adımları ise, şu şekilde devam etmektedir;

Öncelikle, Eşitlik 1 ile *d1* karar vericisi için  $s_j$ ’ler yardımıyla, katsayı ( $k_j$ ) değerlerine ulaşılmıştır. Ardından Eşitlik 2 kullanılarak, her bir kriter için önem vektör ( $q_j$ ) değerleri hesaplanmıştır. Son olarak, kriterlere ait ağırlıklar ( $w_j$ ) Eşitlik 3 ile hesaplanmıştır. Karar verici 1’e ait her bir kriter için hesaplanan  $k_j$ ,  $q_j$  ve  $w_j$  değerleri Tablo 4’te gösterilmiştir.

**Tablo 4: SWARA Yöntemi ile Karar Verici 1'e Ait Kriter Ağırlıklarını Hesaplama**

Sıralama	Kriterler	$s_j$	$k_j$	$q_j$	$w_j$
1	C10		1,00	1,000	0,174
2	C2	0,05	1,05	0,952	0,166
3	C8	0,05	1,05	0,907	0,158
4	C7	0,20	1,20	0,756	0,131
5	C9	0,50	1,50	0,504	0,088
6	C6	0,20	1,20	0,420	0,073
7	C4	0,20	1,20	0,350	0,061
8	C5	0,15	1,15	0,304	0,053
9	C3	0,50	1,50	0,203	0,035
10	C11	0,05	1,05	0,193	0,034
11	C1	0,20	1,20	0,161	0,028

Tablo 4'te, Karar Verici 1 için yapılan hesaplamaların diğer karar vericiler için de yapılması sonucu elde edilen kriter ağırlıkları Tablo 5'e çıkarılmıştır.

**Tablo 5: Kriterlerin Karar Vericiler Bazında Hesaplanan Ağırlıkları**

Kriterler	$d_1$	$d_2$	$d_3$
C1	0,028	0,093	0,065
C2	0,166	0,202	0,160
C3	0,035	0,098	0,069
C4	0,061	0,038	0,035
C5	0,053	0,029	0,020
C6	0,073	0,044	0,057
C7	0,131	0,055	0,110
C8	0,158	0,168	0,132
C9	0,088	0,074	0,152
C10	0,174	0,052	0,138
C11	0,034	0,146	0,062

Her bir karar vericiye ait kriter ağırlıklarının eşitlik 4 ile geometrik ortalaması alınmıştır. Eşitlik 5 ile geometrik ortalamalarının normalize edilmesi sonucu elde edilen nihai kriter ağırlıkları Tablo 6'da gösterilmiştir. Tabloya göre en önemli kriterin 0,185 değeriyle "C2 – Destek Hızı" kriteri olduğu, en önemsiz kriterin ise 0,033 değeriyle "C5 – Firmanın Pazardaki Konumu" kriteri olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

**Tablo 6: Nihai Kriter Ağırlıkları**

Kriterler	Nihai Kriter Ağırlığı	Sıralama
C1 Danışmanlık ve Eğitim Maliyetleri	0,059	9
C2 Destek Hızı	<b>0,185</b>	1
C3 Bakım Maliyetleri	0,066	7
C4 Firmanın Finansal Durumu	0,046	10
C5 Firmanın Pazardaki Konumu	0,033	11
C6 Firmanın Teknik Kapasitesi	0,060	8
C7 İşlevsellik	0,098	5
C8 Mevcut ERP Sistemine Uyumu	0,161	2
C9 Online Yardım	0,106	4
C10 Referanslar	0,115	3
C11 Yazılımın Güvenliği	0,071	6

Bu aşamadan sonra yapılacak olan işlem; elde edilen kriter ağırlıkları da dikkate alınarak, EDAS yöntemi ile EBYS yazılımlarının değerlendirilme işleminin yapılmasıdır.

### 3.2. Alternatif EBYS Yazılımlarının Belirlenmesi ve Değerlendirilmesi Aşaması

Karar vericilerin çevre il ve ilçelerdeki belediyelerde yaptığı araştırmalarda beş EBYS yazılımının kullanıldığı tespit edilmiştir. Çalışmada bilgilerin gizliliği nedeniyle yazılım firmalarının adı verilmemiş, her bir alternatif yazılım ( $EBYS_i$ ) ile simgelenmiştir.

Karar vericilerden, her bir alternatif yazılımı kriterlere göre 5-100 arası değerlendirmesi istenmiştir. Karar vericilerden elde edilen değerlendirmelerin tamamı subjektiftir. Üç karar vericiden elde edilen verilerin eşitlik 7 ile geometrik ortalamasının alınması sonucu Tablo 7’deki birleştirilmiş karar matrisine ulaşılmıştır. Karar matrisinde C2, C4, C5, C6, C7, C8, C9, C10 ve C11 kriterleri fayda esaslı kriterler iken; C1 ve C3 kriteri maliyet esaslı kriterlerdir.

**Tablo 7: Birleştirilmiş Karar Matrisi**

Kriterler	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11
<b>Kriterlerin Ağırlıkları</b>	0,059	0,185	0,066	0,046	0,033	0,06	0,098	0,161	0,106	0,115	0,071
<b>Kriterlerin Özelliği</b>	Maliyet	Fayda	Maliyet	Fayda	Fayda	Fayda	Fayda	Fayda	Fayda	Fayda	Fayda
<b>EBYS Yazılımları</b>											
$EBYS_1$	57,690	75,595	70,000	80,000	83,203	57,690	62,573	71,138	66,494	65,421	62,573
$EBYS_2$	69,521	73,186	75,595	73,186	63,164	69,521	80,000	79,581	66,039	82,768	79,581
$EBYS_3$	65,421	79,581	69,521	52,415	72,685	83,203	79,581	51,925	69,521	83,203	79,581
$EBYS_4$	73,186	57,690	47,622	59,439	79,581	69,521	65,421	83,203	63,164	63,164	65,421
$EBYS_5$	58,480	55,934	83,203	73,186	57,690	53,133	72,304	57,690	83,203	68,399	62,145

Tüm kriterler düzeyinde ortalama çözümler eşitlik 10 yardımıyla bulunarak, elde edilen bu değerler Tablo 8’de gösterilmiştir.

**Tablo 8: Ortalama Çözüm ( $AV_j$ ) Değerleri**

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11
$AV_j$	64,860	68,397	69,188	67,645	71,265	66,613	71,976	68,707	69,684	72,591	69,860

Ortalamadan pozitif uzaklık değerleri ( $PDA_{ij}$ ) eşitlik 11 ve eşitlik 13 kullanılarak hesaplanmış ve Tablo 9’da gösterilmiştir.

**Tablo 9: Ortalamadan Pozitif Uzaklık ( $PDA_{ij}$ ) Değerleri**

Kriterler	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11
<b>Kriterlerin Ağırlıkları</b>	0,059	0,185	0,066	0,046	0,033	0,06	0,098	0,161	0,106	0,115	0,071
<b>EBYS Yazılımları</b>											
$EBYS_1$	0,111	0,105	0,000	0,183	0,168	0,000	0,000	0,035	0,000	0,000	0,000
$EBYS_2$	0,000	0,070	0,000	0,082	0,000	0,044	0,111	0,158	0,000	0,140	0,139
$EBYS_3$	0,000	0,164	0,000	0,000	0,020	0,249	0,106	0,000	0,000	0,146	0,139
$EBYS_4$	0,000	0,000	0,312	0,000	0,117	0,044	0,000	0,211	0,000	0,000	0,000
$EBYS_5$	0,098	0,000	0,000	0,082	0,000	0,000	0,005	0,000	0,194	0,000	0,000

Ortalamadan negatif uzaklık değerleri ( $NDA_{ij}$ ) eşitlik 12 ve 14’e göre hesaplanmış ve Tablo 10’da gösterilmiştir.

**Tablo 10: Ortalamadan Negatif Uzaklık ( $NDA_{ij}$ ) Değerleri**

Kriterler	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11
<b>Kriterlerin Ağırlıkları</b>	0,059	0,185	0,066	0,046	0,033	0,06	0,098	0,161	0,106	0,115	0,071
<b>EBYS Yazılımları</b>											
$EBYS_1$	0,000	0,000	0,012	0,000	0,000	0,134	0,131	0,000	0,046	0,099	0,104
$EBYS_2$	0,072	0,000	0,093	0,000	0,114	0,000	0,000	0,000	0,052	0,000	0,000
$EBYS_3$	0,009	0,000	0,005	0,225	0,000	0,000	0,000	0,244	0,002	0,000	0,000
$EBYS_4$	0,128	0,157	0,000	0,121	0,000	0,000	0,091	0,000	0,094	0,130	0,064
$EBYS_5$	0,000	0,182	0,203	0,000	0,190	0,202	0,000	0,160	0,000	0,058	0,110

Tablo 10'daki değerlerin SWARA yönteminden elde edilen kriter ağırlıkları ile çarpılması sonucu elde edilen ortalamadan pozitif uzaklıkların ağırlıklandırılmış karar matrisi Tablo 11'de verilmiştir.

**Tablo 11: Ortalamadan Pozitif Uzaklıkların Ağırlıklandırılmış Matrisi**

Kriterler	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11
<b>EBYS Yazılımları</b>											
<i>EBYS<sub>1</sub></i>	0,025	0,000	0,005	0,006	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,013	0,000
<i>EBYS<sub>2</sub></i>	0,087	0,000	0,000	0,000	0,004	0,000	0,002	0,005	0,000	0,000	0,001
<i>EBYS<sub>3</sub></i>	0,000	0,016	0,018	0,019	0,001	0,003	0,000	0,000	0,023	0,000	0,003
<i>EBYS<sub>4</sub></i>	0,000	0,004	0,006	0,008	0,000	0,000	0,002	0,000	0,000	0,002	0,000
<i>EBYS<sub>5</sub></i>	0,000	0,000	0,007	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,009	0,022	0,009

Tablo 11'deki her bir EBYS yazılımına ait ortalamadan pozitif uzaklıkların ağırlıklı toplamları ( $SP_i$ ) eşitlik 15 yardımıyla bulunmuş; elde edilen ağırlıklı toplamların eşitlik 17 yardımı ile normalizasyon ( $NSP_i$ ) işlemi yapılmıştır. Elde edilen  $SP_i$  ve  $NSP_i$  değerleri Tablo 12'de gösterilmiştir.

**Tablo 12: Ortalamadan Pozitif Uzaklıkların Ağırlıklı Toplamları ve Ağırlıklı Toplamların Normalize Değerleri**

EBYS Yazılımları	$SP_i$	$NSP_i$
<i>EBYS<sub>1</sub></i>	0,046	0,550
<i>EBYS<sub>2</sub></i>	0,082	0,986
<i>EBYS<sub>3</sub></i>	0,083	1,000
<i>EBYS<sub>4</sub></i>	0,061	0,736
<i>EBYS<sub>5</sub></i>	0,031	0,369

Tablo 10'daki değerlerin SWARA yönteminden elde edilen kriter ağırlıkları ile çarpılması sonucu elde edilen ortalamadan negatif uzaklıkların ağırlıklandırılmış karar matrisi Tablo 13'te gösterilmiştir.

**Tablo 13: Ortalamadan Negatif Uzaklıkların Ağırlıklandırılmış Matrisi**

Kriterler	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11
<b>EBYS Yazılımları</b>											
<i>EBYS<sub>1</sub></i>	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,008	0,013	0,000	0,005	0,011	0,007
<i>EBYS<sub>2</sub></i>	0,004	0,000	0,006	0,000	0,004	0,000	0,000	0,000	0,006	0,000	0,000
<i>EBYS<sub>3</sub></i>	0,001	0,000	0,000	0,010	0,000	0,000	0,000	0,039	0,000	0,000	0,000
<i>EBYS<sub>4</sub></i>	0,008	0,029	0,000	0,006	0,000	0,000	0,009	0,000	0,010	0,015	0,005
<i>EBYS<sub>5</sub></i>	0,000	0,034	0,013	0,000	0,006	0,012	0,000	0,026	0,000	0,007	0,008

Tablo 13'teki her bir EBYS yazılımına ait ortalamadan negatif uzaklıkların ağırlıklı toplamları ( $SN_i$ ) eşitlik 16 yardımıyla bulunmuş, elde edilen ağırlıklı toplamların eşitlik 18 ile normalizasyonu ( $NSN_i$ ) yapılmıştır. Elde edilen  $SN_i$  ve  $NSN_i$  değerleri Tablo 14'te gösterilmiştir.

**Tablo 14: Ortalamadan Negatif Uzaklıkların Ağırlıklı Toplamları ve Ağırlıklı Toplamların Normalize Değerleri**

EBYS Yazılımları	$SN_i$	$NSN_i$
<i>EBYS<sub>1</sub></i>	0,045	0,573
<i>EBYS<sub>2</sub></i>	0,020	0,814
<i>EBYS<sub>3</sub></i>	0,051	0,520
<i>EBYS<sub>4</sub></i>	0,080	0,240
<i>EBYS<sub>5</sub></i>	0,106	0,000

Her bir alternatif fitness merkezine ait değerlendirme puanları ( $AS_i$ ) eşitlik 19 yardımıyla hesaplanmıştır.  $AS_i$  değerleri ile bu değerlerin sıralaması Tablo 15'te gösterilmiştir.

**Tablo 15: Alternatif EBYS Yazılımlarına Ait Değerlendirme Puanları ve Sıralamalar**

EBYS Yazılımları	$AS_i$	Sıralama
<i>EBYS<sub>1</sub></i>	0,561	3
<i>EBYS<sub>2</sub></i>	<b>0,900</b>	<b>1</b>
<i>EBYS<sub>3</sub></i>	0,760	2
<i>EBYS<sub>4</sub></i>	0,488	4
<i>EBYS<sub>5</sub></i>	0,184	5

Tablo 15'e bakıldığında karar vericilerin değerlendirmelerine göre en iyi puana sahip fitness merkezinin EBYS2 olduğu, en kötü puana sahip fitness merkezinin EBYS5 olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

## SONUÇ VE ÖNERİLER

Son yıllarda bilgi toplumuna dönüşüme yönelik devletin üstünde titizlikle durduğu konulardan biri e-Devlet uygulamalarıdır. Kamu kurumlarının daha şeffaf ve verimli olmasını sağlayacak EBYS ile bilgi ve belgelerin elektronik olarak arşivlenmesi sağlanarak, kurum faaliyetlerinin daha etkin yürütülmesi amaçlanmıştır. Kamu kurumlarının EBYS yazılımları kullanarak sistemlerini standarda uygun kurlmaları gerektiği ile ilgili genelge yayınlanmasının ardından, birçok yazılım firması kurumlara çözüm önerileri sunmuştur. Ancak kamu kurumlarının mevcut ERP yazılımlarına ve kuruma uygun EBYS yazılımının seçimi için zorlandıkları görülmüştür.

Uygulamanın yapıldığı belediyede çalışan yazılım sorumlusu, bilişim personeli ve bilgi işlem yardımcı personeli onbir değerlendirme kriteri ile beş EBYS yazılımı belirlemiştir. Belirlenen kriterlerin değerlendirme işlemi SWARA yöntemi ile yürütülmüştür ve her bir kriterle ait önem düzeyi üç karar vericinin grup kararı ile hesaplanmıştır. Kriter ağırlıkları da dikkate alınarak, EDAS yöntemiyle EBYS yazılımlarının değerlendirilmesi yine üç karar verici ile yapılmıştır. Değerlendirme sonucunda en yüksek görece öneme sahip "EBYS<sub>2</sub> – Alternatif 2 Yazılımı" belediyeye önerilmiştir.

Çalışmada beş EBYS yazılımı için değerlendirme yapılmıştır. Farklı kurumlarda EBYS yazılımları için alternatif sayısı daha fazla olabilecektir. Bu çalışma için EBYS yazılımı seçimi için çok kriterli karar verme yöntemi uygulanabilmiştir. Ancak birçok kurumda EBYS yazılımı ve diğer yazılımlarının seçimi için bilimsel bir çalışma yapılmamaktadır. Önerilen SWARA temelli EDAS yöntemi yardımıyla EBYS yazılımı hatta farklı yazılımlarının seçim işlemi, kurumlar için kolaylaştırıcı olabileceği düşünülmektedir. Ek olarak, EBYS yazılımlarının değerlendirme işlemlerinin farklı değerlendirme yöntemleriyle ele alınması ileriki çalışmalar için önerilebilir.

## KAYNAKÇA

- Aghdaie, M. H., Hashemkhani Zolfani, S. ve Zavadskas, E. K. (2013). Decision Making in Machine Tool Selection : An Integrated Approach with SWARA and COPRAS-G Methods. *Engineering Economics*, 24(1), 5–17.
- Aghdaie, M. H., Hashemkhani Zolfani, S. ve Zavadskas, E. K. (2014a). Synergies of Data Mining and Multiple Attribute Decision Making. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 110(2014), 767–776.
- Aghdaie, M. H., Hashemkhani Zolfani, S. ve Zavadskas, E. K. (2014b). Sales Branches Performance Evaluation: A Multiple Attribute Decision Making Approach. *8th International Scientific Conference "Business and Management 2014"* içinde (ss. 1–7). Lithuania: Vilnius Gediminas Technical University.
- Alimardani, M., Hashemkhani Zolfani, S., Aghdaie, M. H. ve Tamošaitienė, J. (2013). A Novel Hybrid SWARA and VIKOR Methodology for Supplier Selection in an Agile Environment. *Technological and Economic Development of Economy*, 19(3), 533–548.
- Çakır, E. (2017). Kriter Ağırlıklarının SWARA – Copeland Yöntemi ile Belirlenmesi: Bir Üretim İşletmesinde Uygulama. *Adnan Menderes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 4(1), 42–56.
- Çakır, E. ve Kutlu Karabıyık, B. (2017). Bütünleşik SWARA-COPRAS Yöntemi Kullanarak Bulut Depolama Hizmet Sağlayıcılarının Değerlendirilmesi. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 10(4), 417–434. doi:10.17671/gazibtd.296094

- Civelek, D. Y. ve Turan, H. K. (2010). *Kurumlararası e-Yazışma Çalışma Raporu*. Ankara.
- Dehnavi, A., Aghdam, I. N., Pradhan, B. ve Morshed Varzandeh, M. H. (2015). A New Hybrid Model Using Step-Wise Weight Assessment Ratio Analysis (SWARA) Technique and Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System (ANFIS) for Tegmental Landslide Hazard Assessment in Iran. *Catena*, 135(2015), 122–148.
- Gavcar, E., Coşkun, E., Paksoy, T., Eleren, A., Sulak, H., Özdemir, M., ... Keskin, R. (2011). *Yöneylem Araştırması*. (V. Tecim, Ed.). İstanbul: Lisans Yayıncılık.
- Ghorabae, M. K., Amiri, M., Zavadskas, E. K. ve Turskis, Z. (2017). Multi-criteria group decision-making using an extended edas method with interval type-2 fuzzy sets. *E a M: Ekonomie a Management*, 20(1), 48–68. doi:10.15240/tul/001/2017-1-004
- Ghorabae, M. K., Amiri, M., Zavadskas, E. K., Turskis, Z. ve Antucheviciene, J. (2017a). A new multi-criteria model based on interval type-2 fuzzy sets and EDAS method for supplier evaluation and order allocation with environmental considerations. *Computers and Industrial Engineering*, 112, 156–174. doi:10.1016/j.cie.2017.08.017
- Ghorabae, M. K., Amiri, M., Zavadskas, E. K., Turskis, Z. ve Antucheviciene, J. (2017b). A new hybrid simulation-based assignment approach for evaluating airlines with multiple service quality criteria. *Journal of Air Transport Management*, 63, 45–60. doi:10.1016/j.jairtraman.2017.05.008
- Ghorabae, M. K., Zavadskas, E. K., Amiri, M. ve Turskis, Z. (2016). Extended EDAS method for fuzzy multi-criteria decision-making: An application to supplier selection. *International Journal of Computers, Communications and Control*, 11(3), 358–371. doi:10.15837/ijccc.2016.3.2557
- Ghorabae, M. K., Zavadskas, E. K., Olfat, L. ve Turskis, Z. (2015). Multi-Criteria Inventory Classification Using a New Method of Evaluation Based on Distance from Average Solution (EDAS). *Informatica*, 26(3), 435–451. doi:10.15388/Informatica.2015.57
- Hashemkhani Zolfani, S. ve Banihashemi, S. S. A. (2014). Personnel Selection Based on a Novel Model of Game Theory and MCDM Approaches. *8th International Scientific Conference "Business and Management 2014"* içinde (ss. 191–198). Lithuania: Vilnius Gediminas Technical University.
- Hashemkhani Zolfani, S., Esfahani, M. H., Bitarafan, M., Zavadskas, E. K. ve Arefi, S. L. (2013). Developing A New Hybrid MCDM Method for Selection of The Optimal Alternative of Mechanical Longitudinal Ventilation of Tunnel Pollutants During Automobile Accidents. *Transport*, 28(1), 89–96. doi:10.3846/16484142.2013.782567
- Hashemkhani Zolfani, S., Salimi, J., Maknoon, R. ve Simona, K. (2015). Technology foresight about R&D projects selection; application of SWARA method at the policy making level. *Engineering Economics*, 26(5), 571–580. doi:10.5755/j01.ee.26.5.9571
- Hashemkhani Zolfani, S. ve Sapauskas, J. (2013). New Application of SWARA Method in Prioritizing Sustainability Assessment Indicators of Energy System. *Engineering Economics*, 24(5), 408–414.
- Hashemkhani Zolfani, S., Zavadskas, E. K. ve Turskis, Z. (2013). Design of Products with Both International and Local Perspectives Based on Yin-Yang Balance Theory and SWARA Method. *Economic Research*, 26(2), 153–166.
- Juodagalvienė, B., Turskis, Z., Šaparauskas, J. ve Endriukaiytė, A. (2017). Integrated multi-criteria evaluation of house's plan shape based on the EDAS and SWARA methods. *Engineering Structures and Technologies*, 9(3), 117–125. doi:10.3846/2029882X.2017.1347528
- Kahraman, C., Keshavarz Ghorabae, M., Zavadskas, E. K., Cevik Onar, S., Yazdani, M. ve 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. doi:10.3846/16486897.2017.1281139

- Kandur, H. (2006). *Elektronik Belge Yönetimi Sistem Kriterleri Referans Modeli (v.2.0)*. Ankara: Devlet Arşivleri Genel Müdürlüğü.
- Karabasevic, D., Paunkovic, H. ve Stanujkic, D. (2016). Ranking of companies according to the indicators of corporate social responsibility based on SWARA and ARAS methods. *Serbian Journal of Management, 11(1)*, 43–53. doi:10.5937/sjm11-7877
- Karabasevic, D., Stanujkic, D., Urosevic, S. ve Maksimovic, M. (2015). Selection of Candidates in the Mining Industry Based on the Application of the SWARA and the MULTIMOORA Methods. *Acta Montanistica Slovaca, 20(2)*, 116–124.
- Karabasevic, D., Stanujkic, D., Urosevic, S. ve Maksimovic, M. (2016). An approach to personnel selection based on Swara and Waspas methods. *Journal of Economics, Management and Informatics, 7(1)*, 1–11. doi:10.5937/bizinfo1601001K
- Keršulienė, V. ve Turskis, Z. (2011). Integrated Fuzzy Multiple Criteria Decision Making Model for Architect Selection. *Technological and Economic Development of Economy, 17(4)*, 645–666.
- Keršulienė, V., Zavadskas, E. K. ve Turskis, Z. (2010). Selection of Rational Dispute Resolution Method by Applying New Step-Wise Weight Assessment Ratio Analysis (Swara). *Journal of Business Economics and Management, 11(2)*, 243–258.
- Kikomba, M. K., Mabela, R. M. ve Ntantu, D. I. (2016). Applying EDAS Method to Solve Air Traffic Problems. *International Journal of Scientific and Innovative Mathematical Research (IJSIMR), 4(8)*, 15–23.
- Mavi, R. K., Goh, M. ve Zarbakhshnia, N. (2017). Sustainable third - party reverse logistic provider selection with fuzzy SWARA and fuzzy MOORA in plastic industry. *International Journal of Advanced Manufacturing Technology, 91(5–8)*, 2401–2418. doi:10.1007/s00170-016-9880-x
- Nezhad, M. R. G., Hashemkhani Zolfani, S., Moztarzadeh, F., Zavadskas, E. K. ve Bahrami, M. (2015). Planning the priority of high tech industries based on SWARA-WASPAS methodology: The case of the nanotechnology industry in Iran. *Economic Research-Ekonomska Istrazivanja, 28(1)*, 1111–1137. doi:10.1080/1331677x.2015.1102404
- Odabaş, H. (2008). Elektronik Belge Düzenleme Yaklaşımları ve Türkiye’de e-Devlet Uygulamalarında Elektronik Belge Yönetimi. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 12(2)*, 121–142.
- Önaçan, M. B. K., Medeni, T. D. ve Özkanlı, Ö. (2012). Elektronik Belge Yönetim Sistemi (EBYS)’nin Faydaları ve Kurum Bünyesinde EBYS Yapılandırılmaya Yönelik Bir Yol Haritası. *Sayıştay Dergisi, Nisan-Ha(85)*, 1–26.
- Shukla, S., Mishra, P. K., Jain, R. ve Yadav, H. C. (2016). An integrated decision making approach for ERP system selection using SWARA and PROMETHEE method. *Int. J. of Intelligent Enterprise, 3(2)*, 120–147. doi:10.1504/IJIE.2016.076041
- Stanujkic, D., Karabasevic, D. ve Zavadskas, E. K. (2015). A Framework for the Selection of a Packaging Design Based on the SWARA Method. *Engineering Economics, 26(2)*, 181–187.
- Stanujkic, D., Zavadskas, E. K., Keshavarz Ghorabae, M. ve Turskis, Z. (2017). An extension of the EDAS method based on the use of interval grey numbers. *Studies in Informatics and Control, 26(1)*, 5–12. doi:10.24846/v26i1y201701
- Tekin, M. (2008). *Sayısal Yöntemler*. Konya: Selçuk Üniversitesi İİBF.
- Tuş Işık, A. ve Aytaç Adalı, E. (2016). A new integrated decision making approach based on SWARA and OCRA methods for the hotel selection problem. *International Journal of Advanced Operations Management, 8(2)*, 140–151. doi:10.1504/IJAOM.2016.079681
- Ulutaş, A. (2017). EDAS Yöntemi Kullanılarak Bir Tekstil Atölyesi İçin Dikiş Makinesi Seçimi.

*Journal of Business Research-Türk*, 9(2), 169–183.

- Vafaiepour, M., Hashemkhani Zolfani, S., Varzandeh, M. H. M., Derakhti, A. ve Keshavarz, M. E. (2014). Assessment of Regions Priority for Implementation of Solar Projects in Iran: New Application of a Hybrid Multi-Criteria Decision Making Approach. *Energy Conversion and Management*, 86(2014), 653–663.
- Yazdani, M., Zavadskas, E. K., Ignatius, J. ve Abad, M. D. (2016). Sensitivity analysis in MADM methods: Application of material selection. *Engineering Economics*, 27(4), 382–391. doi:10.5755/j01.ee.27.4.14005
- Yıldırım, B. F. ve Önder, E. (2014). *İşletmeciler, Mühendisler ve Yöneticiler için Operasyonel, Yönetimsel ve Stratejik Problemlerin Çözümünde Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri*. Bursa: Dora Yayınları.