



ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME TEKNİKLERİ İLE ELEKTRONİK BELGE YÖNETİM SİSTEMİ SEÇİMİ

ELECTRONIC DOCUMENT MANAGEMENT SYSTEM SELECTION WITH MULTI-CRITERIA DECISION MAKING TECHNIQUES

Abdulkadir YALDIR¹, Leyla ÖZGÜR POLAT²

ÖZ

Üniversiteler gibi kamu kurumlarında yazışma süreçleri genellikle zaman alıcı, iş yükünü ve bürokrasiyi arttırıcı faaliyetlerdir. Bu nedenle kurumlar, iş süreçlerinde ürettikleri belgeleri sistematik bir şekilde yönetmelerine destek sağlayan bilgi sistemlerine ihtiyaç duyarlar. Elektronik Belge Yönetim Sistemi (e-BYS), çalışma ortamından bağımsız olarak belgelerin istenen zaman ve standartta hızlı ve hatasız şekilde üretilmesini, kaydedilmesini, dağıtılmasını, arşivlenmesini ve istenen kriterlere göre arama yapılarak belgeye erişilmesini sağlayan bilgi sistemidir. Bu özelliklerinden dolayı, ilgili mevzuat, yönetmelik ve standartlar gereğince kamu kurumlarında son yıllarda e-BYS uygulamalarına geçiş yapılması bir zorunluluk haline gelmiştir. Dolayısıyla, üniversitelerde de alternatifler arasında güvenli, hızlı, kullanıcı dostu, esnek, etkin ve sürdürülebilir e-BYS yazılımlarının seçilmesi ve kullanılması önem kazanmaya başlamıştır. Ancak ilgili literatür incelendiğinde, uygun yazılım seçim sürecinin yeterli düzeyde ele alınmadığı görülmektedir. Bu çalışma kapsamında, üniversitelerin beklenti ve ihtiyaçlarına yönelik en uygun yazılım seçimi için kriterler belirlenmiş ve bu kriterler Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) ve Bulanık AHP yöntemleri ile ağırlıklandırılmıştır. Alternatif yazılımlar iki farklı yöntem ile ağırlıklandırılan kriterlere göre çok kriterli karar verme tekniklerinden AHP, Bulanık AHP ve TOPSIS yöntemleri kullanılarak sıralanmıştır. Çok kriterli karar verme teknikleri ile sonuçlar karşılaştırılmış ve yöneticilere karar vermelerinde yol gösterici olmak amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Elektronik Belge Yönetim Sistemi (e-BYS), AHP, Bulanık AHP, TOPSIS, Çok Kriterli Karar Verme.

¹ Yrd. Doç. Dr., Pamukkale Üniversitesi, İİBF, Yönetim Bilişim Sistemleri Bölümü, akyaldir@pau.edu.tr

² İletişim Yazarı, Uzman, Pamukkale Üniversitesi, Bilgi İşlem Daire Başkanlığı, lozgur@pau.edu.tr

ABSTRACT

Correspondence processes in public institutions such as universities are time-consuming activities that increase the workload and bureaucracy. Therefore, institutions require information systems that support them in managing the documents they produce in their work processes systematically. Electronic Document Management System (e-DMS) is an information system that allows creating, saving, distributing, archiving, and accessing the documents by searching according to desired criteria quickly and error-free at the desired time and standard and regardless of the operating environment. Due to these features, switching to e-DMS applications in public institutions in accordance with relevant legislation, regulations and standards has become a necessity in recent years. Accordingly (Hence), selecting and using of e-DMS software that are safe, fast, user-friendly, flexible, effective and sustainable amongst the alternatives has started to gain importance at the universities. However, when the relevant literature is examined, it can be observed that the selection process of the appropriate software is not handled adequately. Within the context of this study, the criteria for the selection of most suitable software for the expectations and requirements of the universities were determined and these criteria were weighted by AHP and Fuzzy AHP methods. Alternative software are listed according to two different weighted methods using multi-criteria decision making techniques of AHP, Fuzzy AHP and TOPSIS methods. Multi-criteria decision-making techniques were compared with the results and aimed to provide guidance to managers in decision-making.

Keywords: *Electronic Document Management System (e-DMS), AHP, Fuzzy AHP, TOPSIS, Multi-Criteria Decision Making.*

1. GİRİŞ

Günümüz bilgi çağında Bilgi ve İletişim Teknolojileri birçok alanda karşımıza çıkmakla birlikte e-dönüşüm olgusunun bir uygulaması olarak e-Devlet kavramını da beraberinde getirmektedir. E-dönüşüm, “Bilgi Teknolojileri (BT) kullanımının, değişimin doğasında kabul edildiği, bir değişim süreci” olarak tanımlanabilir (Çetiner, 2009). 21. yüzyılda dünya devletleri için bir tercih unsuru olmaktan daha çok bir gereklilik olan e-Devlet, mevcut kamu sektörü reform ajandasının en önemli maddelerinden biridir (Anttiroiko, 2008). Bu bağlamda, ülkemizde 1998 yılında Başbakanlık genelgesiyle kurulan KamuNet Teknik Kurulu gerek e-Avrupa gerekse e-Türkiye çalışmaları doğrultusunda e-Devlete geçiş vizyonuyla, 28 Şubat 2002 tarihinde çalışmalarına başlamıştır (Esen ve Büyük, 2014). 2001 yılında e-Dönüşüm Türkiye Projesi ile birlikte, 2005 yılı eylem planında “Kamuda Elektronik Kayıt Yönetimi” eylemi ile elektronik belgelerin kamu kurumları arasında iletilmesine ve arşivlenmesine yönelik çalışmalar başlatılmıştır. Bu bağlamda, Devlet Arşivleri Genel Müdürlüğü ve Marmara Üniversitesi işbirliği ile “Elektronik Belge Yönetimi Sistem Kriterleri Referans Modeli v1.0” hazırlanmış ve 2005 yılında yayımlanmıştır. Sayıştay Başkanlığı 2006 yılı raporunda Türkiye’de bilgi toplumu olma yolunda hazırlanan eylem planında “BT ile desteklenen kamu yönetimi reformu” hedefinin gerçekleştirilebilmesinin en önemli adımı olan elektronik belge yönetiminde standartlaşmanın sağlanarak,

kurum içi ve kurum dışı yazışmaların kademeli olarak elektronik ortama taşınması vurgulanmıştır. Buna göre hazırlanan ve yayımlanan Referans Modeli Türk Standartları Enstitüsü (TSE) tarafından incelenerek 19 Haziran 2007 tarihinde “TSE 13298 Bilgi ve Dokümantasyon-Elektronik Belge Yönetimi” adı ile standart olarak kabul edilmiş ve 2008/16 sayılı Başbakanlık Genelgesi ile kamu kurum ve kuruluşlarında uyulması zorunlu hale getirilmiştir. Yine aynı dönemlerde, TSE’ye bağlı çalışan Bilgi Teknolojileri ve İletişim İhtisas Grubu tarafından ISO 15489 Uluslararası Belge Yönetimi Standardı ve teknik raporu Türkçe ’ye çevrilmiş ve “Bilgi ve Dokümantasyon- Belge Yönetimi (TSE ISO 15489)” adı ile Temmuz 2007’de standart olarak kabul edilmiştir (Külcü, 2007).

e-Devlet uygulamalarını hızlandırmak adına kamu kurum ve kuruluşlarına yükümlülükler yükleyen 2006-2010 Bilgi Toplumu Stratejisinde, 2010 yılında kamuda bütün iç ve dış yazışmaların elektronik ortamda yapılması hedeflenmiş olmasına rağmen bu durum gerçekleştirilememiştir (Önaçan vd., 2012). Yapılan değerlendirmeler neticesinde, kamu kurum ve kuruluşları arasındaki resmi yazışmaların elektronik ortamda yürütülmesini sağlayacak ortak kurallar setinin geliştirilmesini amaçlayan e-Yazışma Projesi Kalkınma Bakanlığı tarafından 16 Şubat 2011 tarihinde danışmanlık hizmeti alımı yoluyla başlatılmıştır (Kalkınma Bakanlığı, 2015). Projenin odağında bulunan kurumlar arasında iletilecek resmi yazının iletilip okunabilmesi için 6102 sayılı Türk Ticaret Kanunu ve 25.07.2011 tarihli ve 28036 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan “Kayıtlı Elektronik Posta Sistemine İlişkin Usul ve Esaslar Hakkında Yönetmelik” ile Kayıtlı Elektronik Posta (KEP) sistemi kullanılmaya başlanmıştır. Ayrıca proje kapsamında geliştirilen çözüm ile uygulamaya yönelik mevzuat altyapısı oluşturulmuştur. Bu kapsamda, 2 Şubat 2015 tarih ve 29255 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan “Resmi Yazışmalarda Uygulanacak Usul ve Esaslar Hakkında Yönetmelik” ile birlikte e-Yazışma Projesi kapsamında resmi yazışmalarını elektronik ortamda gerçekleştirecek kamu kurum ve kuruluşların hazırlanan e-Yazışma Teknik Rehberine uyumu zorunlu hale gelmiştir (İnternet-1).

Tüm bu önemli gelişmelerle birlikte birçok kamu kuruluşunda, kurum içi ve kurum dışı yazışmaların elektronik ortamda daha etkin ve hızlı yürütülebilmesi adına e-BYS uygulamalarına geçilmiştir. Yasal mevzuatların yanı sıra hesap verilebilirliği, hızlı ve etkili iletişimi, belgeleri dosyalama, saklama ve gerektiğinde imha işlemlerini daha doğru ve etkin bir şekilde yapabilmek ve kamu harcamalarında direkt ve dolaylı maliyetleri azaltabilmek gibi elektronik ortamın sağladığı avantajlardan faydalanmak adına dünyada ve Türkiye’de e-BYS kullanımı zorunluluk haline gelmiştir. Yükseköğretim Kurulu’nda ise e-BYS uygulamalarına yönelik alt yapı çalışmaları Ocak 2012 tarihinde başlatılmıştır. Haziran 2013 tarihi itibarıyla de kurum içi e-BYS uygulamalarına başlanmış ve 28.12.2012 tarihinde 5070 sayılı Elektronik İmza Kanunu ile elektronik imza (e-imza) ile elle atılan imzanın aynı hukuki özellikte kabul edilmesi ile ilk e-imzalı evrak üretilmiştir (Esen ve Büyük, 2014).

Yükseköğretim kurulundaki bu gelişmelerin sonucu olarak üniversitelerin de e-BYS uygulamalarına geçmeleri artık bir zorunluluk haline gelmiştir. Bununla birlikte birçok üniversite, kendi bünyelerine uygun ve belirledikleri kriterler doğrultusunda en uygun e-BYS uygulamasını seçme ya da kodlama aşamasına gelmişlerdir. Günümüzdeki mevcut durum incelendiğinde, üniversitelerdeki genel eğilim e-BYS uygulamasını piyasadaki hazır paket programlardan birinin satın alınarak temin edilmesi

şeklinde. Dolayısıyla uygun yazılımın elektronik ortamdaki belge yönetimi, yazışma kuralları, belge saklama ve imha kuralları ile ilgili tüm yönetmelik ve mevzuatları (Standart Dosya Planı Genelgesi, 2005; Haberleşme Kodu Genelgesi, Elektronik İmza Kanunu, 2004; Resmi Yazışmalarda Uygulanacak Esas ve Usuller Hakkında Yönetmelik, 2015; Elektronik Belge Standartları ile ilgili “2008/16 sayılı Başbakanlık Genelgesi”, 2008; Kamu Hizmetlerinin Sunumunda Uyulacak Usul ve Esaslara İlişkin Yönetmelik, 2009; Elektronik Tebligat Yönetmeliği, 2013; Kayıtlı Elektronik Posta Sistemine İlişkin Usul ve Esaslar Hakkındaki Yönetmelik, 2011; Elektronik İmza Kanununun Uygulanmasına İlişkin Usul ve Esaslara İlişkin Yönetmelik, 2005; Bilgi Edinme Hakkı Kanunu, 2003; Ayıklama ve İmha Komisyonlarına ait Çalışma Rehberi, 1996; Devlet Arşiv Hizmetleri Hakkında Yönetmelik, 1988; Devlet Arşiv Hizmetleri Hakkında Yönetmelikte Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik, 2001; Muhafazasına Lüzum Kalmayan Evrak ve Malzemenin Yok Edilmesi Hakkında Kanun, 1988) sağlayanlar arasından seçimi yapılmalıdır.

İlgili literatür incelendiğinde özellikle son on yıldır e-BYS uygulamaları ile ilgili çalışmaların hız kazandığı görülmektedir. Çalışmalar, genellikle belge yönetimi ve arşivleme ile ilgili genel tanımların ve ilgili mevzuatların incelendiği çalışmalardır (Özdemirci, 2003; 2007; 2008; Aydın, 2005; Külcü, 2007; Odabaş, 2008; Aydın ve Özdemirci, 2011; Çiçek, 2011). Aynı zamanda son yıllarda yapılan çoğu çalışmanın, anket uygulamaları ile kullanıcıların e-BYS kullanımına hazır oluş durumlarının, mevcut durumun ve uygulama sonrası görüşlerin incelenmesine yönelik olduğu gözlenmiştir (Kandur, 2011; Külcü vd., 2013; Umut ve Külcü, 2014; Terlemez vd., 2014; Esen ve Büyük 2014; Demirtel ve Gökkuş Bayram, 2014; Atilla vd., 2015; Esgin vd., 2015).

Bunların yanı sıra Önaçan vd., (2012) kurumlarda e-BYS yapılandırmasında izlenecek yol haritası ile ilgili bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Ancak Türkiye'deki literatürde, seçim sürecinin doğru bir şekilde yürütülebilmesi adına karar verme ve uygulama süreci etkinliğinin nasıl olması gerektiği ile ilgili kaynak ve bilgiler teorik düzeyde kalmakta, uygulamalı çalışmalarda ise daha çok anket üzerinden yeni görüşlerin alınması sonucu çıkarımlarda bulunmaktadır. Yurtdışındaki çalışmalar incelendiğinde ise e-BYS seçimi ile ilgili Knowless (1995) potansiyel e-BYS kullanıcıları için sistemin uygulanmasına yönelik yol haritası belirlerken, Dornberg ve Lohmüller (2013) ile Heinicke vd., (2015) sistemlerin değerlendirmesinde kullanılan limitler çerçevesinde kullanılabilirliğin ölçümü ile ilgilenmişlerdir. Nijman (2011) ise e-BYS firmaları için tasarım ve uygulama için gerekli doküman yönetim sisteminin etkinliği için bir araç geliştirmiştir. Fakat uygun e-BYS yazılımının nasıl seçildiğine yönelik yeterli bilgi verilmemektedir.

Bu çalışma kapsamında ele alınan problem, başta üniversiteler olmak üzere tüm kamu kurum ve kuruluşlarında e-BYS seçim sürecinin etkinliğini arttırabilmek adına neler yapılabileceğinin belirlenmesidir. Bu problemin çözümünde insanların bilimsel tekniklerden daha çok dilsel ifadeler ile karar vermeleri beraberinde belirsizlikleri de getirmektedir. Bu nedenle çok kriterli karar verme teknikleri ve bulanık mantık yaklaşımı ile çözüm önerilerinde bulunulmuştur. Ayrıca bu çalışma ile literatürdeki bu açığın kapatılmasının yanı sıra farklı yöntemlerin seçimdeki sonuçlar üzerinde etkilerinin açıklanması amaçlanmaktadır. Çalışmanın ikinci bölümünde, e-BYS seçim sürecinin nasıl yürütülmesi gerektiğinin yanı sıra kullanılan çok kriterli karar verme yöntemleri ile ilgili bilgiler yer almaktadır. Bu bölümde çok

kriterli karar verme tekniklerinden çalışmada kullanılan AHP (Analitik Hiyerarşi Prosesi), Bulanık AHP ve TOPSIS yöntemleri kısaca anlatılmıştır. Üçüncü bölümde örnek uygulama üzerinden gerçekleştirilen aşamalar anlatılarak AHP ve Bulanık AHP yaklaşımları ile kriterler ağırlıklandırılmış ve alternatifler arasından en uygun yazılımın seçimi AHP, Bulanık AHP ve TOPSIS yöntemleri ile gerçekleştirilmiştir. Ayrıca bu bölümde uygulanan hesaplamalarla ilgili örnek olması açısından, TOPSIS yönteminin adımları ayrıntılı olarak verilmiştir. Çalışmanın son bölümünde ise çalışmanın sonuçları ve öneriler yer almaktadır.

2. e-BYS YAZILIMININ SEÇİM SÜRECİ

Karar verme süreci, alternatifler arasından en az bir amaca ya da kritere göre seçimin yapılmasıdır. Uygun yazılıma karar verme sürecinde karar mekanizmasının bilimsel ölçütler dahilinde yürütülmesi daha iyi kararların alınması için önemlidir. İlgili literatür incelendiğinde e-BYS yazılımı seçiminde kullanılan çok kriterli karar verme yöntemleri ile ilgili ayrıntılı bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Ancak, kurumsal kaynak planlaması yazılımları gibi entegre sistemlerin seçiminde genellikle çok kriterli karar verme tekniklerinin kullanılması nedeniyle e-BYS seçim sürecinde de çok kriterli karar verme tekniklerinin kullanılması önerilebilir.

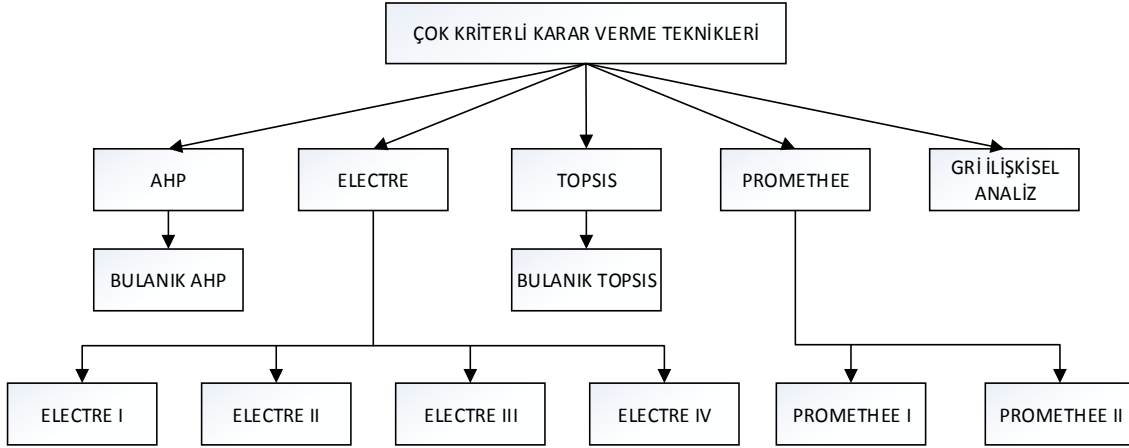
Uygun e-BYS yazılımının seçilmesi sürecinin etkinliği daha sonraki aşamalarda meydana gelecek gerek zaman gerekse maliyet gibi kayıpların engellenmesini sağlayacaktır. Bu nedenle seçilecek yazılımın kurumun bünyesine uygun olması ve gerekli tüm yönetmelik ve mevzuat şartlarını sağlaması gerekmektedir. Bu sayede uygun olmayan yazılımın kurumda uygulanması adına harcanan zaman ve işgücü kayıpları ile yazılım satın alma masrafları gibi boşa gidecek bütçe harcamaları da engellenmiş olacaktır.

Uygun yazılımın seçim sürecinde kurul üyelerinin belirlenmesinin ardından dikkat edilmesi gereken en önemli husus uygun bir teknik şartname hazırlanması ve kriterlerin belirlenerek kriter puanlandırma önceliklerin kuruma göre belirlenmesidir. Kriterlerin belirlenmesinin ardından kurumun kendi beklentileri dahilinde kriterlerin ağırlıklandırılarak en önemli kriterin seçilmesi gerekmektedir. Bu sayede seçilen kriter, kurumun seçim kararında kriter puanı yüksek olan alternatifin önceliğinde etkili olacaktır. Kriterlerin ağırlıklandırılmasında ikili karşılaştırma matrisleri ile seçim yapan çok kriterli karar verme teknikleri gibi farklı teknikler uygulanabilmektedir. Kriter ağırlıklandırılmasının ardından satın alma sürecinin ilgili birim tarafından yürütülmesi gerekmektedir. Sonraki aşamada satın alma koşulları dahilinde firmalardan teklifler alınarak, yasa ve mevzuatlara uygun firma alternatifleri belirlenmelidir. Süreçte, belirlenen firma alternatiflerinin birbirlerine karşı üstünlüklerinin belirlenebilmesi adına ağırlıklandırılan her bir kritere göre puanlandırma yapılması gerekmektedir. Puanlandırma, her karar vericinin bireysel görüşleri alınarak ağırlıklı ortalama yöntemi gibi yöntemlerle tek bir karara dönüştürüleceği gibi karar vericilerin birlikte ortak bir puanda karar kılmaları ile de yapılabilmektedir. Puanlandırmanın ardından kriter ağırlıkları ile alternatiflerin her kritere göre puanları çarpılarak ağırlığı yüksek olan kriterde üstün olan alternatifin öne çıkması sağlanmaktadır. Alternatiflerin değerlendirilerek nihai sonuca varmak amacıyla yine farklı bilimsel teknikler kullanılabilir. Çoğunlukla bu tarz birden fazla kriterin ve alternatifin var olduğu karar problemlerinde çok kriterli karar verme teknikleri tercih edilmektedir. Dolayısıyla bu sürecin yürütülmesinde AHP, Bulanık AHP, TOPSIS ve ELECTRE

gibi çok kriterli karar verme tekniklerinin kullanımı tercih süreçlerinin daha nitel ve objektif yapılmasında fayda sağlayabilir.

2.1. Kullanılan Yöntemler

Çok kriterli karar verme problemlerinin ortak özellikleri çoklu amaçlara/niteliklere sahip olmaları, kriterler arasında çatışmaların olması, aynı ölçü birimi ile ölçülemeyen birimler içermeleri ve geniş bir tasnifle ya bir seçim ya da tasarım problemi olmalarıdır. Tüm bu özellikler nedeniyle çok kriterli karar verme tekniklerinin kullanımı bu problemin çözümü için de uygundur. Çok kriterli karar verme tekniklerinde en iyi alternatifi seçmek adına farklı analitik seçim yöntemleri mevcuttur. En yaygın olarak kullanılanları, AHP (Analytic Hierarchy Process), ELECTRE (Elimination and Choice Expressing Reality), TOPSIS (Technic for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) ve PROMETHEE (Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation) yöntemleridir. Aruldoss vd., (2013)'e göre çok kriterli karar verme tekniklerinden yaygın olarak kullanılan yöntemler Şekil 1'de yer almaktadır.



Şekil 1. Yaygın Kullanılan Çok Kriterli Karar Verme Teknikleri

Çalışma kapsamında, Şekil 1'de de gösterilen ve literatürde sıklıkla yazılım seçiminde kullanıldığı bilinen (Silva vd., 2013; Misra ve Ray 2013; Zaidan vd., 2015; Efe, 2016; Mahajan ve Singh, 2016) çok kriterli karar verme tekniklerinden AHP, Bulanık AHP ve TOPSIS yöntemleri kullanılarak, bu yöntemlerle elde edilen sonuçlar karşılaştırmalı olarak verilmiştir. Kriterlerin ağırlıklandırılmasında AHP ve Bulanık AHP yaklaşımları kullanılarak iki farklı ağırlık değeri elde edilmiştir. Ardından ağırlıklandırılan kriterlere göre alternatif yazılımlar AHP, Bulanık AHP ve TOPSIS yöntemleri ile değerlendirilmiştir. Çalışmada ortak görüş kullanılarak puanlama yapıldığı için farklı görüşleri bir araya getirerek çözüm bulan Bulanık TOPSIS yöntemi kullanılmamıştır.

2.1.1. AHP

AHP L. Saaty tarafından 1970'li yılların sonlarına doğru bir model olarak geliştirilen ve çok kriterli karar verme teknikleri arasında en çok tercih edilen yöntemlerden biridir. AHP, bir problemin kriterlerini bir hiyerarşi içinde belirlemeyi ve temsil etmeyi sağlayarak, problemi daha küçük parçalara ayıran ve kriterler ile seçenekleri ikili karşılaştırmalarla çözen mantıksal bir süreçtir (Özgür vd., 2011).

Süreç, hiyerarşinin oluşturulması, ikili karşılaştırmalı değerlendirme ve önceliklerin hesaplanması şeklinde üç aşamadan oluşmaktadır. İkili karşılaştırmalı değerlendirmede Saaty (1990) tarafından geliştirilen Tablo 1'deki ölçek değerler kullanılmaktadır.

Tablo 1. İkili Karşılaştırmalarda Kullanılan Ölçek Tablosu

Önem Derecesi	Önem Tanımı
1	Eşit Önem
3	Biraz Önemli
5	Fazla Önemli
7	Çok Fazla Önemli
9	Son Derece Önemli
2,4,6,8	Ara Önem Dereceleri

2.1.2. Bulanık AHP

Bulanık AHP yaklaşımı ilk kez Yager (1978) tarafından uygulanmıştır. Günümüzde, çok kriterli karar verme problemlerinde karar vericinin kişisel görüşlerinin belirsizliğini ortadan kaldırmak amacıyla sıklıkla kullanılmaktadır. Literatürde, Bulanık AHP yaklaşımının yazılım seçiminde alternatifler arasından en doğru tercihin seçilmesinde kullanıldığı çok farklı çalışmalar bulunmaktadır (Beşkese, 2004; Başlıgil, 2005; Gümüş vd., 2010; Yıldırım ve Önay, 2013; Vatansver ve Uluköy, 2013; Özgür vd., 2015).

Bulanık AHP yaklaşımında ikili karşılaştırmalarda genellikle üçgensel ve yamuk bulanık sayılar tercih edilmektedir. Bu nedenle çalışmada, üçgensel bulanık sayılar kullanılmıştır. Üçgensel üyelik fonksiyonları ilk defa Van Laarhoven ve Pedrycz (1983) tarafından, tanımlanarak çalışmalarında kullanılmış ve günümüzde de sıklıkla kullanılmaya devam edilmektedir. Tablo 2'de üçgensel bulanık sayı dönüştürme cetveli yer almaktadır.

Tablo 2. Üçgensel Bulanık Sayı Dönüştürme Cetveli (Cheng, 1999)

Önem Derecesi	Önem Tanımı	Üçgensel Bulanık Sayı	Üçgensel Bulanık Sayının Tersi
1	Eşit	(1,1,1)	(1/1,1/1,1/1)
2	Ortalama değer	(1,2,3)	(1/3,1/2,1/1)
3	Orta derecede	(2,3,4)	(1/4,1/3,1/2)
4	Ortalama değer	(3,4,5)	(1/5,1/4,1/3)
5	Kuvvetli derecede	(4,5,6)	(1/6,1/5,1/4)
6	Ortalama değer	(5,6,7)	(1/7,1/6,1/5)
7	Çok kuvvetli derecede	(6,7,8)	(1/8,1/7,1/6)
8	Ortalama değer	(7,8,9)	(1/9,1/8,1/7)
9	Aşırı derecede	(8,9,9)	(1/9,1/9,1/8)

AHP yöntemine benzer şekilde puanlandırılan kriterler dönüşüm cetveli ile üçgensel bulanık sayılara dönüştürülmektedir. İkili karşılaştırma matrisinin hazırlanmasının ardından önceliklerin birbirleriyle olan mantıksal ve matematiksel ilişkisini ölçmek amacıyla tutarlılık analizi yapılmalıdır. Tutarlılık oranı için kabul edilebilir üst sınır 0.10'dur. Bu oran 0.10'dan büyükse karar vericinin

karşılaştırmalarını tekrar gözden geçirmesi gerekmektedir. Ancak literatürde bulanık AHP ile değerlendirme sonucunda, çalışmalarda tutarlılığın kontrol edilmediği görülmüştür (Göksu ve Güngör, 2008).

Bulanık AHP yönteminin uygulandığı karar problemlerinin birçoğunda Genişletilmiş Analiz Yöntemi kullanılmıştır. Chang (1996) tarafından önerilen Genişletilmiş Analiz Yönteminde tutarlılığın hesaplanması bazı durumlarda mümkün olmamaktadır. Çünkü Bulanık AHP sonucunda toplam ağırlık vektöründe bazı kriterlerin ağırlıkları sıfır çıkmakta ve bu durumda tutarlılık indeksi hesaplanırken bir sayının sıfıra bölünmesi sonucu tanımsızlık elde edilmektedir.

Genişletilmiş Analiz Yöntemine göre Bulanık AHP yaklaşımının adımları sırasıyla izlenmelidir. Öncelikle sentez değerlerinin bulunması gereklidir. İkinci aşamada ise bulanık sayıların karşılaştırılması yapılır ve böylece hiyerarşide yer alan karar elemanlarının öncelik değerleri belirlenir. Öncelik değerlerinin elde edilmesi olan üçüncü aşamada bulanık sayı çiftlerinin karşılaştırılması sonucu elde edilen değerlerden, her karar elemanına ait olan en küçük değer olan $d'(A_i)$ seçilir ve son aşamada normalizasyon işlemi ile ağırlık vektörü bulanık olmayan sayılara dönüştürülür. Normalizasyon işleminde matris değerleri tek tek matris toplamına bölünür.

2.1.3. TOPSIS

TOPSIS, karar destek sistemlerinde ideal çözüm için kullanılan bir yöntem olup Yoon ve Hwang tarafından 1980 yılında geliştirilmiştir. Yöntem temel olarak geometrik anlamda ideal çözüme en kısa mesafede ve negatif-ideal çözümden ise en uzak mesafede olan alternatifi belirlemede kullanılmaktadır. TOPSIS sürecinde kriter değerleri ve kriter ağırlıkları sayısal değerlerdir. Yöntemde, standart karar matrisinin oluşturulması, ağırlık değerleri ile çarpım işleminin ardından ideal ve ideal negatif çözümlerin oluşturulması gerekmektedir. Sonraki aşamada ayırım ölçüleri Öklid mesafesi yaklaşımı ile hesaplanır. Son aşamada alternatiflerin ideal çözüme göre yakınlıkları bulunur ve 1 değerine yakın olan alternatif seçimi gerçekleştirilir. TOPSIS hakkında daha ayrıntılı bilgiye ulaşmak için (Hwang vd., 1981) incelenebilir.

3. e-BYS SEÇİM SÜRECİ ÖRNEK UYGULAMASI

Bu çalışma kapsamında gerçekleştirilen uygulama faaliyetleri Pamukkale Üniversitesi bünyesinde yürütülmüş olup, ilgili kurum 01.04.2013 tarihi itibarıyla tüm resmi yazışmalarını e-BYS üzerinden gerçekleştirmektedir.

Üniversite bünyesinde, sürecin sağlıklı bir şekilde yürütülebilmesi amacıyla tüm kararların ortak bir şekilde alınarak kuruma uygulatılmasını sağlamak için kurul oluşturulmuş ve bu kurula üst yönetimi, akademik ve idari birimleri temsilen üyeler belirlenmiştir. Kurul; Rektör Yardımcısı, Genel Sekreter, Yazı İşleri Müdürü, Hukuk Müşaviri, Personel Daire Başkanı, Personel Daire Başkanlığı Şube Müdürü, Bilgi İşlem Daire Başkanı, Bilgi İşlem Daire Başkanlığı Şube Müdürü, İç Denetçi, Hastane Müdürü, Yazı İşleri Birimi Memuru, Fakülte Sekreteri Temsilcisi, Kurumsal Veri Değerlendirme Merkez Müdürlüğü Uzmanı, Bilgi İşlem Daire Başkanlığı Uzmanı olmak üzere toplam 14 kişiden oluşturulmuştur.

Kurul üyelerinin en önemli görevi gerekli görülen durumlarda toplantılar yaparak e-BYS sürecinin yürütülmesi adına kararların alınmasını ve yazılı bir şekilde tüm üniversiteye duyurularak ilgili

kararların uygulanmasını sağlamaktır. Ayrıca kurul, uygun yazılımın seçim sürecinde kriterlerin belirlenmesi ve ağırlıklandırılması ile alternatif yazılımların değerlendirilmelerini yapmaları da gerekmektedir.

Üniversitedeki yazılım seçim süreci, diğer tüm üniversitelerde olduğu gibi yazılımların tanıtılmalarının yapılması ve üst yönetim ile birlikte ilgili birimlerin beyin fırtınası yöntemi ile görüşleri doğrultusunda yürütülmüştür. Ancak çalışma, daha sonraki aşamalarda farklı birçok kamu kurum ve kuruluşunun üniversitemizi arayarak geçiş sürecimiz ve yaptığımız çalışmalar hakkında bilgi almak istemeleri, hatta üniversitemize bizzat gelerek eğitim talebinde bulunmaları sonucunda gecikmeli olarak tamamlanmıştır.

Uygun yazılımın seçim sürecinde dikkat edilmesi gereken en önemli husus uygun bir teknik şartname hazırlanması ve kriterlerin belirlenerek kriter puanlandırmada önceliklerin kuruma göre belirlenmesidir. Çalışmada, bu nedenle tüm kamu kurum ve kuruluşlarında kullanılacak genel kriterler; maliyet, güvenilirlik, entegrasyon ve yönetim, esneklik, destek ve hizmet, kullanım ve erişim kolaylığı ile arşivleme ve raporlama kolaylığı olarak Bilgi İşlem Daire Başkanlığı'ndaki kurul üyeleri tarafından beyin fırtınası yöntemi ile belirlenmiştir. Seçim kriterleri arasında yönetmelik ve yönergelere uygunluk gibi bir kriter yer verilmemiştir. Alternatif yazılımların işin doğası gereği bu kriterlere uygun firmalar arasından seçilmesi gerekmektedir. Buna göre belirlenen kriterler aşağıdaki şekildedir:

A1. Maliyet: Sistemin gerek altyapısı gerekse satın alma maliyetlerinin yanı sıra bakım ve güncelleme için harcanan mali değeri ifade etmektedir. Kısıtlı bütçesi olan kurumlar için ilk satın alma bedelinin yanında güncelleme ve bakım için ayrılması gereken bütçe de önemlidir.

A2. Güvenirlik: Sistemin hem işleyişi hem de kullanıcıların sisteme girişteki güvenliklerinin iyi olması sisteme karşı tutumun belirlenmesinde önemli kriterlerden birisidir. Bu nedenle sisteme giriş yetkilerinin ve belge erişim yetkilerinin sağlanması, kayıt altına alınması ve dış tehditlere karşı teknik altyapının iyi kurulmuş olması kullanıcılarda sisteme karşı güvenirliliği arttıracaktır.

A3. Entegrasyon ve Yönetim: Kurumda kullanılan mevcut yazılımların e-BYS uygulamasıyla entegrasyonunun sağlanması sonucu işleyiş hızlandırılacak ve firmaya ya da sistem yöneticilerine olan bağımlılık azaltılacaktır. Özellikle personel bilgi sistemi gibi personel atamalarının, birim ve unvan değişimleri ile izin ve görevlendirme işlemlerinin yürütüldüğü sistemlerle entegrasyonun sağlanması kullanıcıların otomatik olarak sisteme dahil edilmesi ya da sistemden çıkarılmasını, bilgi güncelliğini ve vekâlet bırakma işlemlerini kolaylaştıracaktır. Yine sistem yönetiminin kurumda olması, firmaya olan bağımlılığı azaltacağından bu durum istenen önemli bir unsurdur. Bu nedenle sistemdeki tüm düzenlemelerin ve iş akışlarının kolaylıkla yapılmasını sağlayacak ara yüzlerin bulunması sistem yönetimi açısından gereklidir.

A4. Esneklik: Sistem, yeni düzenlemelere karşı esnek olmalıdır. Yönetmelik ve mevzuatların günümüz koşullarına uyumlu olarak değişebileceğinden dolayı sistem de bu değişime hızlı bir şekilde ayak uydurmak zorundadır. Ayrıca kullanıcı açısından menü tasarımlarının kişiselleştirilebilir yani esnek bir yapıda oluşu kullanıcıların sistemi kullanmalarında istek oluşturmaktadır.

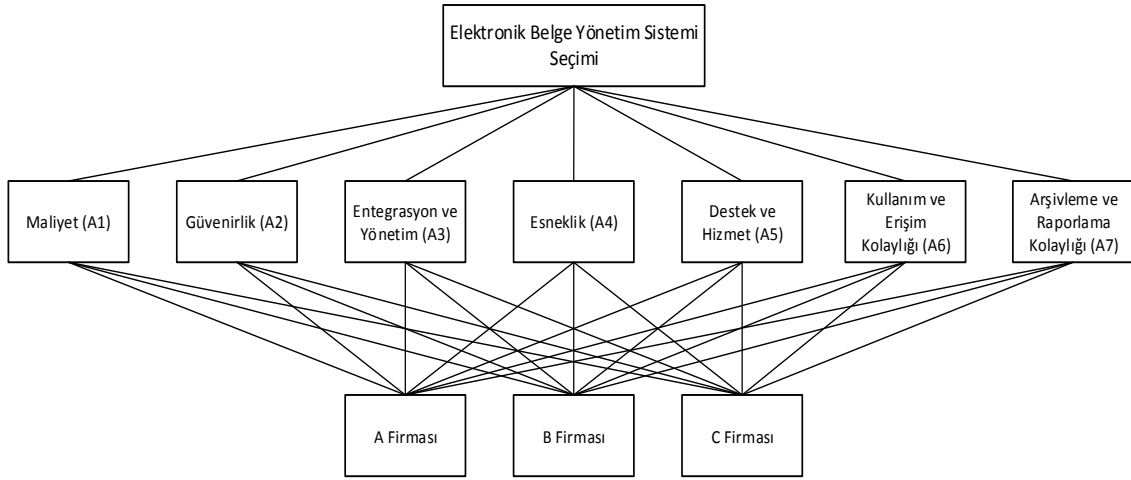
A5. Destek ve Hizmet: Firmanın, kuruma sistemin çalışır duruma getirilmesine kadar geçen süreçte ve sonrasında olabilecek herhangi bir aksaklıkta kısa sürede çözüm yöntemi ile birlikte destek

vermesi önemlidir. Bunların arasında eğitim desteği, güvenlik desteği, bakım ve güncelleme desteği ve sistem hatalarına ve görüş isteklerine karşılık ilgili kişilere ulaşımın hızlı bir şekilde sağlanması yer almaktadır.

A6. Kullanım ve Erişim Kolaylığı: Kullanıcıların hızlı bir şekilde evrak üretebilmeleri, paraf ve imzaya sunmaları, gelen evraka cevap yazmaları ve dağıtımını yapabilmeleri ile birlikte kurum dışı yazıları da sisteme dahil edebilmeleri için ara yüz tasarımlarının ve menülerin kullanıcı dostu ve hata mesajlarının basit ve anlaşılabilir olması gerekmektedir. Ayrıca, kullanım kılavuzlarına ve aranan belgelere erişimin hızlı ve kolay olması da gerekmektedir.

A7. Arşivleme ve Raporlama Kolaylığı: İlgili yönetmelik mevzuatlar gereğince belge arşiv ve imha süreçlerinin de sistemde basit bir şekilde gerçekleştirilebiliyor olması gerekmektedir. Ek olarak istatistiksel verilerle birlikte belge üzerindeki işlemler ve kullanıcı raporları gibi istenebilecek raporlara hızlı ve basit bir şekilde ulaşılabilir.

Kurum bünyesine uygun e-BYS yazılım seçimi probleminin hiyerarşik yapısı Şekil 2’de yer almaktadır. Çalışmada Şekil 2’de görüldüğü gibi yedi kriter ve ön koşulları sağlayan üç alternatif yazılım firması yer almaktadır. Yazılım firmaları, isimlerinin verilmesi etik olmayacağından A, B ve C firması olarak nitelendirilecektir. Alternatif yazılım firması sayısı gün geçtikçe artmakta ve dolayısıyla seçim süreci de zorlaşmaya devam etmektedir.



Şekil 2. Uygun e-BYS Yazılım Seçiminin Hiyerarşik Yapısı

3.1. Kriterlerin Ağırlıklandırılması

Çalışmada, kriterlerin ikili karşılaştırmaları ve alternatiflerin değerlendirilmesinde ortak puanlandırma yöntemi kullanılmıştır. Tek bir puan üzerinde tartışarak ortak karar alma işlemi zor olarak görülse de hesaplama açısından kolaylık sağlamaktadır. Ancak bu zorluk değerlerin bulanık olarak alınması ile bir ölçüde giderilebilir. Çünkü bulanık sayılar, gerçek değerlere göre insanların değerlendirmelerini daha iyi yansıtabilmektedir.

Kriterlerin ağırlıklandırılmasında Bulanık AHP ve AHP yöntemleri kullanılmış olup ikili karşılaştırma matrisi hazırlanmıştır. Bulanık AHP yaklaşımındaki Genişletilmiş Analiz Yönteminde

tutarlılık analizi yapılmısa da AHP yaklaşımı için tutarlılık analizinin yapılarak değerlerin kabul edilebilir değerler olması gerekmektedir. Çalışmadaki değerler 0.10 değerinden büyük olmayıp kabul edilebilir değerlerdir.

Tablo 3'te kriterlerin ikili karşılaştırma matrisi yer almaktadır. Bu değerler, bulanık olarak gösterilmesine rağmen AHP yönteminde de aynı değer olarak kullanılmıştır.

Tablo 3. Seçim Kriterlerinin Bulanık Sayılarla İfade Edilmiş İkili Karşılaştırma Matrisi

Kriterler	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
A1	1	(7) ⁻¹	(6) ⁻¹	(2) ⁻¹	(4) ⁻¹	(4) ⁻¹	(6) ⁻¹
A2	7	1	2	5	4	3	2
A3	6	(2) ⁻¹	1	3	3	2	1
A4	2	(5) ⁻¹	(3) ⁻¹	1	(3) ⁻¹	(2) ⁻¹	(5) ⁻¹
A5	4	(4) ⁻¹	(3) ⁻¹	3	1	2	(4) ⁻¹
A6	4	(3) ⁻¹	(2) ⁻¹	2	(2) ⁻¹	1	(4) ⁻¹
A7	6	(2) ⁻¹	(1) ⁻¹	5	4	4	1

Tablo 3'teki değerlere göre AHP ve Bulanık AHP yöntemi sonucu kriter ağırlık değerleri Tablo 4'te gösterilmektedir.

Tablo 4. Seçim Kriterlerinin Ağırlık Katsayıları

Kriterler	AHP		Bulanık AHP	
	W _{AHP}	%	W _{BAHP}	%
A1	0.030	3.03	0	0
A2	0.308	30.84	0.346	34.6
A3	0.186	18.63	0.224	22.4
A4	0.051	5.07	0	0
A5	0.103	10.28	0.090	9
A6	0.087	8.74	0.032	3.2
A7	0.234	23.42	0.308	30.8

Sonuç olarak, AHP yöntemine göre 0.308, Bulanık AHP yöntemine göre ise 0.346 değeri ile *A2. Güvenirlilik* her iki yönteme göre en önemli kriter iken, ikinci önemli kriter *A7. Arşivleme ve Raporlama Kolaylığı* olarak görülmektedir. Dolayısıyla bu iki kriterden yüksek puan alan alternatif seçim önceliğine sahip olacaktır.

İki yöntemin en belirgin ayrımı, Bulanık AHP yönteminde *A1. Maliyet* ve *A4. Esneklik* kriterlerinin katsayılarının 0 olması ve dikkate alınmayacağıdır. Ancak bu kriterler AHP yöntemine göre en düşük katsayılı değerler olsa bile alternatiflerin değerlendirilmesinde dikkate alınacaktır.

3.2. Alternatif Yazılımların Sıralanması

Kriter ağırlıklarının belirlenmesi sonucunda firma seçim kararı farklı çok kriterli karar verme teknikleri ile de gerçekleştirilebilir. Bu çalışma kapsamında ikinci bölümde yer alan AHP, Bulanık AHP

ve TOPSIS yöntemleri kullanılacaktır. Öncelikle alternatif yazılımların kriterlere göre puanlandırılması gerekmektedir. Her kriter için alternatiflerin birbirleri ile olan karşılaştırma matrisi, üçgensel bulanık sayı dönüşümü ile birlikte Tablo 5’de yer almaktadır.

Tablo 5. Seçim Kriterlerine Göre Alternatiflerin İkili Karşılaştırma Matrisi

A1 Kriteri	Bulanık Sayı			Üçgensel Bulanık Sayı		
	A	B	C	A	B	C
A	$\tilde{1}$	$(\tilde{4})^{-1}$	$(\tilde{3})^{-1}$	(1,1,1)	(1/5,1/4,1/3)	(1/4,1/3,1/2)
B	$\tilde{4}$	$\tilde{1}$	$\tilde{2}$	(3,4,5)	(1,1,1)	(1,2,3)
C	$\tilde{3}$	$(\tilde{2})^{-1}$	$\tilde{1}$	(2,3,4)	(1/3,1/2,1/1)	(1,1,1)
A2 Kriteri	A	B	C	A	B	C
A	$\tilde{1}$	$\tilde{5}$	$\tilde{3}$	(1,1,1)	(4,5,6)	(2,3,4)
B	$(\tilde{5})^{-1}$	$\tilde{1}$	$(\tilde{4})^{-1}$	(1/6,1/5,1/4)	(1,1,1)	(1/5,1/4,1/3)
C	$(\tilde{3})^{-1}$	$\tilde{4}$	$\tilde{1}$	(1/4,1/3,1/2)	(3,4,5)	(1,1,1)
A3 Kriteri	A	B	C	A	B	C
A	$\tilde{1}$	$\tilde{6}$	$\tilde{3}$	(1,1,1)	(5,6,7)	(2,3,4)
B	$(\tilde{6})^{-1}$	$\tilde{1}$	$(\tilde{5})^{-1}$	(1/7,1/6,1/5)	(1,1,1)	(1/6,1/5,1/4)
C	$(\tilde{3})^{-1}$	$\tilde{5}$	$\tilde{1}$	(1/4,1/3,1/2)	(4,5,6)	(1,1,1)
A4 Kriteri	A	B	C	A	B	C
A	$\tilde{1}$	$\tilde{5}$	$\tilde{4}$	(1,1,1)	(4,5,6)	(3,4,5)
B	$(\tilde{5})^{-1}$	$\tilde{1}$	$(\tilde{3})^{-1}$	(1/6,1/5,1/4)	(1,1,1)	(1/4,1/3,1/2)
C	$(\tilde{4})^{-1}$	$\tilde{3}$	$\tilde{1}$	(1/5,1/4,1/3)	(2,3,4)	(1,1,1)
A5 Kriteri	A	B	C	A	B	C
A	$\tilde{1}$	$\tilde{4}$	$\tilde{2}$	(1,1,1)	(3,4,5)	(1,2,3)
B	$(\tilde{4})^{-1}$	$\tilde{1}$	$(\tilde{3})^{-1}$	(1/5,1/4,1/3)	(1,1,1)	(1/4,1/3,1/2)
C	$(\tilde{2})^{-1}$	$\tilde{3}$	$\tilde{1}$	(1/3,1/2,1/1)	(2,3,4)	(1,1,1)
A6 Kriteri	A	B	C	A	B	C
A	$\tilde{1}$	$\tilde{2}$	$(\tilde{3})^{-1}$	(1,1,1)	(1,2,3)	(1/4,1/3,1/2)
B	$(\tilde{2})^{-1}$	$\tilde{1}$	$(\tilde{4})^{-1}$	(1/3,1/2,1/1)	(1,1,1)	(1/5,1/4,1/3)
C	$\tilde{3}$	$\tilde{4}$	$\tilde{1}$	(2,3,4)	(3,4,5)	(1,1,1)
A7 Kriteri	A	B	C	A	B	C
A	$\tilde{1}$	$(\tilde{4})^{-1}$	$(\tilde{2})^{-1}$	(1,1,1)	(1/5,1/4,1/3)	(1/3,1/2,1/1)
B	$\tilde{4}$	$\tilde{1}$	$\tilde{2}$	(3,4,5)	(1,1,1)	(1,2,3)
C	$\tilde{2}$	$(\tilde{2})^{-1}$	$\tilde{1}$	(1,2,3)	(1/3,1/2,1/1)	(1,1,1)

Karşılaştırma matrislerinin hazırlanması sonrasında alternatiflerin AHP ve Bulanık AHP yöntemlerine göre hesaplanan üstünlük katsayıları Tablo 6’da yer almaktadır.

Tablo 6. Alternatiflerin AHP ve Bulanık AHP ile Üstünlük Katsayısı Sonuçları

Kriterler	AHP			Bulanık AHP		
	A	B	C	A	B	C
A1	0.123	0.557	0.320	1	0	0
A2	0.619	0.964	0.284	0.661	0	0.339
A3	0.627	0.807	0.292	0.719	0	0.281
A4	0.665	0.104	0.231	0	1	0
A5	0.557	0.123	0.320	0.616	0	0.384
A6	0.240	0.137	0.623	0.816	0	0.184
A7	0.143	0.571	0.286	0	0.678	0.322

Tablo 6 incelendiğinde Bulanık AHP yaklaşımına göre kriter ağırlıkları ile çarpıma gerek kalmadan bile B firmasının seçilmeyeceği üstünlük katsayılarından anlaşılabilir. Ancak AHP yaklaşımında bu fark bu kadar açık bir şekilde görülmemektedir.

Alternatiflerin kriterlere göre üstünlük katsayılarının belirlenmesinden sonra kriter ağırlık katsayıları ile bu değerlerin çarpımı sonucunda ağırlıklı değerler bulunacak ve her alternatifin aldığı toplam değerler arasından en yüksek puana sahip olan yazılım firması tercih edilecektir. Buna göre AHP yöntemi ile bulunan kriter ağırlıkları ile alternatiflerin karşılaştırmalı sonucu Tablo 7’de yer almaktadır.

Tablo 7. AHP ile Ağırlıklandırılan Kriterlere Göre Alternatiflerin Karşılaştırmalı Sonuçları

Kriterler	Ağırlık (W_{AHP})	AHP			Bulanık AHP		
		A	B	C	A	B	C
A1	0.030	0.123	0.557	0.320	1	0	0
A2	0.308	0.619	0.964	0.284	0.661	0	0.339
A3	0.186	0.627	0.807	0.292	0.719	0	0.281
A4	0.051	0.665	0.104	0.231	0	1	0
A5	0.103	0.557	0.123	0.320	0.616	0	0.384
A6	0.087	0.240	0.137	0.623	0.816	0	0.184
A7	0.234	0.143	0.571	0.286	0	0.678	0.322
Toplam		0.494	0.264	0.321	0.502	0.210	0.288

Tablo 7 incelendiğinde kriterlerin AHP ile ağırlıklandırılarak alternatiflerin AHP ya da Bulanık AHP ile puanlandırılması sonucunda ortak olarak firma sıralaması A, C ve son olarak B firması şeklindedir. İki yöntemde de firmaların puan değerleri birbirine yakın çıkmıştır. Kriterlerin Bulanık AHP ile ağırlıklandırılması sonucu elde edilen alternatiflerin karşılaştırmalı sonucu Tablo 8’de yer almaktadır.

Tablo 8. Bulanık AHP ile Ağırlıklandırılan Kriterlere Göre Alternatiflerin Karşılaştırmalı Sonuçları

Kriterler	Ağırlık (W_{BAHP})	AHP			Bulanık AHP		
		A	B	C	A	B	C
A1	0	0.123	0.557	0.320	1	0	0
A2	0.346	0.619	0.964	0.284	0.661	0	0.339
A3	0.224	0.627	0.807	0.292	0.719	0	0.281
A4	0	0.665	0.104	0.231	0	1	0
A5	0.090	0.557	0.123	0.320	0.616	0	0.384
A6	0.032	0.240	0.137	0.623	0.816	0	0.184
A7	0.308	0.143	0.571	0.286	0	0.678	0.322
Toplam		0.456	0.242	0.300	0.471	0.209	0.320

Tablo 8 incelendiğinde A1 ve A4 kriterlerinin değerlendirmede etki etmediği görülmektedir. Çıkan sonuçlar incelendiğinde yine her iki yöntemde de sıralama A, C ve B firması şeklindedir.

Kriterlerin ağırlıklandırılması sonrasında alternatiflerin TOPSIS yöntemine göre karşılaştırılmasında kullanılan hesaplama adımları aşağıda verilmiş olup, adımlarda kullanılan örnek uygulamada kriterlerin AHP yöntemi ile ağırlıklandırılması dikkate alınarak hesaplamalar yapılmıştır.

Adım 1: Yöntemin ilk aşaması başlangıç karar matrisinin oluşturulmasıdır. Oluşturulan karar matrisi Tablo 9’da verilmiştir.

Tablo 9. Seçim Kriterlerine Göre Alternatiflerin Karşılaştırma Matrisi

Alternatifler	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
A	4	8	9	8	7	7	3
B	9	3	3	4	4	5	9
C	6	5	7	7	6	9	6

Tablo 9’deki TOPSIS yöntemi için belirlenen puan skalası, AHP skalasına yakın olması amacıyla 1 ile 9 arasında seçilmiştir. Puanlamada AHP ve Bulanık AHP yönteminde kullanılan ikili karşılaştırma matrisindeki üstünlükler dikkate alınmıştır.

Adım 2: Aşağıdaki eşitlik kullanılarak standart karar matrisi oluşturulur.

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

Hesaplama sonrasında oluşturulan standart karar matrisi Tablo 10’da yer almaktadır.

Tablo 10. TOPSIS Yöntemine Göre Standart Karar Matrisi

Alternatifler	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
A	0.347	0.808	0.763	0.704	0.697	0.562	0.267
B	0.780	0.303	0.254	0.352	0.398	0.402	0.802
C	0.520	0.505	0.594	0.616	0.597	0.723	0.535

Adım 3: Bu aşamada ağırlıklı standart karar matrisinin oluşturulması gerekmektedir. Bu adımda her sütun değeri, ilgili değerlendirme kriterinin ağırlığı ile çarpılır. Buna göre oluşan matris gösterimi Tablo 11’de yer almaktadır.

Tablo 11. TOPSIS Yöntemine Göre Ağırlıklı Standart Karar Matrisi

Alternatifler	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
A	0.347	0.808	0.763	0.704	0.697	0.562	0.267
B	0.780	0.303	0.254	0.352	0.398	0.402	0.802
C	0.520	0.505	0.594	0.616	0.597	0.723	0.535

Adım 4: İdeal (A^*) ve Negatif İdeal (A^-) çözümlerin oluşturulmasında aşağıdaki eşitlikler kullanılır.

$$A^* = \left\{ \left(\max_i v_{ij} \mid j \in J \right), \left(\min_i v_{ij} \mid j \in J' \right) \right\} \quad (2)$$

Eşitlik 2'deki İdeal Çözüm setinde, ağırlıklı standart matrisindeki sütun değerlerinin en büyükleri seçilir. İlgili değerlendirme faktörü minimizasyon yönlü ise en küçüğü seçilmelidir.

$$A^- = \left\{ \left(\min_i v_{ij} \mid j \in J \right), \left(\max_i v_{ij} \mid j \in J' \right) \right\} \quad (3)$$

Eşitlik 3'teki Negatif İdeal Çözüm setinde ise, ağırlıklı karar matrisindeki sütun değerlerinin en küçükleri seçilir. Buna göre çalışmadaki İdeal ve Negatif İdeal Çözüm seti Tablo 12'de gösterilmektedir.

Tablo 12. TOPSIS Yöntemine Göre İdeal ve Negatif İdeal Çözüm Seti

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
A*	0.023	0.249	0.142	0.036	0.072	0.063	0.188
A-	0.010	0.093	0.047	0.018	0.041	0.035	0.063

Adım 5: Ayrım ölçülerinin hesaplanması aşamasında Öklid Uzaklık Yaklaşımından elde edilen karar noktalarına ilişkin sapma değerleri İdeal Ayrım (S_i^*) ve Negatif İdeal Ayrım (S_i^-) ölçüsüdür. Bu değerler sırası ile Eşitlik 4 ve 5'te yer almaktadır.

$$S_i^* = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^*)^2} \quad (4)$$

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2} \quad (5)$$

Adım 6: Son adımda her bir karar noktasının İdeal Çözüme göreli yakınlığı hesaplanır. Hesaplama Eşitlik 6 kullanılır.

$$C_i^* = \frac{S_i^-}{S_i^- + S_i^*} \quad (6)$$

Tablo 13'de TOPSIS yöntemindeki Adım 5 ve Adım 6'da yer alan ayrım ölçüleri ve çözüme göreli yakınlığın hesaplama sonuçları, hesaplanan W_{AHP} ve W_{BAHP} kriter ağırlıklarına göre yer almaktadır.

Tablo 13. Ayrım Ölçüleri ve Çözüme Göreli Yakınlığın Hesaplama Sonuçları

Kriter Ağırlığı W_{AHP}			Kriter Ağırlığı W_{BAHP}		
S_i^*	S_i^-	C_i^*	S_i^*	S_i^-	C_i^*
S_A^* 0.127	S_A^- 0.186	C_A^* 0.595	S_A^* 0.165	S_A^- 0.210	C_A^* 0.561
S_B^* 0.188	S_B^- 0.126	C_B^* 0.401	S_B^* 0.211	S_B^- 0.165	C_B^* 0.439
S_C^* 0.117	S_C^- 0.115	C_C^* 0.494	S_C^* 0.139	S_C^- 0.134	C_C^* 0.490

Tablo 13'deki TOPSIS yöntemine göre kriterlerin AHP yöntemi ile ağırlıklandırılması sonucu 0.595 puan ile kriterlerin Bulanık AHP ile ağırlıklandırılmasında sonucu 0.561 puan ile A firması en iyi

seçenek olarak görülmektedir. İki farklı yöntem ile ağırlıklandırılan kriterlere göre alternatiflerin sıralaması üstteki yöntemler ile aynı olarak görülmektedir. Tüm hesaplamaların karşılaştırmalı sonucu Tablo 14’de gösterilmektedir.

Tablo 14. Karşılaştırmalı Hesaplama Sonuçları

Kriter Ağırlığı (W_{AHP})			Kriter Ağırlığı (W_{BAHP})				
AHP	Bulanık AHP	TOPSIS	AHP	Bulanık AHP	TOPSIS		
A	<u>0.494</u>	A	<u>0.595</u>	A	<u>0.471</u>	A	<u>0.561</u>
B	0.264	B	0.210	B	0.209	B	0.439
C	0.321	C	0.288	C	0.320	C	0.490

Tablo 14 incelendiğinde kriterlerin AHP ile ağırlıklandırılması sonucu değerlendirmelerde A firması en yüksek puan olan 0.595 değerini TOPSIS yöntemi ile almıştır. Kriterlerin Bulanık AHP ile ağırlıklandırılması ile değerlendirmelerde ise A firması en yüksek puan olan 0.561 değerini yine TOPSIS yöntemi ile almıştır. Sonuç olarak tüm hesaplamalarda *entegrasyon, güvenilirlik, destek ve hizmet* alanlarında en iyi seçenek olarak ortaya çıktığından dolayı en uygun e-BYS yazılımı Pamukkale Üniversitesi için A firması olarak bulunmuştur. Ancak karar vericilerin değişmesi sonucu kriter ağırlıkları ve alternatif değerlendirme puanları değişiklik göstereceğinden dolayı farklı sonuçların çıkacağı belki de farklı yöntemlere göre farklı firma seçimlerinin olacağı da göz önünde bulundurulmalıdır. Dolayısıyla karar vermede karar vericilerin konu hakkındaki yetkinliklerinin yanı sıra değerlendirme hesaplamalarını yapacak olan kişinin de teknikler hakkında yeterli bilgiye sahip olması ve gerektiğinde karar vericileri yönlendirmesi gerekmektedir. Kriterler göz önünde bulundurulduğunda karar verici kurul üyelerinden Bilgi İşlem Daire Başkanlığı personelinin ve Yazı İşleri personelinin seçim sürecine önderlik etmelerinin doğru olacağı söylenebilir.

4. SONUÇ

Globalleşen dünyada günümüz koşullarına ayak uydurmak, çağın gerisinde kalmamak adına bir zorunluluktur. Bu nedenle artık özel sektör ve kamu kurum ve kuruluşların süreçlerini internet ortamında sistemler vasıtasıyla yer ve zaman bağıllığını azaltarak yürütmeleri gerekmektedir. Özellikle son yıllarda e-Devlet ve e-Dönüşüm olgularının önem kazanması ile üniversiteler gibi kurumlarda yasal zorunluluklarla beraber yasa ve mevzuatlarla desteklenen elektronik belge yönetim sistemlerine geçiş bir gereklilik haline gelmiştir. Dolayısıyla uygun e-BYS seçim sürecinin maliyet ve zaman kayıpları gibi giderleri azaltmak amacıyla çok iyi şekilde yönetilmesi gerekmektedir.

Bu çalışma ile özellikle üniversiteler gibi kamu kurum ve kuruluşlarında e-BYS uygulamaları seçim sürecinde nelere dikkat edilmesi gerektiğine yönelik yol gösterici olmak amaçlanmıştır. Ayrıca bu çalışma ile Türkiye’de uygun e-BYS uygulaması seçim sürecinin incelendiği bir çalışmanın yer almaması nedeniyle literatürde oluşan açık kapatılmaya çalışılmıştır.

Çalışma kapsamında Pamukkale Üniversitesindeki e-BYS seçim sürecinin yürütülmesi için diğer kurumların da kullanabileceği seçim kriterleri belirlenmiş ve seçim süreci, AHP ile birlikte gerçek hayattaki belirsizlik ortamını da dikkate alan Bulanık AHP yöntemi de kullanılarak kriterler

ağırlıklandırılmıştır. Sonraki aşamada alternatifler arasından en uygun yazılımın seçiminde çok kriterli karar verme tekniklerinden AHP, Bulanık AHP ve TOPSIS yöntemleri kullanılmıştır. Buna göre her iki yöntemde en etkili kriter Pamukkale Üniversitesi için *güvenirlilik* olarak bulunmuştur. Bulanık AHP yönteminde iki kriter dikkate alınmamasına rağmen sonuçta herhangi bir değişiklik meydana gelmemiştir. Sonuçta en iyi alternatif yazılımın belirlenmesinde kullanılan tüm yöntemlere göre A firması en iyi firma olarak öne çıkmaktadır. Dolayısıyla bu çalışma ile AHP ya da Bulanık AHP ile kriterlerin ağırlıklandırılmasında çözümü gerçekleştirecek karar vericinin en iyi bildiği yöntemi kullanmasında herhangi bir sakınca olmadığı görülmektedir. Yine aynı şekilde alternatiflerin değerlendirilmesinde de karar verici karar vermede istediği yöntemi rahatlıkla kullanabilir.

Sonuç olarak yasal zorunluklar sonucunda e-BYS'nin özellikle üniversiteler gibi kamu kurumlarında kullanılması kaçınılmazdır. Dolayısıyla bu kurumların yazılım seçim ve uygulamaya geçiş süreçlerini etkin kullanmaları gerekmektedir. Bu çalışma ile seçim sürecinin yürütülmesinde kurumlara yol gösterici olmak adına seçim hiyerarşisi oluşturularak farklı bilimsel yöntemler ile seçim işlemi yürütülmüştür. Ancak çalışma kapsamında hesaplanan kriter katsayılarının ve alternatif puanlandırmaların benzer yapıdaki kurumlar da dahi farklı olabileceği göz önünde bulundurularak her kurumun kendi yapısına uygun hesaplama yapımları gerektiği unutulmamalıdır.

5. TEŞEKKÜR

e- BYS geçiş sürecinin etkin bir şekilde yürütülebilmesi adına kurul üyelerine ve özellikle Bilgi İşlem Daire Başkanlığı çalışanlarından sayın Şerife CİHANGİR ve Hasibe AKGÜNDÜZ ile entegrasyon aşamalarında görev alan Mehmet Ali KÜÇÜK ile Günay KILIÇ'a ve son olarak da firma çalışanlarına teşekkürü bir borç bilmekteyiz.

6. KAYNAKLAR

Anttiroiko, Ari-Veikko (2008), "Electronic Government: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications", *Hershey: IGI Global*, Volume.3.

Aruldoss, Martin-Lakshmi, T. Miranda-Venkatesan, V. Prasanna (2013), "A Survey on Multi Criteria Decision Making Methods and its Applications", *American Journal of Information Systems*, Volume.1, Issue.1, (31-43).

Atilla, Asuman-Mansur, Fatma-Uslu, Dilek (2015), "Teknoloji Kullanılabilirliği ve Bireysel Teknolojik Hazıroluşun Elektronik Belge Yönetim Sistemi Kullanımına Etkisi: Üniversite Hastanesi Çalışanları Üzerinde Bir Uygulama", *İşletme Araştırmaları Dergisi*, Cilt.7, Sayı.2, (375-387).

Aydın, Cengiz (2005), "Bilgi Teknolojilerinin Belge Yönetimine Etkisi ve Elektronik Belge Yönetimi", *Bilgi Dünyası*, Cilt.6, Sayı.1, (89-97).

Aydın, Cengiz-Özdemirci, Fahrettin (2011), "Elektronik Belgelerin Arşivlenmesinde Gerçekliğin ve Bütünlüğün Korunması", *Bilgi Dünyası*, Cilt.12, Sayı.1, (105-127).

Ayıklama ve İmha İşlemlerinde DAGM'nin Uygun Görüşünün Alınması, Yıllık Arşiv Faaliyet

Raporunun Aksatılmadan Gönderilmesi, Yönetim Kurulu ve Benzeri Kararlar İle Eski Harfli Türkçe Arşiv Malzemesinin Bekletilmeden Devlet Arşivlerine Devri. Başbakanlık Genelgesi (1998), Sayı: 18975, 20 Ekim 1998.

Başlıgil, Hüseyin (2005), “The Fuzzy Analytic Hierarchy Process for Software Selection Problems”, *Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi*, Sayı.3.

Beşkese, M. Berna (2004), Bilişim Teknolojisi Yatırımlarının Değerlendirilmesine Yönelik Uygun Yöntemin Seçilmesi Modeli-ERP Yazılımı Seçim Uygulaması, Doktora Tezi, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Bilgi Edinme Hakkı Kanunu (2003), Resmî Gazete, Sayı: 25269, 24 Ekim 2003.

Chang, Da-Yong (1996), “Applications of the Extent Analysis Method on Fuzzy AHP”, *European Journal of Operational Research*, Volume.95, (649-655).

Cheng, Ching-Hsue (1999), “Evaluating Weapon Systems Using Ranking Fuzzy Numbers”, *Fuzzy Sets and Systems*, Volume.107, Issue.1, (25-35).

Çetiner, Y. Turan (2009), “e-Dönüşümde Türkiye Nerede”, *Uluslararası Ekonomik Sorunlar*, Sayı.31, (40-48).

Çiçek, Niyazi (2011), “Elektronik Belgelerin Diplomatik Analizi ve Arşivsel Bağın Kurulmasındaki Önemi: Türkiye’deki Uygulamalar Işığında Bir İnceleme”, *Bilgi Dünyası*, Cilt.12, Sayı.1, (87-104).

Demirtel, Hakan-Gökkurt Bayram, Özlem (2014), “Elektronik Belge Yönetim Sistemlerinin Verimliliğe Katkısı: Kalkınma Bakanlığı Örneği”, *Bilgi Dünyası*, Cilt.15, Sayı.1, (91-101).

Devlet Arşiv Hizmetleri Hakkında Yönetmelik (1988), Resmî Gazete, Sayı: 19816, 16 Mayıs 1988.

Devlet Arşiv Hizmetleri Hakkında Yönetmelikte Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik (2005), Resmî Gazete, Sayı: 25735, 22 Şubat 2005.

Devlet Arşiv Hizmetleri Hakkında Yönetmelikte Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik (2001), Resmî Gazete, Sayı: 24487, 8 Ağustos 2001, (95-100), *Devlet Arşivleri Genel Müdürlüğü Cumhuriyet Arşivleri Daire Başkanlığı*.

Dornberg, Jan Henrik-Lohmüller, Laura (2013), “Optimizing the Selection Process of Document-Management Systems”, *International Conference on Advanced ICT and Education, Hainan, China*.

Efe, Burak (2016), “An Integrated Fuzzy Multi Criteria Group Decision Making Approach for ERP System Selection”, *Applied Soft Computing*, Volume.38, (106-117).

Elektronik Belge Standartları ile ilgili 2008/16 sayılı Başbakanlık Genelgesi (2008), Resmî Gazete, Sayı: 26938, 16 Temmuz 2008.

Elektronik İmza Kanunu (2004), Resmî Gazete, Sayı: 25355, 23 Ocak 2004.

Elektronik İmza Kanununun Uygulanmasına İlişkin Usul ve Esaslar Hakkında Yönetmelik (2005), Resmî

Gazete, Sayı: 25692, 06 Ocak 2005.

Elektronik Tebligat Yönetmeliği (2013), Resmî Gazete, Sayı: 28533,19 Ocak 2013.

Esen, Murat-Büyük, Köksal (2014), “Teknoloji Kabul Modeli Bağlamında Elektronik Belge Yönetim Sisteminin İncelenmesi: Yükseköğretim Kurulu Örneği”, *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, Sayı.42, (313-325).

Esgin, Esad-Çetinkaya, Ahmet-Ağaoğlu, Mustafa (2015), “Kamu Kurumunda Kullanıcıların Farklı Özelliklerinin e-Dönüşüm Kabulüne Etkilerinin İncelenmesi”, *International Journal of Human Sciences*, Volume.12, Issue.1, (761-789).

Göksu, Ali-Güngör, İbrahim (2008), “Bulanık Analitik Hiyerarşik Proses ve Üniversite Tercih Sıralamasında Uygulanması”, *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, Cilt.13, Sayı.3, (1-26).

Heinicke, Antje, Bröhl, Christina, Dokas, Ioannis, Walbaum, Katrin, Bützler, Jennifer, Schlick, Christopher (2015), “Development of Usability-Criteria for the Selection Process of Document Management Systems”, *Human-Computer Interaction – INTERACT 2015*, 9299, (514-517).

Kalkınma Bakanlığı (2015), e-Yazışma Teknik Rehberi e-Yazışma Teknik Rehberi - Sürüm 1.2, *Kalkınma Bakanlığı, Ankara*.

Kamu Hizmetlerinin Sunumunda Uyulacak Usul ve Esaslara İlişkin Yönetmelik (2009), Resmî Gazete, Sayı: 27305, 31 Temmuz 2009.

Kandur, Hamza (2011), “Türkiye’de Kamu Kurumlarında Elektronik Belge Yönetimi: Mevcut Durum Analizi ve Farkındalığın Artırılması Çalışmaları”, *Bilgi Dünyası*, Cilt.12, Sayı.1, (2-12).

Kayıtlı Elektronik Posta Sistemine İlişkin Usul ve Esaslar Hakkında Yönetmelik (2011), Resmî Gazete, Sayı: 28036, 25.07.2011.

Knowles, Rob (1995), “Electronic Document Management Systems: How to Select and Implement the Right Documentation Management System for Your Organisation”, *The Electronic Library*, Volume.13, Issue.6, (527-532).

Külcü, Özgür (2007), “Değişen Koşullarda Belge Yönetimi Çalışmaları ve Uluslararası Uygulamalar”, *XII. Türkiye’de İnternet Konferansı 8-10 Kasım 2007, Ankara*.

Külcü, Özgür-Çakmak, Tolga-Özel, Nevzat (2013), “Kurumsal Bilgi Sistemleri İçerisinde Belge Yönetimi: Türkiye’deki Kamu Üniversitelerinde Gerçekleştirilen Uygulamalara Yönelik Bir Durum Analizi”, *Bilgi Dünyası*, Cilt.14, Sayı.2, (251-269).

Mahajan, Shafa-Singh, Shailendra (2016), “Review on Feature Selection Approaches Using Gene Expression Data”, *Imperial Journal of Interdisciplinary Research*, Volume.2, Issue.3.

Misra, Santanu Kumar-Ray, Amitava (2013), “Integrated AHP–TOPSIS Model for Software Selection under Multi-Criteria Perspective”, *Driving the Economy Through Innovation and Entrepreneurship*, Springer, Part.3.5, (879–890).

Nijman, Angela (2011), “A Proposal and Selection of a Document Management System for Staatsolie Suriname”, *Thesis, TU Delft, Delft University of Technology*.

Odabaş, Hüseyin (2008), “Elektronik Belge Düzenleme Yaklaşımları ve Türkiye’de e-Devlet Uygulamalarında Elektronik Belge Yönetimi”, *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Cilt.12, Sayı.2, (121-142).

Önaçan, Mehmet Bilge Kağan-Medeni, Tunç Durmuş-Özkanlı, Özlem (2012), “Elektronik Belge Yönetim Sistemi (e-BYS)’nin Faydaları ve Kurum Bünyesinde e-BYS Yapılandırmaya Yönelik Bir Yol Haritası”, *Sayıştay Dergisi*, Sayı.85, (1-26).

Özdemirci, Fahrettin (2003), “İlk Uluslararası Belge Yönetim Standardı: Ülkemiz Açısından Bir Değerlendirme”, *Türk Kütüphaneciliği*, Cilt.17, Sayı.3, (225-246).

Özdemirci, Fahrettin (2007), “Üniversitelerde Belge Yönetimi ve Arşivler”, *Türk Kütüphaneciliği*, Cilt.21, Sayı.2, (218-229).

Özdemirci, Fahrettin (2008), “Üniversiteler için Belge Yönetimi ve Arşiv Sistemi (BEYAS) Geliştirme ve Uygulama Projesi: Bir İşbirliği Örneği”, *Balkan Ülkeleri Kütüphanelerarası Bilgi-Belge Yönetimi ve İşbirliği Sempozyumu Bildirileri*, 05-07 Haziran 2008, Edirne, (225-235).

Özgür, Leyla-İşli, Durcan Özgün-Güngör, Aşkınar (2011), “Çok Kriterli Karar Verme Teknikleri ile Otobüs Terminal Konumunun Belirlenmesi: Denizli Örneği”, *12th International Symposium on Econometrics Statistics and Operations Research*, 26-29 May 2011, Denizli, (239-248).

Resmî Yazışmalarda Uygulanacak Esas ve Usuller Hakkında Yönetmelik (2015). Resmî Gazete, Sayı: 29255, 2 Şubat 2015.

Saaty, Thomas L. (1990), “How to Make a Decision: The Analytic Hierarchy Process”, *European Journal of Operational Research*, Volume.48, Issue.1, (9-26).

Ayıklama ve İmha Komisyonlarına Ait Çalışma Rehberi ve Devlet Arşivlerine Devir İşlemleri: 3473 sayılı Muhafazasına Lüzum Kalmayan Evrak ve Malzemenin Yok Edilmesi Hakkında Kanun (1996), *DAGM, Ankara*.

Sayıştay Başkanlığı (2006), E-Dönüşüm Türkiye Projesi Çerçevesinde Yürütülen Faaliyetler (Rapor Özeti), *Sayıştay Dergisi*, Sayı.62, (133-142).

Silva, Joaquim P.-Goncalves, Jose Joaquim-Fernandes, Joana A.-Cunha, Maria Manuela (2013), “Criteria for ERP Selection Using an AHP Approach”, *Information Systems and Technologies (CISTI), 8th Iberian Conference*.

Standart Dosya Planı (2005), Başbakanlık Personel ve Prensipler Genel Müdürlüğü Genelge, Sayı:320-

3802, 24 Mart 2005.

Taşkın Gümüş, Alev-Çetin, Atay-Kaplan, Emre (2010), “A Fuzzy-Analytic Network Process Based Approach for Enterprise Information System Selection”, *Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi*, Sayı.28, (74-85).

Terlemez, Bahriye-Şahin, Dilek-Dilek, Filiz (2014), “Namık Kemal Üniversitesi Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezindeki Tıbbi Sekreterler ve İdari Personelin Bilgi ve Arşiv Sistemleri Hakkındaki Düşünceleri”, *Electronic Journal of Vocational Colleges, BÜROKON Özel Sayısı*, (364-378).

TS 13298 (2009), Elektronik Belge Yönetimi, *Türk Standartları Enstitüsü, Ankara*.

TS ISO 15489-1 (2007), Bilgi ve Dokümantasyon - Belge Yönetimi Bölüm 1: Genel, *Türk Standartlar Örgütü, Ankara*.

TSE ISO/TR 15489-2 (2007), Bilgi ve Dokümantasyon - Belge Yönetimi - Bölüm 2: Kılavuzlar, *Türk Standartlar Örgütü, Ankara*.

Umut, Gülçin-Külcü, Özgür (2014), “Elektronik Belge Yönetimi Uygulamalarında Karşılaşılan Sorunların Analizi ve Çözüm Önerileri: Kalkınma Bakanlığı Örneği”, *Bilgi Dünyası*, Cilt.15, Sayı.1, (102-124).

Van Laarhoven, Peter J. M.-Pedrycz, Witold (1983), “A Fuzzy Extension of Saaty's Priority Theory”, *Fuzzy Sets and Systems*, Volume.11, Issue.1, (199-227).

Vatansever, Kemal-Uluköy, Metin (2013), “Kurumsal Kaynak Planlaması Sistemlerinin Bulanık AHP ve Bulanık Moora Yöntemleriyle Seçimi: Üretim Sektöründe Bir Uygulama”, *Celal Bayar Üniversitesi sosyal Bilimler Dergisi*, Cilt.11, Sayı.2.

Yager, Ronald R. (1978), “Fuzzy Decision Making Including Unequal Objectives”, *Fuzzy Sets and Systems*, Volume.1, (87-95).

Yıldırım, Bahadır Fatih-Önay, Onur (2013), “Bulut Teknolojisi Firmalarının Bulanık AHP–Moora Yöntemi Kullanılarak Sıralanması”, *İ. Ü. İşletme Fakültesi İşletme İktisadi Enstitüsü Yönetim Dergisi*, Cilt.24, Sayı.7.

Yükseköğretim Üst Kuruluşları İle Yükseköğretim Kurumlarının İdari Teşkilatı Hakkında Kanun Hükmünde Kararname (1983), Resmî Gazete, No: 124, 07.10.1983.

Zaidan, Aws A.-Zaidan, Bilal B.- Al-Haiqi, Ahmed-Kiah, M. L. M.-Hussain, Muzammil-Abdulnabi, Mohamed (2015), “Evaluation and Selection of Open-Source EMR Software Packages Based on Integrated AHP and TOPSIS”, *Journal of Biomedical Informatics*, Volume.53, (390-404).

İnternet-1: <http://www.e-yazisma.gov.tr/SitePages/projeHakkinda.aspx>. (18.01.2016).