



Gıda Sektöründe Kurumsal Kaynak Planlaması Yazılımı Seçimi: Analitik Hiyerarşi Süreci Yöntemi ile Bir Uygulama



Selection of Enterprise Resource Planning Software in The Food Industry: A Case Study with The Analytical Hierarchy Process Method

Alaeddin KOSKA*
Mehri Banu ERDEM**

DOI: <https://doi.org/10.25204/iktisad.970189>

Makale Bilgileri

Makale Türü:
Araştırma
Makalesi

Geliş Tarihi:
12.07.2021

Kabul Tarihi:
16.10.2021

© 2021 İKTİSAD
Tüm hakları
saklıdır.



Öz
Kurumsal kaynak planlama sistemi, işletmenin tüm fonksiyonlarının entegre bir şekilde yönetilmesini ve faaliyetlerin daha sistematik yürütülmesini sağlamaktadır. Ayrıca, tedarikçi, dağıtıcı, toptancı, perakendeci, müşteri vb. modülleri içermektedir. İşletmenin etkileşimde bulunduğu sistemin tüm paydaşlarıyla veri alışverişinde bulunabilmesini sağlayan önemli bilgi iletişim teknolojilerinden birisidir. İlaveten, rekabet avantajı sağlamada önemli bir yeri olan kurumsal kaynak planlama sistemi, faaliyetlerin daha az hatayla ve sorunsuz bir şekilde yürütülebilmesi için büyük önem arz etmektedir. Bu çalışmada, gıda sektöründe faaliyet gösteren bir işletmenin kurumsal kaynak planlaması yazılımı seçim kararı sorununa çözüm bulmak amaçlanmıştır. Bu amaca uygun olarak çok kriterli karar verme tekniklerinden olan analitik hiyerarşi süreci yöntemi kullanılmıştır. Elde edilen bulgulara göre fonksiyonellik en önemli kriter olarak ortaya çıkmıştır. İşletmeye en uygun seçenek olarak ise ERP A yazılımı önerilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kurumsal kaynak planlaması, çok kriterli karar verme yöntemleri, analitik hiyerarşi süreci.

Article Info

Paper Type:
Research Paper

Received:
12.07.2021

Accepted:
16.10.2021

© 2021 JEBUPOR
All rights
reserved.



Abstract
The enterprise resource planning system ensures that all functions of the enterprise are managed in an integrated way and that activities are carried out more systematically. Supplier, distributor, wholesaler, retailer, costumer, etc. also contains modules. It is one of the important communication technologies that enable the business to exchange data with all the stakeholders of the system it interacts with. In addition, the enterprise resource planning system, which has an important place in providing competitive advantage, is of great importance in order to carry out activities with less errors and without any problems. In this study, it is aimed to find a solution to the enterprise resource planning software selection decision problem of an enterprise operating in the food sector. For this purpose, analytical hierarchy process method, one of the multi criteria decision making techniques, was used. According to the findings, functionality has emerged as the most important criterion. ERP A software has been suggested as the most suitable option for the business.

Keywords: Enterprise resource planning, multi criteria decision making methods, analytical hierarchy process.

Atıf/ to Cite (APA): Koska, A. ve Erdem, M.B. (2021). Gıda sektöründe kurumsal kaynak planlaması yazılımı seçimi: Analitik hiyerarşi süreci yöntemi ile bir uygulama. *İktisadi İdari ve Siyasal Araştırmalar Dergisi*, 6(16), 555-571

* ORCID Dr. Öğr. Üyesi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Yönetim ve Organizasyon Bölümü, akoska@ksu.edu.tr

** ORCID Dr. Öğr. Üyesi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Yönetim ve Organizasyon Bölümü, mbsunbul@ksu.edu.tr

Extended Abstract

Background:

Enterprise resource planning software has many benefits for businesses to facilitate business processes and increase customer satisfaction. This creates a competitive advantage for enterprises. However, the investment in system software is quite high. For this reason, it is an investment that costs companies financially and morally and should be made carefully.

Research Purpose:

This study aimed to solve the enterprise resource planning (ERP) software selection problem in a manufacturing company. Another purpose is to determine the importance of ERP software selection criteria for this business. The company in question wants to change the existing ERP software it is using and invest in a more comprehensive and functional software. However, since ERP software is a costly and financially and morally costly investment, it is difficult to decide between options. At this point, the main purpose of the study is to support the enterprises in the decision making. There are three alternative software the business wants to choose from. Making the most appropriate choice among these alternatives is the decision target of the study.

Methodology:

In this study, the Analytical Hierarchy Process (AHP) method, which is one of the multi-criteria decision-making techniques, was preferred. The reason why this method is preferred is that the company is hesitant to choose among alternative software and there are many features that it wants to evaluate based on the existing ERP software it wants to change. These features requested by the business were made by making a literature review on the subject and formed the evaluation criteria. The data were obtained from three experts from the enterprise. As a result of the analysis of the obtained data, the most suitable option was presented to the enterprise.

Findings:

In the analyzes made with the AHP method, the main criteria of adaptability, financial, functionality and after-sales service and the sub-criteria of these main criteria were evaluated as a whole and ERP A software was given priority over the other two alternatives. Therefore, according to the criteria that the relevant business cares about, ERP A software is the most suitable option in terms of business interests.

Conclusions:

When the criteria were evaluated as a result of the analysis and findings, functionality emerged as the most important criterion among the main criteria. Then came the after-sales service, financial and adaptability criteria, respectively. In terms of sub-criteria, compatibility with corporate business processes, the company's budget and ergonomic software criteria are the prominent criteria. Finally, ERP A software has come first among the alternatives. Therefore, ERP A software is recommended as the most suitable option for the company.

1. GİRİŞ

İnsanın ve bilginin doğru yönetilmesinin önem kazandığı, değişimlerden kaçmanın imkânsız olduğu ve mevcut küreselleşmiş iş ortamı, işletmeleri zorlu rekabet ile karşı karşıya getirmiştir. Bu iş ortamında işletmelerin sadece üretim yaparak rekabet gücü kazanabilmesi zordur. Tüm bu faktörlerin etkisiyle kaliteli üretim ve müşteri ihtiyaçlarına hızlı bir biçimde yanıt verme gibi konular da önemli hale gelmiştir (Bayraktaroğlu ve Faysal, 2016: 13). Dolayısıyla işletmeler, karmaşık iş süreçlerini kontrol edebilmek için yeni yollar aramaya başlamışlardır (Hajipour vd., 2020). Bu yollardan biri de bilgi kavramının yönetilmesinin önemini fark edilmesidir. Günümüzde bilgi, işletme için önemli kaynaklardan biridir ve bu kaynak diğer kaynakların da geliştirilmesi için gereklidir. Bilgi yönetim sistemlerinin kullanımı ise, bilginin doğru kullanımına odaklanarak daha iyi planlama yapmaya, daha iyi karar vermeye ve dolayısıyla daha iyi sonuçlara varılmasına yarayan bir süreçtir. Bilgiye ulaşmak ve doğru bir biçimde kullanmak için gerekli olan araç, çeşitli verilerin saklanabildiği bütünleşik veri tabanı olan kurumsal kaynak planlaması (Enterprise Resource Planning, ERP) yazılımlarıdır (Ayden ve Bilgin, 2020: 144). Kurumsal kaynak planlama sistemleri, bilgi teknolojilerinde yaşanan en önemli gelişmelerden birisi olmuştur.

Kurumsal kaynak planlaması, işletme içerisindeki ortak kaynaklara erişimi hızlandıran, bilginin kolaylıkla paylaşılmasına imkân veren ve verimliliği artırmak için iş süreçlerini entegre hale getiren bir yazılım biçiminde tanımlanabilir (Shen vd., 2016: 128). Bir başka ifade ile kurumsal kaynak planlaması, işletme içi tüm fonksiyonlar arasında bütünlük ve işbirliği sağlayarak ihtiyaç duyulan bilgilere hızlı ve kolaylıkla erişim sağlanmasına yardımcı olmaktadır (Chang vd., 2008: 92).

Kurumsal kaynak planlama sistemlerinin kullanımı işletmeler için rekabet avantajı sağlamanın yanında birçok yarar sunmaktadır. İşletme maliyetlerini düşürmek, verimlilik ve kalitede iyileşme sağlamak, süreçler arasında koordinasyon sağlamak, kaynakların etkin kullanımı ile müşteri memnuniyetinin sağlanması ve artırılması bu yararlar arasındadır (Botta-Genoulaz ve Millet, 2006: 204). Ancak sistem yazılımlarının yatırımı oldukça yüksek maliyetlidir. Bu nedenle maliyet, kurulum zorluğu ve zaman gibi faktörler sebebiyle geri dönüşünün zor olduğu bir yatırım olup dikkatli bir biçimde seçim yapılması gerekmektedir (Yang vd., 2007: 787). Bu noktada kurumsal kaynak planlaması yazılımı seçiminde çok kriterli karar verme yöntemlerinin kullanılması doğru yazılımın seçilmesi açısından önemlidir. Bu kapsamda, kurumsal kaynak planlama sistemlerinin çok kriterli karar verme teknikleriyle seçimi bu çalışmanın çıkış noktasını oluşturmuştur.

Çok kriterli karar verme yöntemleri, karar vericilerin belirlenen alternatifler arasından en uygununu değerlendirmesi, seçmesi, sınıflandırma yapabilmesi ve ulaşılan sonuçların uygulanabilmesi açısından çalışmalarda sık başvurulan yöntemlerdir (Aydın ve Eren, 2018: 129). Bu çalışmada çok kriterli karar verme yöntemlerinden analitik hiyerarşi süreci (AHP) kullanılmıştır. AHP karar almada ve grup veya bireylerin önceliklerini önemseyen nitel ve nicel faktörleri birlikte değerlendiren yöntem olarak tanımlanabilir (Dağdeviren vd., 2004: 132). Analitik hiyerarşi süreci yöntemi hem karar kriterlerinin önceliklendirilmesini sağladığı hem de karar alternatiflerinin değerlendiricilerin önceliklerine göre seçilmesini ön planda tuttuğu için tercih edilmiştir. Öncelikler her işletme, grup ve bireye göre farklılık gösterdiğinden AHP yöntemi bu farklılıkları ortak bir noktada değerlendirme fırsatı sunmaktadır.

Konuyla ilgili literatür taraması yapılmış ve kurumsal kaynak planlama sistemlerinin çok kriterli karar verme yöntemleri ile incelendiği birçok çalışma olduğu görülmüştür. Bunlardan bazıları; Teltumbde (2000) kamu sektöründe, Wei vd. (2005) elektronik sektöründe ve Keçek ve Yıldırım (2010) otomotiv sektöründe, Tamošiūnienė ve Marcinkevič (2013) finans sektöründe, Özel ve Türkel (2018) inşaat sektöründe en uygun kurumsal kaynak planlama sisteminin belirlenmesi amacıyla analitik hiyerarşi süreci yöntemini kullanmışlardır. Keçek ve Yüksel (2016) ise elektronik sektöründe AHP yöntemini Promethee yöntemiyle entegre ederek kullanmıştır. Bununla birlikte ERP seçiminde diğer ÇKKV yöntemlerini kullanan çalışmalar; Büyüközkan vd. (2004), Lien ve Liang (2005),

Kahraman vd. (2010), Onut ve Efendigil (2010) bulanık AHP yöntemini, Ecer (2016) ARAS yöntemini, Ayağ ve Özdemir (2007), Razmi vd. (2009) bulanık ANP yöntemini, Başar ve Aslan (2017) VIKOR yöntemini, Ayçin (2019) MACBETH ve MABAC yöntemlerini, Aşan ve Ayçin (2020) best-worst yöntemini ve Alatepeli (2021) TOPSIS yöntemini kullanmıştır.

ERP seçim sorunu birçok sektörde ele alınmış ancak literatürde gıda sektöründe AHP yöntemiyle yapılan bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu noktada çalışmanın literatürdeki gıda sektörüyle ilgili bu boşluğu kapatacağı düşünülmektedir. Bu doğrultuda çalışmanın amacı, Kahramanmaraş ilinde gıda sektöründe faaliyet gösteren bir işletmenin ERP yazılımı seçim kararına yardımcı olmaktır. Çalışmada öncelikle konuyla ilgili literatür taramasına yer verilmiş, daha sonra uygulama işlem adımları anlatılmıştır. Son olarak elde edilen bulgular neticesinde ulaşılan sonuç ve öneriler sunulmuştur.

2. KURUMSAL KAYNAK PLANLAMASI

İşletmelerin devamlılıklarını sürdürebilmeleri ve zorlu rekabet şartları ile başa çıkabilmeleri için yaşanan teknolojik değişimlere ayak uydurması gerekmektedir. Birçok işletmenin rekabet stratejilerinin önemli bir parçası, işletmedeki bilgiyi kullanabilmek ve yönetebilmek amacıyla gelişmiş bilgi ve iletişim teknolojileri alt yapısının olmasıdır. Bu stratejik önem, işletmeleri bilgiyi daha profesyonel bir şekilde kontrol edebilen ve işletme fonksiyonlarını entegre ederek tüm birimlerinin birbiriyle ilişkilendirilmesini sağlayacak çözümler aramaya yönlendirmiştir. Bu çözümlerden biri kurumsal kaynak planlaması sistemleridir (Beheshti, 2006: 184).

Kurumsal kaynak planlama, bilgi teknolojisi vasıtası ile bir işletmenin tüm fonksiyonlarını bütüncül bir hale getiren planlama ve iletişim sistemine verilen addır (Bolatan, 2020: 106). Kurumsal kaynak planlama, uluslararası literatürde Enterprise Resource Planning (ERP) olarak adlandırılmış ve birçok yazar tarafından çeşitli biçimlerde tanımlanmıştır. İşletmelerin bilgi işleme ihtiyaçlarına cevap verebilmek amacı ile bütünleşik bir biçimde çözümler sunan ve işletme kaynaklarının etkin ve verimli bir biçimde kullanılabilmesine yarayan uygulamalardır (Buonanno vd., 2005: 384). Bir başka tanıma göre, işletmenin stratejik amaç ve hedeflerine paralel biçimde müşteri beklenti ve taleplerini en makul biçimde karşılayabilmek amacıyla farklı coğrafi bölgelerde yer alan tedarik, üretim ve dağıtım kanallarını etkin, verimli ve eşgüdümlü kontrol edebilme gibi işlevleri bulunan yazılım sistemidir (Tanyaş, 2004). Diğer bir deyişle, işletmede süregelen iş süreçlerinde (finans, muhasebe, insan kaynakları, satın alma, lojistik vb.) bilgi akışını bütünleştiren yazılımlar biçiminde tanımlanmaktadır (Jagoda ve Samaranyake, 2017: 91). Kurumsal kaynak planlama sistemleri, bir işletmenin ofis işlevlerinin (iş yönetimi, insan kaynakları, teknoloji vb.) otomasyonu için entegre uygulamalardan oluşan bir sistemi kullanmasına imkân tanıyan bir iş süreci yönetim yazılımıdır (İbrahim vd., 2019: 2889). Özetle, kurumsal kaynak planlama (ERP), iş yönetimi süreçlerini entegre etmek ve optimize etmek için kullanılan bir yazılım paketidir (Ouiddad vd., 2020).

Kurumsal kaynak planlama (ERP) sistemlerinin tarihsel gelişim süreci incelendiğinde, söz konusu sistemlerin gelişiminin bilgisayar destekli yazılım ve donanım alanındaki gelişmeler ile paralel ilerlediği ve 1960'lı yıllarda oluşturulmaya başlandığı söylenebilir. 1960'lı yıllarda envanter tutulması ve kaydedilmesi geleneksel yöntem olan el ile sayım yöntemiyle yapılmaktaydı (Harwood, 2003: 7). 1970'li yıllara gelindiğinde ise, Malzeme İhtiyaç Planlaması (MRP) gündeme gelmiştir, malzeme ihtiyaç planlaması (MRP) yardımı ile işletmeler, ana üretim planlaması ve üretilen ürünler için gerekli olan envanter, malzeme listelerini kapsayan dosya ve planları izleme imkanına sahip olmuşlardır. Daha sonrasında bu sistemlere satış planlama ve kapasite planlaması eklenerek kapalı devre MRP olarak adlandırılan sistemler geliştirilmiştir (Somers vd., 2003: 596).

Takvimler 1980'li yılları gösterdiğinde ise, üretim sürecinde ihtiyaç duyulan malzemelerin tedarikinin sürece entegre edilmesi, sürecin optimum şekilde yürütülmesini sağlayan yeni bir kaynak

planlama yazılımlarından olan Üretim Kaynakları Planlaması (MRP-II) sistemleri geliştirilmiştir. 1990'lı yıllara gelindiğinde ise, dünyanın değişimi hızlanmaya başlamıştır. Teknolojik ilerlemeler ile büyük işletmeler artık uzak coğrafyalardan mal ve hizmet satın almaya ve aynı şekilde kendi mal ve hizmetlerini sınırlar ötesinde sunmaya başlamışlardır. Bu sebeple değişim rüzgarına kapılıp yok olmak istemeyen işletmeler tüm iş yapış şekillerini yeniden revize etmişlerdir. Buradan hareket ile, işletmelerin gereksinimlerini karşılayacak biçimde iletişim teknolojileri yardımıyla işletmenin bütününde tüm işlemler arasında entegrasyonu mümkün hale getiren Kurumsal Kaynak Planlama (ERP) sistemleri ortaya çıkmıştır (Chou vd., 2014: 267).

2000'li yıllara gelindiğinde ise, bilgi ve iletişim teknolojisindeki gelişmeler devam etmiş, kurumsal kaynak planlama (ERP) sistemleri, müşteri ilişkileri yönetimi, tedarik zinciri yönetimi ve iş zekâsı kavramlarını da kapsayacak biçimde yeniden düzenlenmiştir. Bu yeni düzenleme ise ERP II olarak adlandırılmıştır (Beheshti, 2006: 185). Günümüze gelindiğinde ise artık kurumsal kaynak planlama sistemleri yazılımsal olarak, internet aracılığıyla, bulut teknolojisi (cloud) ismi verilen sistemler üzerinden kiralanabilir duruma gelmiştir. Bulut tabanlı teknoloji yardımı ile işletmeler internet üzerinden bir yazılım hizmet sağlayıcı firmanın sitesinde bulunan kurumsal kaynak planlama sistemine erişim sağlayarak işlemlerini burada gerçekleştirebilmektedir (Bjelland ve Haddara, 2018: 2).

3. YÖNTEM

Gıda sektörü raf ömrü kısa olan ürünleri içermektedir. Yapısal özellikleri itibariyle çabuk bozulabilen gıda ürünlerinde hammadde tedarikinden tüketim aşamasına kadarki süreçte soğuk zincirin kırılmaması büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle sürecin sürekli takip edilebilirliği, anlık veri alışverişi ve anında müdahale sektörde özen gösterilen bir durumdur. Bu nedenle ERP yazılımları bu gibi sektörlerde daha da önemlidir. Araştırmanın yapıldığı işletme süt ve süt ürünleri üreten büyük ölçekli bir işletmedir. Söz konusu ürünler raf ömrü en kısa olan ürünlerden olduğu için tedarik zincirinin her aşamasında zaman ve hız iki kilit kelimedir. Araştırmanın yapıldığı işletme mevcut ERP yazılımında bazı sıkıntılar yaşamakta ve yeni bir yazılıma geçmek istemektedir.

Çalışmanın bu bölümünde işletmenin karar verme sorununa yardımcı olmak amacıyla yapılan analizler, bulgular ve sonuçlara yer verilmiştir. Bölümde öncelikle araştırmanın amacı, kapsamı ve öneminden bahsedilmiş, ardından çalışmada kullanılan çok kriterli karar verme yöntemlerinden olan analitik hiyerarşi süreci (AHP) yöntemi açıklanmış ve son olarak da uygulamaya yer verilmiştir.

3.1. Araştırmanın Amacı, Kapsamı ve Önemi

Bu çalışma bir imalat işletmesinde kurumsal kaynak planlaması (ERP) yazılımı seçim sorununu çözmeyi amaçlamıştır. Diğer bir amacı ise ERP yazılımı seçim kriterlerinin bu işletme için önem düzeylerini belirlemektir. Söz konusu işletme Kahramanmaraş'ta gıda sektöründe imalat yapan büyük ölçekli bir işletmedir. Bu işletme kullanmakta olduğu mevcut ERP yazılımını değiştirmek, daha kapsamlı ve fonksiyonlu bir yazılıma yatırım yapmak istemektedir. Ancak ERP yazılımı yüksek maliyetli ve geri dönüşü maddi ve manevi olarak pahalıya mal olan bir yatırım olduğu için seçenekler arasında karar vermekte zorlanmaktadır. Bu noktada işletmeye söz konusu seçim kararında destek olmak çalışmanın ana amacını oluşturmaktadır. İşletmenin seçim yapmak istediği üç alternatif yazılım mevcuttur. Bu alternatifler arasından en uygun seçimi yapması ise çalışmanın karar hedefini oluşturmaktadır. Veriler işletmede yönetici pozisyonunda olan üç adet uzmandan alınmıştır. Bu amaca uygun olarak çok kriterli karar verme yöntemlerinden olan analitik hiyerarşi süreci yöntemi aşağıda açıklanmıştır.

ERP seçim sorunu çok kriterli karar verme yöntemleriyle daha önce farklı sektörlerde incelenmiştir. Ancak literatürde gıda sektöründe yapılmış bir çalışmaya rastlanmamıştır. Oysa soğuk zincirin kırılmaması açısından gıda sektöründe ERP yazılımının seçimi çok daha dikkatli yapılmalıdır. Bu noktada çalışmanın gerek literatüre gerekse sektöre önemli derecede katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

3.2. Araştırmanın Yöntemi: Analitik Hiyerarşi Süreci

Bu çalışmada yöntem olarak çok kriterli karar verme yöntemlerinden olan Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) yöntemi tercih edilmiştir. Bu yöntemin tercih edilme sebebi işletmenin alternatif yazılımlar arasından tercih yapmakta kararsız kalması ve değiştirmek istediği mevcut ERP yazılımından yola çıkarak değerlendirmeye tabi tutmak istediği birçok özellik bulunmasıdır. AHP, hem bu özelliklerin hem de farklı karar vericilerin kişisel fikirlerinin bir arada değerlendirilmesi fırsatı sunmaktadır. Bu sayede çalışmada üç farklı departmandan yöneticilerin tercihlerini değerlendirilebilme imkânı olacağından, AHP yöntemi araştırmaya en uygun yöntem olarak belirlenmiştir. İşletmenin ERP yazılımında bulunmasını istediği özellikler dikkate alınarak konuyla ilgili literatür taramasıyla birlikte değerlendirme kriterleri oluşturulmuştur. İşletmenin seçimine konu olan üç adet alternatif bulunmaktadır. Bu amaçla en uygun kararı vermede kullanılan AHP yönteminin işlem adımları sırasıyla aşağıda açıklanmış ve ardından uygulamaya yer verilmiştir.

3.2.1. Problemin Tanımlanması

Seçim ve değerlendirmede yaşanan sorunlar, alternatifler arası küçük farklılıkların olması ve bunun seçim kararını daha da zorlaştırması gibi problemlerle karşılaşmaktadır. AHP yönteminde ilk olarak bu tür problemler tanımlanmaktadır. Daha sonra ana amaç belirlenip, bu amaç kapsamında ilgili kriterler ve alternatifler oluşturulmaktadır. Değerlendirmeyi ve seçimi etkileyen bu kriterler literatür taraması ve uzmanlarla görüşme sonucu belirlenmektedir.

3.2.2. Hiyerarşinin Oluşturulması

Problemin ana amacına odaklanılabilmesi için karar hedefi alt bileşenlere ayrılmaktadır. Bu bileşenler karar hedefine ilişkin belirlenen kriterlerin ana ve alt kriterler olarak hiyerarşik yapıya dönüştürülmesidir. Bu hiyerarşide tepede karar hedefi, onun altında ana kriterler ve her bir ana kriterin altında alt kriterler yer almaktadır. En altta ise bu hedefle ilgili potansiyel alternatifler yer almaktadır. Bu hiyerarşik yapı ile problem bir çerçeveye yerleştirilmiş olmakta ve dolayısıyla problemin bir bütün halinde görülmesini sağlamaktadır.

3.2.3. İkili Karşılaştırma Matrislerinin Oluşturulması

İkili karşılaştırma matrisleri hiyerarşide yer alan kriterlerin birbirleriyle ikili olarak göreceli önemlerinin kıyaslanmasıyla elde edilir. Ayrıca alternatiflerin her bir kriter açısından ağırlıkları belirlenir. Birden fazla uzman karar vericilerin görüşüne dayanır. n adet kriter için $n \times n$ boyutunda matrisler oluşturulur. İkili karşılaştırmalarda Tablo 1'de yer alan Saaty (2008)'nin dokuzlu ölçeği kullanılır.

Tablo 1: İkili Karşılaştırma Önem Ölçeği

Önem Seviyesi	Tanım
1	Eşit Önemli
3	Orta Derecede Önemli
5	Güçlü Önemli
7	Çok Güçlü Önemli
9	Aşırı Önemli
2,4,6,8	Ara Değerler

Kaynak: (Saaty, 2008: 86)

İkili karşılaştırma matrisi n adet kriterden, $i=1,2,3,\dots,n$ 'e kadar satır ve $j=1,2,3,\dots,n$ 'e kadar sütundan oluşan bir kare matristir (Tablo 2). Matriste yer alan a_{ij} terimi, i . kriterin j . kriterden ne kadar önemli olduğunu göstermektedir.

Tablo 2: İkili Karşılaştırma Matrisi

	Kriter 1	Kriter 2	Kriter 3	Kriter 4	Kriter n
Kriter 1	a_{11}	a_{12}	a_{13}	a_{14}	a_{1n}
Kriter 2	a_{21}	a_{22}	a_{23}	a_{24}	a_{2n}
Kriter 3	a_{31}	a_{32}	a_{33}	a_{34}	a_{3n}
Kriter 4	a_{41}	a_{42}	a_{43}	a_{44}	a_{4n}
Kriter n	a_{n1}	a_{n2}	a_{n3}	a_{n4}	a_{nn}

3.2.4. İkili Karşılaştırma Matrislerinin Normalize Edilmesi

Normalize işleminde ilk olarak ikili karşılaştırmalar matrisinin her bir sütununda yer alan değerlerin toplamı alınır. Daha sonra eşitlik 1 kullanılarak her bir eleman ait olduğu sütun toplamına bölünür. Bu işlem sonucu C (normalize edilmiş ikili karşılaştırma) matrisi elde edilir.

$$C_{ij} = \frac{c_{ij}}{\sum_{i=1}^n c_{ij}} \quad (1)$$

$$C = \begin{bmatrix} c_{11} & c_{12} & \dots & c_{1n} \\ c_{21} & c_{22} & \dots & c_{2n} \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ c_{n1} & c_{n2} & \dots & c_{nn} \end{bmatrix}$$

3.2.5. Öncelik Vektörünün Hesaplanması

Oluşturulan normalize edilmiş ikili karşılaştırmalar matrisinden yararlanarak, kriterlerin birbirlerine göre ağırlık (önem) derecelerini elde etmek için eşitlik 2 kullanılarak C matrisindeki satır bileşenlerinin ortalaması alınır. C matrisinde bulunan her bir kriterin ağırlıkları hesaplanmış olur.

Kriterlerin önem derecesini ifade eden W öncelik vektörü bir sütun vektörü olup aşağıda verilmiştir.

$$w_i = \frac{\sum_{j=1}^n c_{ij}}{n} \quad (2)$$

$$W = \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ w_n \end{bmatrix} \quad (\text{Öncelik Vektörü})$$

3.2.6. Tutarlılık Oranının Hesaplanması

Kriterler arası karşılaştırmalarda belirlenen değerler ile oluşturulan ikili karşılaştırma matrisi oluşturduktan sonra bu karşılaştırmaların tutarlılıkları hesaplanmaktadır (Özbek, 2017: 81). Öznel değerlendirmelerin tutarlılığını sağlamak için tutarlılık indeksi (CI) ve tutarlılık oranı (CR) olmak üzere iki katsayıdan yararlanılmaktadır (Önder ve Önder, 2015: 25). Tutarlılık indeksinin (CI) hesaplanabilmesi için eşitlik 3 kullanılmaktadır.

$$CI = \frac{\lambda - n}{n - 1} \quad (3)$$

Burada λ en büyük özdeğerdir ve n toplam kriter sayısıdır. Sonuçların güvenilir olmasının için CI değerinin 0,1'in altında olması gerekmektedir. Son olarak ise CI, Random Gösterge (RI) olarak ifade edilen ve Tablo 3'te verilen standart düzeltme değerine bölünerek (eşitlik 4) CR elde edilir. Tablo 3'ten kriter sayısına karşılık gelen değer kullanılır. Örneğin 4 kriterli bir karşılaştırmada RI değeri olarak Tablo 3'te yer alan 0.90 kullanılacaktır.

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (4)$$

Tablo 3: RI Değerleri

N	3	4	5	6	7	8
RI	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41

3.2.7. Alternatiflerin Sıralanması

Kriterlerin önem sıralamasını belirleyebilmek için alt kriterlerin yerel öncelikleri ile ana kriterlerin önceliği çarpılmalıdır. Nihai öncelik değerlerinin hesaplanmasında her bir kriterin öncelik değeri, o kriterin önemini yansıtan bir ağırlık olarak ele alınmalıdır. Her bir kriterin ağırlıklı değerleri toplanarak o alternatifin sıralama değeri bulunmaktadır (Özbek, 2017: 83). Son adım olarak, elde edilen öncelik değerleri en büyükten en küçüğe doğru sıralanmaktadır. Elde edilen sıralama ile aynı zamanda karar alternatifleri sıralanmış olur. En yüksek değere sahip alternatif, karar problemi için en uygun olanıdır.

4. UYGULAMA

4.1. Analiz ve Bulgular

Araştırmada yapılan analizlerin işlem adımları ve elde edilen bulgular aşağıda açıklanmıştır.

4.1.1. Problemin Tanımlanması

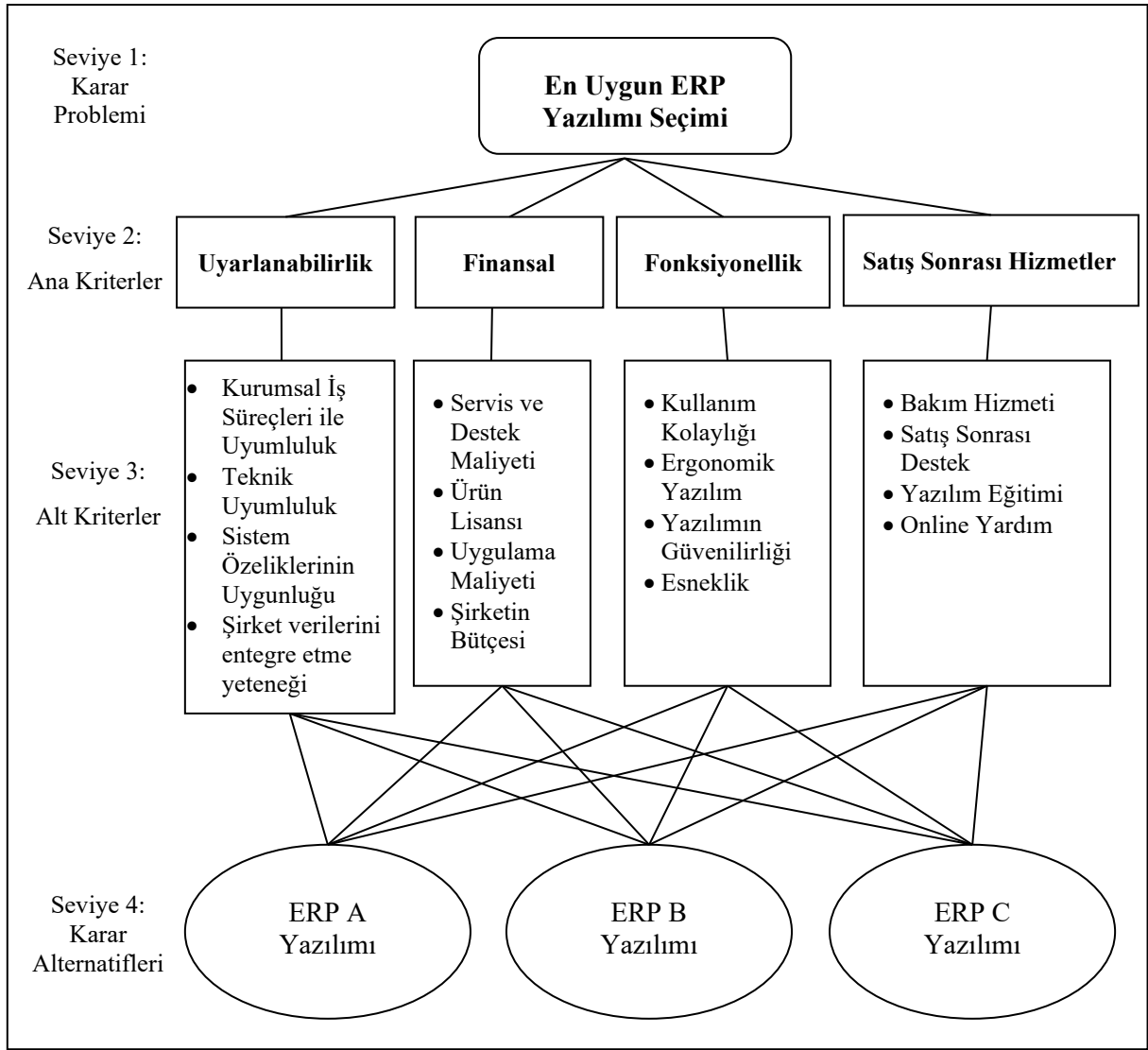
Çalışmada problem gıda sektöründe faaliyet gösteren büyük ölçekli bir işletme için (Kurumsal Kaynak Planlaması) ERP yazılım seçimi sorunudur. Firma üç adet yazılım arasından seçim yapmak istemekte ancak her bir yazılımın avantaj ve dezavantaj olan yönleri olduğu için kararsızlık yaşamaktadır. Firma alternatifler arasından en uygun olanını seçmek istemektedir. Bu çalışmanın amacı ilgili firmanın ERP yazılımı seçim sorununa çözüm sunmaktır.

4.1.2. Hiyerarşinin Oluşturulması

Kriterler Görener (2011), Tamošiūnienė ve Marcinkevič (2013), Motaki ve Kamach (2017), Ayçin (2019)'dan yararlanılarak, ilgili işletmeden ikisi üst düzey biri orta düzey yöneticilerden oluşan üç adet uzman ile birlikte belirlenmiştir. Çalışmada uyarlanabilirlik, finansal, fonksiyonellik ve satış sonrası hizmetler olmak üzere dört adet ana kriter ve her bir ana kriterin altında da dört adet alt kriter olmak üzere toplamda 16 adet alt kriter bulunmaktadır. Ayrıca firmanın seçim yapması gereken üç adet alternatif vardır. Ana kriterler ve alt kriterler Tablo 4'te verilmiştir. Ayrıca bu kriterler ve alternatifler ile Şekil 1'deki hiyerarşik yapı oluşturulmuştur.

Tablo 4: ERP Yazılımı Seçim Kriterleri

İfade	Ana Kriterler	İfade	Alt Kriterler
UY	Uyarlanabilirlik	UY1	Kurumsal İş Süreçleri ile Uyumluluk
		UY2	Teknik Uyumluluk
		UY3	Sistem Özelliklerinin Uygunluğu
		UY4	Şirket verilerini entegre etme yeteneği
Fİ	Finansal	Fİ1	Servis ve Destek Maliyeti
		Fİ2	Ürün Lisansı
		Fİ3	Uygulama Maliyeti
		Fİ4	Şirketin Bütçesi
FO	Fonksiyonellik	FO1	Kullanım Kolaylığı
		FO2	Ergonomik Yazılım
		FO3	Yazılımın Güvenilirliği
		FO4	Esneklik
SH	Satış Sonrası Hizmet	SH1	Bakım Hizmeti
		SH2	Satış Sonrası Destek
		SH3	Yazılım Eğitimi
		SH4	Online Yardım



Şekil 1: ERP Yazılımı Seçimi İçin AHP Karar Hiyerarşisi

4.1.3. İkili Karşılaştırma Matrislerinin Oluşturulması

AHP yönteminde analizlerin temelini oluşturan ikili karşılaştırma matrisleri cevaplayıcının daha kolay yanıt verebilmesi için bir anket formu haline dönüştürülmüştür. Daha sonra hiyerarşide yer alan her bir kriter için ayrı ayrı ikili karşılaştırmalar yapılmıştır.

Tablo 5: Ana Kriterlerin İkili Karşılaştırma Matrisi

	UY	Fİ	FO	SH
UY	1,00	1,00	0,20	0,33
Fİ	1,00	1,00	0,20	1,00
FO	5,00	5,00	1,00	1,00
SH	3,00	1,00	1,00	1,00

Tablo 5’te örnek olarak ana kriterler için ikili karşılaştırma matrisleri yer almaktadır. Dört ana kriterin her birinin diğerine göre ağırlıkları değerlendirilmiş ve önem derecesi belirlenmiştir. Önem derecesi belirlenirken Tablo 1’de yer alan Saaty (2008)’nin AHP için oluşturduğu 9’lu ölçeği kullanılmıştır. Bu işlem alt kriterler ve alternatifler için de uygulanmıştır. Ancak çalışmada bütün

matrisler verilemeyeceğinden örnek olarak ana kriterler için oluşturulan ikili karşılaştırma matrisleri verilmiştir.

4.1.4. İkili Karşılaştırma Matrislerinin Normalize Edilmesi

Kriterlerin ve alternatiflerin ağırlıklarının hesaplanabilmesi için normalleştirme yapılması gerekmektedir. İkili karşılaştırma matrisi oluşturulduktan sonra Eşitlik 1 ile normalize işlemi yapılmaktadır. Bu işlem sonucu ana kriterler için Tablo 6 elde edilmiştir.

Tablo 6: Ana Kriterlerin Normalize Matrisi

	UY	Fİ	FO	SH
UY	0,10	0,12	0,08	0,10
Fİ	0,10	0,12	0,08	0,30
FO	0,50	0,64	0,42	0,30
SH	0,30	0,12	0,42	0,30
Toplam	1,00	1,00	1,00	1,00

4.1.5. Öncelik Vektörünün ve Tutarlılık Oranının Hesaplanması

Normalize matristen yararlanılarak eşitlik 2 kullanılarak öncelik vektörü hesaplanır. Kriterlerin birbirine göre ağırlıklarının ve tutarlılıklarının hesaplanabilmesi için Eşitlik 3 ve 4'ten yararlanılır. Tutarlılık oranının 0,10'un altında olması gerekmektedir. Ana kriterlerin tutarlılık oranı 0,10 çıkmıştır. Alt kriterlerin her biri için de tutarlılık oranları 0,10'un altında çıkmıştır.

4.1.6. Kriterler İçin Ağırlıkların Hesaplanması

Tablo 7'de ana kriterlerin önem sıralaması verilmiştir. Buna göre işletme için en önemli kriter 0,46 ağırlık değeri ile fonksiyonellik kriteridir. İkinci sırada ise 0,29 ağırlık değeri ile satış sonrası hizmet gelmektedir. İşletme kullanmakta olduğu mevcut ERP yazılımında en büyük eksikliğin bu konuda olduğunu, alternatif yazılımlarda aradığı en önemli özelliğin fonksiyonellik olduğunu ifade etmiş ve Tablo 7'de görüldüğü üzere sonuçlar da bunu desteklemiştir. Bununla birlikte işletme satın alacağı yazılımda daha sonra herhangi bir sıkıntı yaşamaması durumunda teknik destek almanın önemli olduğunu bu sayede çözümün de daha hızlı olacağı konusunda güvenin yüksek olacağını söylemiştir.

Tablo 7: Ana Kriterlerin Önem Düzeyleri

Kriterler	Önem düzeyleri
Uyarlanabilirlik	0,10
Finansal	0,15
Fonksiyonellik	0,46
Satış Sonrası Hizmet	0,29
Toplam	1

Finansal ve uyarlanabilirlik kriterleri önem düzeyleri daha düşük olmakla birlikte finansal kriteri 0,15 ağırlık değeri ile üçüncü, uyarlanabilirlik 0,10 ağırlık değeri ile son sırada yer almıştır. Bu noktada işletme genel olarak uyarlanabilirlikte sorun yaşamayacağını düşünmektedir. Finansal olarak da yeni bir ERP yazılımına yatırım yapmaya hazır olduğunu ifade etmiştir.

Tablo 8: Alt Kriterlerin Önem Düzeyleri

Ana Kriterler	Alt Kriterler	Ağırlık Değeri
UYARLANABİLİRLİK	Kurumsal İş Süreçleri ile Uyumluluk	0,75
	Teknik Uyumluluk	0,08
	Sistem Özelliklerinin Uygunluğu	0,08
	Şirket verilerini entegre etme yeteneği	0,08
FİNANSAL	Servis ve Destek Maliyeti	0,06
	Ürün Lisansı	0,13
	Uygulama Maliyeti	0,18
	Şirketin Bütçesi	0,62
FONKSİYONELLİK	Kullanım Kolaylığı	0,14
	Ergonomik Yazılım	0,52
	Yazılımın Güvenilirliği	0,22
	Esneklik	0,12
SATIŞ SONRASI HİZMET	Bakım Hizmeti	0,06
	Satış Sonrası Destek	0,31
	Yazılım Eğitimi	0,31
	Online Yardım	0,31

Alt kriterlerin önem düzeyleri Tablo 8’de verilmiştir. Buna göre uyarlanabilirlik ana kriterinin alt kriterleri arasında en önemli kriter kurumsal iş süreçleri ile uyumluluk, finansal ana kriterinin alt kriterleri arasında en önemli olan şirketin bütçesi ve fonksiyonellik ana kriterinin alt kriterlerinden en önemli olan ergonomik yazılımdır. Satış sonrası ana kriterinin alt kriterlerinin önem düzeyleri ise satış sonrası destek, yazılım eğitimi ve online eğitimin her biri için 0,31 ağırlık değeri ile eşit çıkmış, bakım hizmeti kriteri ise 0,06 ile son sırada yer almıştır. Ayrıca uyarlanabilirlik ana kriterinin alt kriterleri olan teknik uyumluluk, sistem özelliklerinin uygunluğu, şirket verilerini entegre etme yeteneği 0,08 ağırlık değeri ile eşit önem düzeyinde çıkmıştır. Dolayısıyla uyarlanabilirlik ana kriterinin diğer alt kriteri olan kurumsal iş süreçleri ile uyumluluk 0,75 değer ile bu kriterleri büyük bir farkla geride bırakmıştır.

4.1.7. Alternatiflerin Sıralanması

Gıda sektöründe büyük ölçekli bir işletme için ERP yazılımı seçimine yönelik değerlendirmeyle alternatiflerin önceliği her bir kritere göre ayrı ayrı hesaplanmıştır. Tablo 9’da alternatiflerin kriterlere göre öncelik değerleri yer almaktadır.

Tablo 9: Alternatiflerin Önceliği

Ana Kriterler	Alt Kriterler	ERP A Yazılımı	ERP B Yazılımı	ERP C Yazılımı	Toplam
UYARLANABİLİRLİK	Kurumsal İş Süreçleri ile Uyumluluk	0,64	0,07	0,28	
	Teknik Uyumluluk	0,72	0,19	0,08	
	Sistem Özelliklerinin Uygunluğu	0,72	0,19	0,08	
	Şirket verilerini entegre etme yeteneği	0,06	0,72	0,22	
Alternatiflerin Önceliği		0,61	0,15	0,24	1,00
FİNANSAL	Servis ve Destek Maliyeti	0,34	0,33	0,33	
	Ürün Lisansı	0,82	0,09	0,09	
	Uygulama Maliyeti	0,39	0,17	0,44	
	Şirketin Bütçesi	0,09	0,09	0,82	
Alternatiflerin Önceliği		0,26	0,12	0,62	1,00
FONKSİYONELLİK	Kullanım Kolaylığı	0,39	0,44	0,17	
	Ergonomik Yazılım	0,06	0,65	0,29	
	Yazılımın Güvenilirliği	0,78	0,07	0,15	
	Esneklik	0,19	0,73	0,08	
Alternatiflerin Önceliği		0,27	0,50	0,23	1,00
SATIŞ SONRASI HİZMET	Bakım Hizmeti	0,47	0,47	0,05	
	Satış Sonrası Destek	0,78	0,15	0,07	
	Yazılım Eğitimi	0,63	0,11	0,26	
	Online Yardım	0,43	0,43	0,14	
Alternatiflerin Önceliği		0,60	0,25	0,15	1,00

Tablo 9’da görüldüğü üzere, alternatiflerden ERP A yazılımı 0,61 değer ile uyarlanabilirlik ve 0,60 değer ile satış sonrası hizmet kriterlerine göre öncelikli çıkmıştır. Bununla birlikte finansal kriterine göre 0,62 ile ERP C yazılımı ve fonksiyonellik kriterine göre 0,50 ile ERP B yazılımı öncelikli olarak belirlenmiştir. Ancak Tablo 10’da görüldüğü üzere alternatiflerin nihai önceliğine göre ERP A yazılımı işletme için en uygun seçim olarak bulunmuştur.

Tablo 10: Alternatiflerin Nihai Önceliği

	UY	Fİ	FO	SH	Alternatiflerin Nihai Önceliği
	0,10	0,15	0,46	0,29	
ERP A Yazılımı	0,61	0,26	0,27	0,60	0,40
ERP B Yazılımı	0,15	0,12	0,50	0,25	0,34
ERP C Yazılımı	0,24	0,62	0,23	0,15	0,26
Toplam					1,00

AHP yöntemiyle yapılan analizlerde uyarlanabilirlik, finansal, fonksiyonellik ve satış sonrası hizmet ana kriterleri ve bu ana kriterlerin alt kriterleri bir bütün olarak değerlendirilmiş ve ERP A yazılımı diğer iki alternatlara göre öncelikli çıkmıştır. Dolayısıyla ilgili işletmenin önem verdiği kriterlere göre ERP A yazılımı işletme çıkarları açısından en uygun seçenektir.

5. SONUÇ

Kurumsal kaynak planlaması sistemleri günümüzün zorlu rekabet ortamında işletmeler için en önemli teknolojik gelişmelerden biri olmuştur. Ürünlerin hammadde tedarikinden nihai tüketiciye ulaşana kadarki izlediği yolda doğrudan ya da dolaylı bütün bilgileri sistematik bir şekilde kaydeden, sınıflandıran ve kullanılabilir, anlamlı hale getiren bir bilgi iletişim teknolojilerindedir. Bu sürece dahil olan tedarikçi, üretici, dağıtıcı, toptancı, perakendeci, işletme içerisindeki finans, muhasebe, pazarlama, üretim, satın alma vb. tüm departmanların sürekli olarak veri alışverişinde bulunmasını sağlayan, bilgiyi kaydetme, paylaşma ve kullanmada hata oranını neredeyse sıfıra indiren sistematik bir yazılımdır. ERP yazılımlarının işletmelere birçok avantajı olmakla birlikte maliyeti yüksek bir yatırımdır. Bu çalışmanın amacı da gıda sektöründe imalat yapan büyük ölçekli bir işletmenin ERP yazılımı seçim sorununa yardımcı olmak ve bu işletme için ERP seçiminde önemli kriterleri belirlemektir. Bu amaçla çok kriterli karar verme yöntemlerinden olan AHP yöntemi kullanılmıştır. Yapılan analiz ve bulgular sonucu kriterler değerlendirildiğinde ana kriterler arasında fonksiyonellik en önemli kriter olarak ortaya çıkmıştır. Ardından sırasıyla satış sonrası hizmet, finansal ve uyarlanabilirlik kriterleri gelmiştir. Alt kriterler açısından ise kurumsal iş süreçleri ile uyumluluk, şirketin bütçesi ve ergonomik yazılım kriterleri öne çıkan kriterlerdir. ERP yazılımı işletmenin tüm süreçlerini bütünleştirdiği için seçilecek yazılımın iş süreçleri ile uyumlu olması koordinasyonun sağlanabilmesi ve sistemin sorunsuz yürütülmesi açısından önemli görülmektedir. Ergonomik olması ise çalışma performansı açısından yazılımın kullanıcıyla uyumunu ifade etmekte ve beraberinde verimli çalışmayı getirmektedir. Son olarak alternatifler arasında ERP A yazılımı öncelikli olarak çıkmıştır. Dolayısıyla işletmeye en uygun seçenek olarak ERP A yazılımı önerilmiştir. İşletme bu çalışma sonucu ERP A yazılımına yatırım yapmış ve yazılımla ilgili memnuniyetini belirtmiştir. Süreçlerin daha şeffaf ve kolay takip edilebilir olduğunu, hata oranının azaldığını ve müşteri memnuniyetinin arttığını ifade etmiştir. Ancak yatırım maliyetinin yüksek olması işletmenin bütçesini olumsuz etkilemiştir. Bu noktada da işletme yeni ERP yazılımı sayesinde süreçlerde verilen firelerin azalması ve verimliliğin artmasıyla birlikte finansal olarak kısa sürede iyileşeceğini düşünmektedir.

Ayçin (2019) da bu çalışmanın sonucunu destekler nitelikte fonksiyonellik kriterini en önemli kriter olarak bulmuştur. Bu çalışmada uyarlanabilirlik kriteri önem seviyesi en düşük olarak belirlenmişken, Motaki ve Kamach (2017) bunun aksine bu kriteri önem seviyesi en yüksek olarak belirlemiştir. Ayrıca, Görener (2011) ANP ve VIKOR yöntemlerini birlikte kullanmış ve firmanın finansal durumunu, Ecer (2016) ARAS yöntemini kullanmış ve maliyeti, Özel ve Türkel (2018) AHP

yöntemini kullanmış ve marka itibarını, Czekster vd. (2019) AHP yöntemini kullanmış ve özellikler setini en önemli kriter olarak belirlemişlerdir.

Bu çalışma bir işletmeye yönelik yapıldığından kriterlerin önem düzeyleri sektör için genellenemez. Bununla birlikte çalışmanın kısıtı, Covid 19 pandemi sürecinde gerçekleştirilmiş olduğundan verilerin yüz yüze görüşme ile alınamamış olmasıdır. Konuyla ilgili yapılacak çalışmalara, farklı işletmelerde kullanılan aynı kapsamdaki ERP yazılımlarının kıyaslanarak değerlendirilmesi veya aynı konuyu diğer çok kriterleri karar verme yöntemleriyle çalışılması önerilebilir.

KAYNAKÇA

- Alatepeli, B. (2021). Çok kriterli karar verme teknikleri ile kurumsal kaynak planlama sistemi seçimi. *Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 4(1), 27-32. <https://doi.org/10.47495/okufbed.828479>
- Aşan, H. ve Ayçin, E. (2020). Kurumsal kaynak planlama sistemlerinin seçimindeki kriterlerin best-worst metodu ile değerlendirilmesi. *Bitlis Eren Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Akademik İzdüşüm Dergisi*, 5(2), 114-124.
- Ayağ, Z. ve Özdemir, R.G. (2007). An intelligent approach to ERP software selection through fuzzy ANP. *International Journal of Production Research*, 45(10), 2169-2194.
- Ayçin, E. (2019). Kurumsal Kaynak Planlama (KKP) sistemlerinin seçiminde MACBETH ve MABAC yöntemlerinin bütünleşik olarak kullanılması. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 33(2), 533-552.
- Ayden, C. ve Bilgin, E. (2020). Elazığ organize sanayi bölgesindeki kobilerde kurumsal kaynak planlanması (ERP) kullanımı. *Fırat Üniversitesi Harput Araştırmaları Dergisi*, 7(13), 143-136.
- Aydın, Y. ve Eren, T. (2018). Savunma sanayiinde stratejik ürün için çok kriterli karar verme yöntemleri ile tedarikçi seçimi. *Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 7(1), 129-148. <https://doi.org/10.28948/ngumuh.386379>
- Başar, R. ve Arslan, H.M. (2017). Kurumsal kaynak planlaması (ERP) yazılımının en uygun uzlaşık çözüm (VIKOR) ile seçimi. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 22(4), 1065-1080.
- Bayraktaroğlu, S. ve Fasal, A. (2016). Kurumsal kaynak planlaması (KKP) ve uygulamada yaşanan güçlükler: bir örnek olay incelemesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Vizyoner Dergisi*, 7(14), 13-24. <https://doi.org/10.21076/vizyoner.245984>
- Beheshti, H.M. (2006). What managers should know about ERP/ERP II. *Management Research News*, 29(4), 184-193. <https://doi.org/10.1108/01409170610665040>
- Bjelland, E. ve Haddara, M. (2018). Evolution of ERP systems in the cloud: a study on system update. *Systems*, 6(2), 22 <https://doi.org/10.3390/systems6020022>
- Bolatan, G. S., (2020). Kurumsal Kaynak Planlaması Uygulaması Performansına Etki Eden Faktörler. *Balkan Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(17), 103-112.
- Botta-Genoulaz, V. ve Millet, P.A. (2006). An investigation into the use of ERP systems in the service sector. *International Journal of Production Economics*, 99(1-2), 202-221. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2004.12.015>
- Buonanno, G., Faverio, P., Pigni, F., Ravarini, A., Sciuto, D., ve Tagliavini, M. (2005). Factors affecting ERP system adoption: A comparative analysis between SMEs and large companies. *Journal of Enterprise Information Management*.
- Büyüközkan, G., Kahraman, C. ve Ruan, D. (2004). A fuzzy multi-criteria decision approach for software development strategy selection. *International Journal of General Systems*, 33(2-3), 259-280.

- Chang, M.K., Cheung, W., Cheng, C.H. ve Yeung, J.H. (2008). Understanding ERP system adoption from the user's perspective. *International Journal of production economics*, 113(2), 928-942. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2007.08.011>
- Chou, H.W., Chang, H.H., Lin, Y.H. ve Chou, S.B. (2014). Drivers and effects of post-implementation learning on ERP usage. *Computers in Human Behavior*, 35, 267-277. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2014.03.012>
- Czekster, R.M., Webber, T., Jandrey, A.H. ve Marcon, C.A. M. (2019). Selection of enterprise resource planning software using analytic hierarchy process. *Enterprise Information Systems*, 13(6), 895-915. <https://doi.org/10.1080/17517575.2019.1606285>
- Dağdeviren, M., Diyar, A. ve Kurt M. (2004). İş değerlendirme sürecinde analitik hiyerarşi prosesi ve uygulaması. *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 19(2), 131-138.
- Ecer, F. (2016). ARAS yöntemi kullanılarak kurumsal kaynak planlaması yazılımı seçimi. *Journal of Alanya Faculty of Business/Alanya İşletme Fakültesi Dergisi*, 8(1).
- Görener, A. (2011). Bütünleşik ANP-VIKOR yaklaşımı ile ERP yazılımı seçimi. *Havacılık ve Uzay Teknolojileri Dergisi*, 5(1), 97-110.
- Hajipour, V., Amouzegar, H. ve Jalali, S. (2020). A practical integrated solution into enterprise application: a large-scale quality control system development case study. *International Journal of Quality ve Reliability Management*, <https://doi.org/10.1108/IJQRM-07-2020-0232>
- Harwood, S. (2003). ERP the Implementation Cycle Great Britain.
- Ibrahim, S.H., Duraisamy, S. ve Sridevi, U.K. (2019). Flexible and reliable ERP project customization framework to improve user satisfaction level. *Cluster Computing*, 22(2), 2889-2895. <https://doi.org/10.1007/s10586-017-1664-z>
- Jagoda, K. ve Samaranayake, P. (2017). An integrated framework for ERP system implementation. *International Journal of Accounting ve Information Management*, 25(1), 91-109. <https://doi.org/10.1108/IJAIM-04-2016-0038>
- Kahraman, C., Beskese, A. ve Kaya, I. (2010). Selection among ERP outsourcing alternatives using a fuzzy multi-criteria decision making methodology. *International Journal of Production Research*, 48(2), 547-566.
- Keçek, G. ve Yıldırım, E. (2010). Kurumsal kaynak planlama (ERP) sisteminin analitik hiyerarşi süreci (AHP) ile seçimi: Otomotiv sektöründe bir uygulama. *Süleyman Demirel University Journal of Faculty of Economics ve Administrative Sciences*, 15(1), 193-211.
- Keçek, G. ve Yüksel, R. (2016). Analitik hiyerarşi süreci (AHP) ve prometee teknikleriyle akıllı telefon seçimi. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (49), 46-62.
- Lien, C.T. ve Liang, S.K. (2005). An ERP system selection model with project management viewpoint-A fuzzy multi-criteria decision-making approach. *International Journal of the Information Systems for Logistics and Management*, 1(1), 39-46.
- Motaki, N. ve Kamach, O. (2017). ERP selection: A step-by-step application of AHP Method. *International Journal of Computer Applications*, 176(7), 15-21.
- Onut, S. ve Efendigil, T. (2010). A theoretical model design for ERP software selection process under the constraints of cost and quality: A fuzzy approach. *Journal of Intelligent ve Fuzzy Systems*, 21(6), 365-378.
- Ouiddad, A., Okar, C., Chroqui, R. ve Hassani, I.B. (2020). Assessing the impact of enterprise resource planning on decision-making quality. *Kybernetes*. 50(5), 1144-1162. <https://doi.org/10.1108/K-04-2019-0273>
- Önder, G. ve Önder, E. (2015). Analitik hiyerarşi süreci. B.F. Yıldırım ve E. Önder (Ed.), *Çok kriterli karar verme yöntemleri içinde* (s. 21-74). Dora Yayıncılık.
- Özbek, A. (2017). *Çok kriterli karar verme yöntemleri ve excel ile problem çözümü*. (1. Baskı). Seçkin Yayıncılık. Ankara.

- Özel, S. ve Türkel A. (2018). AHP yöntemi kullanarak ERP sistemlerinin karşılaştırılması ve uygun sistemin belirlenmesi. *Marmara Fen Bilimleri Dergisi*, 30(3), 305-317. <https://doi.org/10.7240/marufbd.433785>
- Razmi, J., Sangari, M. S. ve Ghodsi, R. (2009). Developing a practical framework for ERP readiness assessment using fuzzy analytic network process. *Advances in Engineering Software*, 40(11), 1168-1178.
- Saaty, T.L. (2008). Decision making with the analytic hierarchy process. *International Journal of Services Sciences*, 1(1), 83-98.
- Shen, Y.C., Chen, P.S. ve Wang, C.H. (2016). A study of enterprise resource planning (ERP) system performance measurement using the quantitative balanced scorecard Approach. *Computers in Industry*, 75, 127-139. <https://doi.org/10.1016/j.compind.2015.05.006>
- Somers, T., Nelson, K. ve Karimi, J. (2003). Confirmatory factor analysis of the end-user computing satisfaction instrument: replication within an ERP domain. *Decision Sciences*, 34(3), 595-621.
- Tamošiūnienė, R. ve Marcinkevič, A. (2013). Using analytic hierarchy process method in ERP system selection process. *KSI Transactions on Knowledge Society*, 6(3), 41-45.
- Tanyaş, M. (2004). *Kurumsal kaynak planlaması (ERP)*. Ders Notları, İTÜ, İstanbul.
- Teltumbde, A. (2000). A framework for evaluating ERP projects. *International journal of production research*, 38(17), 4507-4520. <https://doi.org/10.1080/00207540050205262>
- Wei, C.C., Chien, C.F. ve Wang, M. J. J. (2005). An AHP-based approach to ERP system selection. *International Journal of Production Economics*, 96(1), 47-62. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2004.03.004>
- Yang, J.B., Wu, C.T. ve Tsai, C.H. (2007). Selection of an ERP system for a construction firm in Taiwan: A bottacase study. *Automation in Construction*, 16(6), 787-796.