

**T.C.
BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ**

**KURUMSAL KAYNAK PLANLAMA YAZILIM
PAKETLERİ**

VE

**KURUMA ÖZEL YAZILIMLARIN SEÇİM
AŞAMASINDA KARŞILAŞTIRILMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

N.Tuğrul Köstence

İstanbul, 2009

**T.C.
BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİLGİ TEKNOLOJİLERİ PROGRAMI**

**KURUMSAL KAYNAK PLANLAMA YAZILIM
PAKETLERİ**

VE

**KURUMA ÖZEL YAZILIMLARIN SEÇİM
AŞAMASINDA KARŞILAŞTIRILMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

N.Tuğrul Köstence

Tez Danışmanı: Doç.Dr.Adem Karahoca

İstanbul, 2009

ONAY

**T.C.
BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİLGİ TEKNOLOJİLERİ**

Tezin Adı : Kurumsal Kaynak Planlama Yazılım Paketleri ve
Kuruma Özel Yazılımların Seçim Aşamasında
Karşılaştırılması

Öğrencinin Adı Soyadı : Nazif Tuğrul Köstence

Tez Savunma Tarihi : 08.06.2009

Bu tezin Yüksek Lisans tezi olarak gerekli şartları yerine getirmiş olduğu Enstitümüz tarafından onaylanmıştır.

Prof. Dr. A. Bülent ÖZGÜLER
Enstitü Müdürü

Bu tezin Yüksek Lisans tezi olarak gerekli şartları yerine getirmiş olduğunu onaylarım.

Yard. Doç. Dr. Orhan GÖKÇÖL
Program Koordinatörü

Bu Tez tarafımızca okunmuş, nitelik ve içerik açısından bir Yüksek Lisans tezi olarak yeterli görülmüş ve kabul edilmiştir.

Tez Sınav Jürisi Üyeleri

Doç. Dr. Adem Karahoca (Tez Danışmanı) -----

Prof. Dr. Nizamettin Aydın -----

Y. Doç. Dr. Yalçın Çekiç -----

TEŞEKKÜR

Bu tez çalıőmamda bana çok büyük yardımı olan danışman hocam Sn. Doç.Dr. Adem Karahoca'ya , tez çalıőmam boyunca bana yardımcı olan arkadaşlarıma ve anket çalışmasına katılan herkese teşekkür ederim.

Ayrıca eğitimim konusunda desteklerini esirgemeyen aileme, en içten sevgi ve teőekkürlerimi sunarım.

Haziran , 2009
N.Tuğrul Köstence

ÖZET

KURUMSAL KAYNAK PLANLAMA YAZILIM PAKETLERİ VE KURUMA ÖZEL YAZILIMLARIN SEÇİM AŞAMASINDA KARŞILAŞTIRILMASI

Köstence, N.Tuğrul

Bilgi Teknolojileri

Tez Danışmanı: Doç.Dr.Adem Karahoca

Haziran 2009, 71 sayfa

Özellikle bilgi çağının hızlı gelişimi ile, bilişim teknolojilerinin kullanımının yaygınlaşması sürecinde, işletmeler için, etkin, kullanışlı, hızlı ve ekonomik faydalar sunmasından dolayı ERP (Kurumsal Kaynaklar Planlaması) sistemlerinin önemi de giderek artmaktadır. Bu çalışma ile özellikle bir ERP yazılım sisteminin seçimi ve kurulumu aşamasında dikkat edilecek noktalar ve hazır ERP paketleri ile kurumlara özel yazılım tercihi arasındaki farklar belirlenmeye çalışılacaktır. Hangisinin daha faydalı ve etkin olacağı konusunda, temel kriterler ortaya konacaktır. İşletmelerin, ERP paketi seçiminde karşılaştıkları sıkıntıları çözümlayebilmeleri için, öneriler oluşturulması da hedeflenmektedir. İşletmelerin örgüt yapılarına, kendi iş süreçleri en uygun yazılım sistemini seçebilmeleri için yol gösterilmesi de hedeflenmektedir. İşletmeler doğru yazılım seçiminin yanında, böyle bir sistemi kurarken doğru kişilerden doğru hizmetin alınmasında işletmeler için oldukça önemlidir. Ayrıca bu çalışma, yeni yazılım sistemini, hem kurma ve onu sürdürme maliyeti açısından, hem de zaman açısından, önemli kazanımlar ve avantajlar sağlayabilmesi için, işletmelere rehber olacaktır. Bu tez çalışması kapsamında, yazılım sistemleri seçimi için, belirlenen kriterler, hizmet ve üretim işletmelerinde ayrı ayrı değerlendirme yapılarak karşılaştırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: ERP, Kurumsal Kaynak Planlama, Özel Yazılım, Bulanık Analitik Hiyerarşi Prosesi, AHP, Yazılım Seçimi, Seçim Kriterleri

ABSTRACT

COMPARING ENTERPRISE RESOURCE PLANNING AND CUSTOM - MADE SOFTWARES IN SELECTION STAGE

Köstence, N.Tuğrul

Information Technology

Supervisor: Assoc.Prof.Dr. Adem KARAHOCA

June 2009, 71 pages

The importance of ERP (Enterprise Resource Planning) systems are significantly increasing since it provides effective, convenient, fast and economical benefits for business with rapid development of information age, especially widely usage of information technology. In this research, important points for selection and setup of ERP software system and differences between ERP packages and local applications are analyzed. Basic criterias are developed in order to determine which alternative is beneficial and efficient. It is aimed to develop suggestions to solve problems that companies encounter with during the selection phase. The objectives in order to select best alternative aligned with company structure is also developed. Not only selection phase but also implementation phase is critical for successful ERP applications by considering both software and right support from right service. This research aims to guide companies to select and implement ERP packages in terms of costs, time, benefits and advantages. In the scope of this research, selection criterias both for service and production companies are evaluated separately and compared with each other.

Keywords: ERP, Enterprise Resource Planning, Special Software, Fuzzy Analytic Hierarchy Process, AHP, Software Election, Selection Criteria

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ONAY	ii
TEŞEKKÜR	iii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER	vi
TABLolar.....	ix
ŞEKİLLER	xi
KISALTMALAR.....	xii
1. GİRİŞ	1
1.1. ÇALIŞMANIN AMACI	1
1.2. ÇALIŞMANIN YÖNTEMİ VE İÇERİĞİ	1
2. ERP SİSTEMİ.....	3
2.1. ERP NEDİR?	3
2.2. ERP'NİN TARİHSEL GELİŞİMİ	4
2.3. ERP SİSTEMLERİNİN ÖNEMİ	5
2.4. ERP SİSTEMİ SEÇİM KRİTERLERİ	8
2.4.1. Satınalma Süreci.....	8
2.4.1.1. Satınalma Maliyeti	8
2.4.1.2. Tedarikçi Firmanın Durumu	8
2.4.2. Kurulum Süreci	9
2.4.3. Kullanım Süreci.....	9
2.5. TÜRKİYE'DEKİ GENEL ERP PAKETLERİ	10
2.5.1. SAP R/3	10
2.5.2. NETSİS	11
2.5.3. CANIAS ERP (IAS: Industrial Application Software)	11
2.5.4. ORACLE	12
2.5.5. LOGO	12
2.6. ERP SİSTEMİNİN BİLEŞENLERİ (MODÜLLERİ)	13
2.7. ERP SİSTEMİ NASIL KURULUR VE NASIL HAYATA GEÇİRİLİR?	15

2.7.1.	Proje Hazırlık Aşaması.....	15
2.7.2.	Proje Ekibinin Belirlenmesi Aşaması.....	16
2.7.3.	Yazılım Seçimi Aşaması	17
2.7.4.	Danışmanlık Seçimi Aşaması.....	17
2.7.5.	Donanım ve Altyapı Hazırlıkları Aşaması	17
2.7.6.	Proje Odası	18
2.7.7.	Mevcut Durum Analizi Aşaması.....	18
2.7.8.	Kavramsal Tasarım Aşaması.....	18
2.7.9.	Detaylı Tasarım Aşaması	18
2.7.10.	Test Aşaması	19
2.7.11.	Son Kullanıcı Eğitimleri Aşaması.....	19
2.7.12.	Canlı Kullanıma Geçiş Hazırlıkları Aşaması	19
2.7.13.	Canlı Kullanıma Geçiş ve Kullanım Aşaması.....	20
2.8.	ERP SİSTEMİ GELİŞTİRME SÜRECİNDE YAŞANAN GÜÇLÜKLER	20
2.9.	ERP SİSTEMLERİNİN AVANTAJLARI VE DEZAVANTAJLARI.....	20
2.9.1.	ERP Sisteminin Avantajları	20
2.9.2.	ERP Sisteminin Dezavantajları	21
2.10.	ERP SİSTEMİNİN MALİYETİ VE YATIRIMIN GERİ DÖNÜŞÜ.....	22
3.	KURUMA ÖZEL YAZILIMLAR	23
3.1.	ÖZEL YAZILIMLAR.....	23
3.2.	ÖZEL YAZILIMLARIN AVANTAJLARI.....	26
3.3.	ÖZEL YAZILIMLARIN DEZAVANTAJLARI	26
3.4.	YAZILIM SİSTEMLERİNDE BOYUTLAR.....	27
3.5.	MODEL YAYGINLAŞTIRMA STRATEJİSİ.....	28
3.6.	ORGANİZASYONEL YAPI MODELLEMESİ	29
4.	ERP SİSTEMLERİ ve KURUMLARA ÖZEL YAZILIM KARŞILAŞTIRMA ANKET ÇALIŞMASI.....	30
4.1.	ARAŞTIRMANIN MODELİ.....	30
4.2.	YAZILIM SEÇİMİNDE KRİTERLER	31
4.2.1.	Fonksiyonellik :.....	31
4.2.2.	Teknik altyapı :.....	31
4.2.3.	Maliyet :	32
4.2.4.	Servis ve destek :.....	32
4.2.5.	Sistem güvenilirliği :	33
4.2.6.	Sistem yönetimi kolaylığı:.....	33
4.2.7.	Uyarlamanın kolaylığı :	33
4.2.8.	Organizasyonel yapı ile uyum :.....	34
4.2.9.	Yazılım tedarikçisinin tecrübeleri :.....	34
4.2.10.	Uzak organizasyonlar ile koordinasyon :	35
4.2.11.	Modüller arası bütünleşme:.....	35
4.3.	YÖNTEM.....	36
4.4.	ARAŞTIRMA VE YÖNTEM.....	36
4.4.1.	Ölçütler arasında önem sıralarının belirlenmesi.....	37
4.4.2.	İkili karşılaştırma matrisi.....	37
4.4.3.	İkili karşılaştırma matrisinin tutarlılık incelemesi.....	37

4.4.4. Chang'ın Bulanık AHP'de Mertebe Analizi Yönteminin Adımları	38
5. BULGULAR	42
5.1. Ölçütler arasında önem sıralarının belirlenmesi	42
5.2. İkili karşılaştırma matrisinin tutarlılık incelemesi	44
5.2.1. Üretim işletmeleri için kriter ikili karşılaştırma matrisinin tutarlılığını	45
5.2.2. Hizmet işletmeleri için kriter ikili karşılaştırma matrisinin tutarlılığını	46
5.3. Bulanık Analitik hiyerarşik prosesi için ikili karşılaştırmalar matrisinin bulunması	47
5.3.1. Bulanık AHP için sentetik mertebe değerlerinin hesaplanması	51
5.3.2. Kriterler için ağırlık vektörünün hesaplanması	53
5.3.3. Kriterler açısından yazılım alternatiflerinin üretim işletmeleri açısından değerlendirilmesi	56
5.3.4. Kriterler açısından yazılım alternatiflerinin hizmet işletmeleri açısından değerlendirilmesi	60
5.3.5. Hizmet işletmeleri için kriterlerin önem ağırlıklarına göre alternatiflerin değerlendirilmesi	63
5.4. Anket sonuçları ve yorumlar	64
6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	67
6.1. FAYDALARIN SINIFLANDIRILMASI	67
6.2. ŞİRKETLERİN DEĞİŞİK BÖLÜMLERİNE SAĞLANAN BAZI ÖLÇÜLEBİLİR GETİRİLER	68
6.3. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	68
KAYNAKÇA	72
EKLER	77
ÖZGEÇMİŞ	81

TABLolar

Sayfa No

Tablo 4.1: Anket demografik veri dağılımı.....	30
Tablo 4.2: Araştırmada kullanılan kriterler.....	31
Tablo 4.3: Araştırmada kullanılan likert ölçek	36
Tablo 4.4: Temel ölçeğine göre yapılan aralıklandırmalar	37
Tablo 4.5: Tesadüfîlik göstergeleri.....	38
Tablo 4.6: Bulanık karşılaştırma dereceleri	39
Tablo 4.7: Ara değerler	39
Tablo 5.1: Anket sonuçlarına göre üretim işletmeri için çıkan değerler.....	42
Tablo 5.2: Üretim işletmeleri için kriterler ikili karşılaştırma tablosu.....	43
Tablo 5.3: Hizmet işletmeleri için kriterler ikili karşılaştırma tablosu	44
Tablo 5.4: Tesadüfîlik göstergeleri.....	45
Tablo 5.5: Normalize edilen matrisin görelî önemler vektörü;.....	45
Tablo 5.6: Normalize edilen matrisin görelî önemler vektörü.....	46
Tablo 5.7: Bulanık karşılaştırma dereceleri	47
Tablo 5.8: Ara değerler	47
Tablo 5.9: Üretim işletmeleri ait bulanık ikili karşılaştırma matrisi.....	49
Tablo 5.10: Hizmet işletmelerine ait bulanık ikili karşılaştırma matrisi.....	50
Tablo 5.11: Bulanık puan toplamları	51
Tablo 5.12: Üretim işletmeleri için kriter sentetik mertebe değerleri.....	52
Tablo 5.13: Bulanık puan toplamları	52
Tablo 5.14: Hizmet işletmeleri için kriter sentetik mertebe değerleri	53
Tablo 5.15: Üretim işletmelerinde kriterler için ağırlık vektörünün hesaplanması	54
Tablo 5.16: Hizmet işletmelerinde kriterler için ağırlık vektörünün hesaplanması.....	55
Tablo 5.17: Kriterlerin yazılım alternatiflerine göre değerlendirilmesi.....	56
Tablo 5.18: Fonksiyonellik açısından alternatiflerin değerlendirilmesi	56
Tablo 5.19: Teknik altyapı açısından alternatiflerin değerlendirilmesi	57
Tablo 5.20: Maliyet açısından alternatiflerin değerlendirilmesi.....	57
Tablo 5.21: Servis ve destek açısından alternatiflerin değerlendirilmesi	57
Tablo 5.22: Sistem güvenilirliği açısından alternatiflerin değerlendirilmesi.....	58
Tablo 5.23: Sistem yönetimi kolaylığı açısından alternatiflerin değerlendirilmesi	58
Tablo 5.24: Uyarılmanın kolaylığı açısından alternatiflerin değerlendirilmesi	58
Tablo 5.25: Organizasyonel yapı ile uyum açısından alternatiflerin değerlendirilmesi ..	58
Tablo 5.26: Yazılım tedarikçisinin tecrübeleri açısından alternatiflerin değerlendirilmesi	59
Tablo 5.27: Uzak organizasyonlar ile koordinasyon açısından alternatiflerin değerlendirilmesi.....	59
Tablo 5.28: Modüller arası bütünleşme açısından alternatiflerin değerlendirilmesi.....	59
Tablo 5.29: Nihai alternatif ağırlıkları tablosu.....	60

Tablo 5.30: Fonksiyonellik açısından alternatiflerin değerlendirilmesi	60
Tablo 5.31: Teknik altyapı açısından alternatiflerin değerlendirilmesi	61
Tablo 5.32: Maliyet açısından alternatiflerin değerlendirilmesi	61
Tablo 5.33: Servis ve destek açısından alternatiflerin değerlendirilmesi	61
Tablo 5.34: Sistem güvenilirliği açısından alternatiflerin değerlendirilmesi.....	61
Tablo 5.35: Sistem yönetimi kolaylığı açısından alternatiflerin değerlendirilmesi	62
Tablo 5.36: Uyarılmanın kolaylığı açısından alternatiflerin değerlendirilmesi	62
Tablo 5.37: Organizasyonel yapı ile uyum açısından alternatiflerin değerlendirilmesi .	62
Tablo 5.38: Yazılım tedarikçisinin tecrübeleri açısından alternatiflerin değerlendirilmesi	63
Tablo 5.39: Uzak organizasyonlar ile koordinasyon açısından alternatiflerin değerlendirilmesi.....	63
Tablo 5.40: Modüller arası bütünleşme açısından alternatiflerin değerlendirilmesi.....	63
Tablo 5.41: Nihai alternatif ağırlıkları tablosu.....	64
Tablo 5.42: Normalize edilmiş önem ağırlık tablosu.....	65
Tablo 5.43: Nihai alternatif tercih olasılıkları tablosu	66
Tablo 6.1: Faydaların sınıflandırılması	67

ŞEKİLLER

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 2.1: ERP'nin tarihsel gelişimi	5
Şekil 3.1: Yazılım sistemlerindeki boyutlar	27
Şekil 3.2: Model yaygınlaştırma stratejisi	28
Şekil 3.3: Organizasyonel yapı modellemesi	29
Şekil 4.1: Bulanık M_2 sayısının M_1 sayısından büyük olabilirlik derecesi	41

KISALTMALAR

Kurumsal Kaynak Planlaması (Enterprise Resource Planning).....	:ERP
Malzeme İhtiyaç Planlaması (Materials Resource Planning)	:MRP
Üretim Kaynak Planlaması (Manufacturing Resource Planning).....	:MRP II
Ürün Ağacı (Bills Of Materials).....	:BOM
Tedarik Zinciri Yönetimi (Supply Chain Management)	:SCM
Müşteri İlişkileri Yönetimi (Customer Relationship Management)	:CRM
İş Zekası (Business Intelligence)	:BI
Elektronik Veri Değişimi (Electronic Data Interchange).....	:EDI
İleri Planlama ve Optimizasyon (Advanced Planner and Optimizer)	:APO
Veri Ambarı (Business Information Warehouse)	:BW
Tedarikçi İlişkileri Yönetimi (Supplier Relationship Management).....	:SRM
İlişkisel Veritabanı Yönetimi Sistemi (Relational Database Management Systems)	:RDBMS
Küçük ve Orta Ölçekli İşletme.....	:KOBİ
Analitik Hiyerarşi Prosesi (Analytic Hierarchy Process).....	:AHP

1. GİRİŞ

1.1. ÇALIŞMANIN AMACI

Bilgi teknolojilerinin, artan oranda hayatımızın hemen hemen her alanında uygulamada kullanılıyor olması, hem bir zorunluluk hem de bir kurum kültürü haline gelmiştir. Bu tez çalışmasında, kurumların hazır ERP paketlerini mi, yoksa kendilerine has, özel geliştirilmiş yazılımları mı, tercih etmeleri gerektiği hususunda bir araştırma ve modelleme çalışması yürütülmüştür. Özellikle, işletmelerin yazılım sistemi seçimi sürecinde, işletmeye en uygun yazılım sisteminin hangisi olduğu, işletmenin temel süreçlerinin ve alt süreçlerini daha hızlı ve etkin hale getirebilmesi için hangi yazılım sistemini seçmesi gerektiği, kurulacak sistemin maliyetinin ne olacağı ve yatırım geri dönüşümünün ne kadar bir zaman alacağı konularında, karar destek sistemlerine katkıda bulunmayı amaçlanmaktadır.

Diğer yandan, ERP sistemi kurulumu sonrası, sistemi sürdürme sürecinin nasıl yönetileceği, kurulan sistemden en etkin ve verimli sonuçların ve katma değerlerin nasıl elde edileceği konularında da yol göstermesi amaçlanmaktadır.

1.2. ÇALIŞMANIN YÖNTEMİ VE İÇERİĞİ

İlk önce, ERP konusunda temel akademik ve teorik bilgiler verilerek, ERP sistemlerinin, özellikleri, yapıları, tarihçesi ve önemi, geniş şekilde ele alınacaktır. Daha sonra bir ERP yazılım sisteminin nasıl kurulması gerektiği, kurulurken nelere dikkat edilmesi gerektiği üzerinde ayrıntılı olarak anlatılacak ve kurulan ERP sistemlerinin, avantajlı ve dezavantajlı yönlerinin neler olduğu konusunda bilgiler verilerek, değerlendirmede

nelere dikkat edilmesi gerektiği üzerinde durulacak ve sistemin maliyetlendirilmesinin nasıl yapılması gerektiği açıklanacaktır. Üçüncü bölümde kurumlara özel yazılımlar hakkında bilgiler verilecektir. Dördüncü bölümde tez çalışması, konuyla ilgili olarak yürütölen anket çalışmamız ile ilgili araştırma modeli ve yöntem hakkında bilgi verilecektir. Beşinci bölümde ise anket çalışmasının çözümlenmesi ve sonuçların analizi neticesinde oluşturulan model yardımı ile öneriler geliştirilecektir. Son bölümde ise bir yazılım sisteminin değerlendirmesindeki parametrelerinin neler olduğu ve sonuçların nasıl değerlendirilmesi gerektiği konularına odaklanılarak, yazılım sistemi kurmak isteyen işletmelere öneriler ve tavsiyelerde bulunulacaktır.

2. ERP SİSTEMİ

2.1. ERP NEDİR?

ERP, Kurumsal Kaynak Planlaması (Orjinal adıyla Enterprise Resource Planning-ERP) işletmelerde mal ve hizmet üretimi için gereken işgücü, Makine, malzeme gibi kaynakların verimli bir şekilde kullanılmasını sağlayan bütünleşik yönetim sistemlerine verilen genel addır (<http://www.cio.com/research/erp/edit/erpbasics.html> , <http://www.ias.com.tr/erp/erp.html>).

ERP bir kurumun tüm bölümlerini tek bir bilgisayar sistemi altında toplayarak, değişik departmanların ortaklaşa veri paylaşımını sağlar. Bu ortak bilgi sistemi sayesinde, ihtiyaç duyulan tüm bilgiler bir veritabanında kurumsal çalışanların hizmetine sunulur. Klasik sistemde her departman kendi iş akışlarına uyumlu bilgisayar sistemleriyle çalışır. ERP bu farklılıkları bütünleşik bir yazılım mimarisiyle ve tek bir veritabanını kullanarak çalışacak şekilde birleştirerek operasyonel özellikleri ve ihtiyaçları farklı çok sayıda departmanın birbirleriyle iletişim halinde kolaylıkla bilgi paylaşımına imkan tanır (<http://www.cio.com/research/erp/edit/erpbasics.html> , <http://www.ias.com.tr/erp/erp.html>).

ERP ile iş süreçleri birbirlerine tamamen bağlanmış olur. Satış siparişinden üretime, üretimden satınalmaya, satınalmadan stoğa, stoktan sevkiyata, sevkiyattan muhasebeye tüm birimler, sistemde işleri birbirlerine devredebilmektedir. Yönetim ise tüm bu hareketleri, merkezi olarak izleme imkanı bulabilmektedir.

ERP sistemleri, modüller yapıdadır. İşletmeler isterlerse, ERP sisteminin modüllerini, ayırarakta kullanabilirler.

2.2. ERP'İN TARİHSEL GELİŞİMİ

1960'larda ilk defa ABD'de Malzeme İhtiyaç Planlaması (Materials Resource Planning-MRP) kullanılmaya başlanmıştır. MRP, belirlenmiş ana üretim planı ve mevcut stokları göz önüne alarak, satınalma siparişlerinin teslim tarihinden geriye doğru hesaplayıp, hangi hammaddenin ne zaman, ne miktarda gerekeceğini belirlemeye yarar. Bu sayede işletme sağlıklı hammadde temini yapabilir. MRP kavramının devamında yine ilk defa 1970'lerde ABD'de Üretim Kaynak Planlaması (Manufacturing Resource Planning – MRP II) doğmuştur. MRP II , Malzeme İhtiyaçlarının Planlanmasına ek olarak işletmeyi bir bütün halde ele alarak çalışır ve bütün kaynakları (finans, zaman, kapasite vs.) koordineli bir biçimde kullanmayı amaçlar.

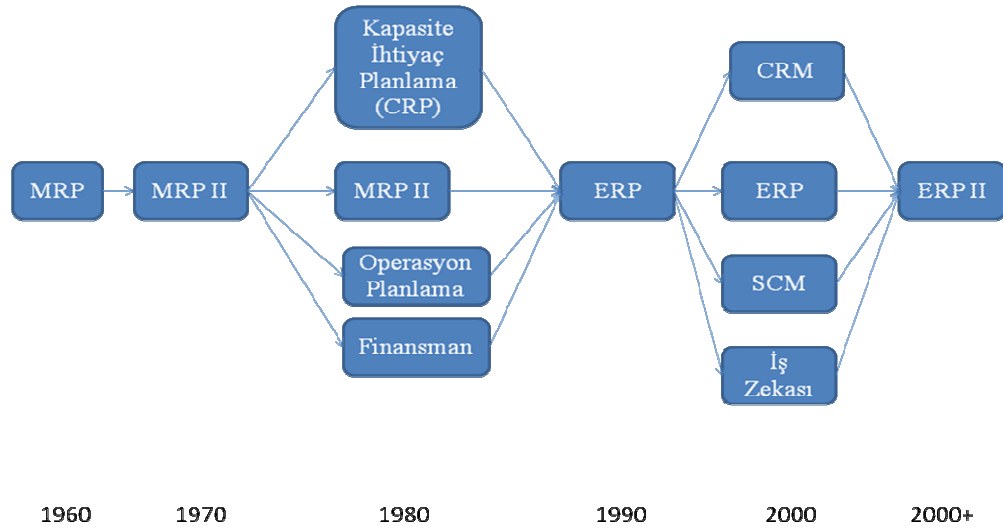
MRPII, MRP'nin yaptığı ana üretim planını daha detaylı günlük ve haftalık planlara dönüştürmekle kalmamış, bir firmanın satış, satın alma, envanter yönetimi, üretim planlama ve kontrol, muhasebe, finansman, maliyetlendirme, kalite yönetimi gibi tüm fonksiyonlarını tek bir veri tabanı üzerinde entegre olarak sunan bir endüstriyel yönetim sistemi olarak karşımıza çıkmıştır (<http://www.liman.com.tr/MRPII01.html>).

Birden fazla fabrikası, tesisi ve depoları olan bir işletmenin tüm kaynaklarını etkin ve verimli bir şekilde planlaması ile Kurumsal Kaynak Planlaması (Enterprise Resource Planning- ERP) kavramı ortaya çıkmıştır. Küreselleşmenin doğal bir sonucu olarak değişik coğrafi bölgelerdeki iş faaliyetlerinin dağıtık veri tabanları ve küresel entegrasyon yoluyla yönetilmesi önem kazanmış ve ERP olgunluk çağına girmiştir. İşletme içi bölümler ve işletmeler arası hızlı, gerçekçi ve güncel bilgi akışına duyulan ihtiyaç, böyle bir entegre sistemi modern şirketler için oldukça önemli kılmıştır. Sistemde işlenen bilgiler ile elde edilen raporlar, organizasyonun plan ve programlarını yönlendirir, karar verme aşamasını kolaylaştırır.

Günümüzde ERP sistemleri, bir işletmenin fonksiyonları arasında, çalışmalarını başarıyla yöneten, her türlü raporlama, karar destek altyapılarını oluşturan bütünleşik bir sistem olarak pazardaki yerini buldu. Buna ilave olarak üretilen mal ve hizmetin işletmenin içinde bulunduğu bölgenin dahilinde ve haricinde, ulaştırma çalışmalarının verdiği maliyetlerinin azaltılması ve bunların ne kadar sağlıklı bir şekilde işlediğini takip

edebilmek için, ERP sisteminin içerisine tedarikçilerini, taşıyıcılarını, fasoncularını, dağıtım kanallarını ve müşterilerini, hatta mal ve hizmetin ulaştığı son tüketicilerini içerisine alan bir model geliştirildi. Bu modelin ismi Tedarik Zinciri Yönetimi (Supply Chain Management (SCM)) olarak adlandırılır. ERP sistemi, bünyesinde, Tedarik Zinciri Yönetimi modülünü barındırmasıyla beraber ERP II ismini almıştır. ERP II, içerisinde Müşteri İlişkileri Yönetimi (CRM-Customer Relationship Management) ve İş Zekası (BI-Business Intelligence) kavramlarını barındırmaktadır (Baskonuş, 2007).

Şekil2.1, ERP sisteminin 1960'lı yıllardan günümüze kadar geçirdiği süreçleri göstermektedir.



Kaynak: (Başkonuş , 2007)

Şekil 2.1: ERP'nin tarihsel gelişimi

2.3. ERP SİSTEMLERİNİN ÖNEMİ

Artık günümüzde bilgi çağının yaygınlaşması ve internet ile yazılım çözümlerinin hemen hemen günlük yaşamımızın her noktasında kullanılmasıyla birlikte, ERP sistemleri de bu gelişimin yanında yürümektedir. İşletmelerin iş süreçlerinde ve hizmetlerinde artık daha hızlı, daha etkin, daha verimli, daha kullanışlı, daha geniş

yerlere ulaşan veri tabanlarına sahip bir sistem kurmaları kaçınılmazdır. İnsanlardan bağımsız olarak geliştirilebilen ve insanların hatalarından kaynaklanan sorunları, gecikmeleri, kaçan fırsatları, artan maliyetleri, özellikle ERP sistemleri ile azaltmak ve etkin kılmak mümkün olmaktadır. Bilhassa sistem anlayışının, verilen hizmetler ve üretim sistemlerinde süreçlerin sürekliliğini sağlaması ve sisteme dayalı süreçlerin devamı için ERP sistemleri kaçınılmaz ve vazgeçilmez hale gelmiştir.

Birçok üretici, ürün yenileme, daha hızlı teslimat ve daha iyi kalite konusunda artan taleplerle başa çıkma çabalarında, teknolojinin yardımına başvurur. Teknoloji, üretimde bu gibi gelişmelere imkan verdiğçe, üretim süreci daha karmaşık olmuştur. Çünkü işletmeler, muhasebe, satınalma, stok ve planlama gibi her fonksiyonel bölümün ihtiyaçlarını karşılamak için ayrı ayrı bilgisayar sistemleri geliştirmişlerdir. Bu sistemlerin her biri eski ana sistemlere bağlı olup, belli bir fonksiyonel birimde otomasyon sağlayabilir ve o birimin daha etkin çalışmasına imkan verebilir. Fakat bütününde böyle sistemler, birbiriyle uygunsuz otomasyon adacıklarını çoğaltır ve işletmelerin tüm teknoloji ve ekipman potansiyelini kullanmasını önleyerek, entegrasyon ve koordinasyon eksikliğine neden olur. Örneğin, bir işletmenin satış ve sipariş sistemleri, üretim planlama sistemleri ile bağlantılı değilse, bu işletmenin üretim verimliliği ve müşteri tepkisi iyi olmayacaktır. Benzer şekilde, satış ve pazarlama sistemleri, finansal raporlama sistemleri ile uygunsuz ise, üst yönetimin acil ve önemli iş kararları verirken güncel bilgiye ulaşması zor, bazen de imkansız olacağından, kararlar sezgisel olarak alınmaya çalışılacaktır.

Bir şirket, farklı fabrikalar ve farklı üretim süreçlerine sahip olsa bile, tasarım, merkezi satınalma, depolama, sevkiyat gibi bazı fonksiyonların ortak olması zorunlu veya ekonomik olabilmektedir. Bu durumda ERP sistemi, söz konusu fabrika ve üretim süreçleri arasındaki eşgüdümü sağlayarak etkin ve verimli bir çalışma düzeni oluşturacaktır (Şener, 2001).

ERP sistemini uygulama kararının altında yatan nedenlerin ve şirketlerin taleplerinin neler olduğunun tam bir şekilde kavranması gerekliliği, sistemin kurulmasına başlanmadan uzun bir süre önce, sistemi destekleyen kişiler tarafından çok açık bir şekilde anlaşılmalıdır (Karakanian, 1999).

Şirketin bilgi ihtiyacını karşılayacak, tek bir kurum kaynağını elde etme, tek bir defada aynı veriye ulaşma ve iş sistemlerini mümkün olduğu kadar tek bir platform içinde entegre etme gibi faktörler (Düzakın ve Sevinç, ss.189-218), başlıca faktörlerden sadece birkaçıdır (Karakanian, 1999). Fakat ERP sistemi, son dönemde sadece bu işletme içi iş sistemlerini entegre etme yeteneğinden dolayı değil, şirket içi süreçleri internet vasıtasıyla şirketin ortaklarıyla birleştirme yeteneğinden dolayı da tercih edilmektedir (Wilson 2000, p.1).

Teknolojideki gelişmeler, bir şirketin farklı coğrafi yerlerde faaliyet göstermesine de imkan tanımıştır. Küresel şirketlerde, değişik ülkelerdeki teknoloji farklılıklarından dolayı, çeşitli üretim araçlarını bütünleştirmek için gerekli çaba daha büyüktür. Eğer bir şirket, farklı ülkelerde, farklı türde bilgisayar sistemleri kullanırsa, bu ayrı sistemler boyunca bilgiyi nakletme genellikle pahalı arayüz birimlerini, şirket çalışanlarının veri girişini sağlamada zaman ve çaba harcamasını gerektirir. Buna ilave olarak, şirket büyüdükçe ve genişledikçe, farklı bilgisayar yazılım ve donanım sistemlerinin sayısı üssel olarak artar (Palanisvamy and Frank 2000, p.43). Bu da yönetilmesi güç, karmaşık bir yapı olmasının yanında, bilgiye anlık ulaşma imkanının getirdiği problemler, üst düzey yöneticilerin karar vermeleri geciktirmektedir.

Tüm bu sebepler, ERP sistemlerine olan ihtiyacı gün geçtikçe arttırmaktadır.

ERP paketi seçmedeki temel sebepler şunlardır (Davenport, 2000:152; Ross ve Vitale, 2000; Bayraktar, 2007) :

- Arka plandaki işlerde, otomasyon sağlamak.
- İş süreçleri arasında, daha iyi bir koordinasyon sağlamak.
- Bireysel ve organizasyonel verimliliğin artırılması.
- Coğrafi olarak birbirinden uzak lokasyonlar arasında, koordinasyon sağlamak.
- Kurum içerisinde, terminoloji birliği sağlamak.
- Bilgi teknolojisi altyapısını anlamayı ve bu yapıda çalışmayı kolaylaştıran, tutarlı uygulama mantığı, tutarlı bilgi ve arayüze sahip olmak.
- Stratejik işletme kararlarının iyileştirilebilmesi için, veriye kolay erişim ihtiyacı.

- İşletme maliyetlerinde azalma beklentisi.
- Süreçlerde müşteri katkısının artırılması beklentisi.

2.4. ERP SİSTEMİ SEÇİM KRİTERLERİ

ERP yazılımı seçimi sırasında, seçim kriterleri üç ana grupta ele alınmalıdır.

- Satınalma Süreci
- Kurulum Süreci
- Kullanım Süreci

2.4.1. Satınalma Süreci

Satınalma süreci aşamasında; satınalma maliyeti ve tedarikçi firmanın durumu olmak üzere, iki alt kriter değerlendirilmelidir.

2.4.1.1. Satınalma Maliyeti

Satınalma maliyeti olarak, ERP'nin lisans fiyatıyla beraber, kullanılacak donanım, işletim sistemi ve veritabanı maliyeti de, satınalma maliyeti içerisinde değerlendirilmelidir. Ayrıca danışmanlık, eğitim ve bakım anlaşmalarının maliyetleri de satınalma aşamasında değerlendirilmeye alınmalıdır.

2.4.1.2. Tedarikçi Firmanın Durumu

Satınalma aşamasında, tedarikçi firmanın ilgili sektörde daha önce yaptığı çalışmalar ve ERP pazarındaki durumu, finansal yapısında dikkate alınması gereken unsurlardandır. Özellikle satınalma yapılmadan önce, mümkünse ERP tedarikçisinin verdiği referans firmaların ziyaret edilmesi, bu mümkün değilse kısa bir araştırma yapılması mutlak önemlidir.

2.4.2. Kurulum Süreci

ERP seçimi sırasında, satınalma kriterlerinin incelenmesi tamamlandıktan sonra, kurulum sürecindeki kriterler, göz önüne alınmalıdır. Bu aşamada, ERP yazılımının firmanıza uygunluğu araştırılmalı, kurulum sürecinin, ne kadar zaman alacağı, eğitim ve danışmanlık hizmetlerinin detaylı incelenmesi gerekmektedir. ERP yazılımının işletmenize uygunluğu kriteri ele alınırken, sektöre uyumluluğu ve organizasyon yapınızla uyumluluğuna bakılmalıdır. Eğer bunları sağlamakta zorlanıyorsa, sistemin uygun olmayan kısımları, dış sistemlerle entegrasyon ile veya ek yazılımlarla bu eksikliğin tamamlanıp tamamlanamayacağı araştırılmalıdır. Tabii bunları yapmanın zaman ve maddi boyutları da göz önünde bulundurulmalıdır. Kurulum sürecinde, uyarlamaları ve ilave yazılımları iyi organize edebilecek, tecrübeli bir danışmanlık firmasının bulunmasında son derece önemlidir. Danışmanlık firmasının, üzerinde halen yürütmekte olduğu başka projelerin olması, yeterli danışmanlık kaynağının bulunmasına engel olabilir.

2.4.3. Kullanım Süreci

ERP seçim sürecinde son aşama, kullanım esnasında dikkat edilmesi gereken kriterlerin incelenmesidir. Alınacak ERP sisteminin kolay öğrenilebilmesi, kullanıcının kendi raporlarını dizayn edebilme yeteneğinin olması, yerel ve uluslararası ihtiyaçları karşılayabilecek alt yapısının olması, alınacak raporların tutarlı sonuçlar vermesi, web tabanlı uygulamaları destekleyebilmesi, performans sorunlarının çözülmüş olması ve sistem desteğini sürekli sağlanabilmesi, yetki ve güvenlik politikalarını oluşturmayı sağlayabilmesi gerekmektedir. Alınacak yazılım, bakım anlaşmaları ile garanti altına alınmalıdır.

2.5. TÜRKİYE'DEKİ GENEL ERP PAKETLERİ

2.5.1. SAP R/3

Türkiye pazarında bir numaralı ERP yazılımıdır. ERP dünya pazarında da lider konumdadır (<http://erpakademi.blogspot.com>, 2008). SAP (Systems, Applications and Products in Data Processing) , 1972 yılında, beş eski IBM çalışanı tarafından, Merkezi Almanya'nın Walldorf kentinde kuruldu.

SAP, küçük ve orta ölçekli işletmelerden (KOBİ), global işletmelere kadar her büyüklükteki işletmenin taleplerini karşılamak üzere dizayn edilmiş olup, her gün daha da zorlaşan rekabet ortamında, işletmeler için büyük avantaj taşımaktadır. SAP genel olarak, ERP sektöründe yer almaktadır ve güçlü bir ERP çözümdür. SAP ve ERP, eşanlamda kullanılmaktadır. SAP'nin, ayrıca hastaneler, bankalar, ticaret işletmeleri gibi farklı endüstri alanları için de özel çözümleri mevcuttur.

Almanya'nın Walldorf kentindeki SAP, dünyanın lider client/server iş uygulamaları çözüm sağlayıcısıdır. Bugün, elliden fazla ülkede, altı binden fazla büyük işletme, finansman, üretim, satış, dağıtım ve insan kaynakları işlemlerini organize etmek için SAP R/3 client/server ve R/2 Mainframe Business Applications'ı seçmiştir. Dünya client/server araştırma uygulamaları yazılım marketinin % 31 'ini yönetmekle beraber, SAP, dünyanın bir numaralı standart iş uygulamaları yazılım satıcısı ve dünyanın en büyük beşinci bağımsız yazılım sağlayıcısıdır.

SAP R/3'deki "R" gerçek zamanlı ("Realtime") veri işleme özelliğini, 3 ise veritabanı, uygulama sunucusu ve istemciden oluşan, üç seviyeli uygulama mimarisini simgeler. RDBMS (Relational Database Management System - İlişkisel veri tabanı yönetim sistemi) Oracle, Microsoft SQL, Informix sunucularının artılarını da, kullanma imkanı vermiştir. SAP R/3'ün kendi içinde EDI (Electronic Data Interchange), ofis yazılımlarını destekleyen arayüzü vardır. R/3, 1992 yılında, R/2'nin ardından geliştirilmiştir ve pazara sunulmuştur. R/2 yazılımı, ana yapı çevre sistem uygulamaları ve R/3 de açık client/server (müşteri/hizmet veren) sistem uygulamaları için uygundur.

SAP tarafından geliştirilen diğer ürünler - APO (Advanced Planner and Optimizer) - BW (Business Information Warehouse) - CRM (Customer Relationship Management) - SRM (Supplier Relationship Management) vs. olarak özetlenebilir.

2.5.2. NETSİS

Netsis Türkiye ERP pazarının, güçlü yerli oyuncularından birisidir (<http://www.netsisnedir.com>, 2008). Türk mühendislerinin gücüyle, çağdaş ve uluslararası kriterlere uygun çözümler geliştirerek, 30 bini aşan müşterisi ve 200 binin üzerinde kullanıcıya hizmet vermektedir. Merkezi İzmir’de olmak üzere İstanbul, Ankara, Azerbaycan, Mısır, Ukrayna, İran ofislerinde ve Urla ile İTÜ’deki teknoparklardaki ar-ge üslerinde faaliyetlerini sürdüren Netsis, kullanıcılarına iş süreçlerinin otomasyonuna yönelik, bütünlük çözümler sunmaktadır. En önemli misyonu, Türkiye’den dünyaya yazılım ihraç etmek olan Netsis’in, kurumsal kaynak planlamasından satınalma ve dağıtım, malzeme yönetiminden üretim planlamaya, insan kaynaklarından müşteri ilişkileri yönetimine uzanan geniş bir çözüm yelpazesi bulunmaktadır. Deneyimi, KOBİ uygulamaları, her işletmenin yapısına kolayca uyarlanabilecek ürünleri ve özellikle satış sonrası destek hizmetiyle öne çıkan Netsis, aynı zamanda Türkiye’de “yeni kuşak ERP”yi ilk kez geliştiren ve sunan şirket olmuştur.

1991 yılında kurulan NETSİS, farklı sektör ve ölçekteki işletmelere, çağdaş ve uluslararası kriterlere uygun kurumsal iş yazılımları geliştirmektedir. Sektördeki yılların deneyimi ile, 30.000'e yakın kuruluşa, uçtan uca iş otomasyonları sağlamaktadır. Sektörüne ve ölçeğine göre, her işletmenin yapısına kolayca uyarlanabilen ürünleri ile Netsis, başarı grafiğini her gün yükseltmektedir. NETSİS, kendi kulvarında sektörde ilkleri yaratan özgün ürünleriyle farklılaşmaktadır (<http://www.netsisnedir.com>, 2008).

2.5.3. CANIAS ERP (IAS: Industrial Application Software)

1989’da, Almanya’da başlayan bir Türk firmasıdır. Kurumsal çözümler ihracatı konusunda büyük başarı kaydetmiştir (<http://www.ias.com.tr>, 2008). CANIAS ERP Almanya, Avusturya, Fransa başta olmak üzere toplam 9 ülkede, 6 dilde kullanılan tek

Türk ERP yazılımıdır. Standart yapısında lojistik, üretim ve kapasite kontrol, muhasebe-finans, fiili maliyetlendirme, müşteri ilişkileri yönetimi, insan kaynakları yönetimi, doküman yönetimi, bakım yönetimi, EDI (Elektronik Veri Transferi) ve kurumsal karneler (Balanced Score Cards) gibi modülleri içerir. İnce düşünülerek ortaya çıkarılmış altyapısı, kullanımı kolaylaştırmaktadır, danışmanlık ve eğitim masraflarını minimuma indirmektedir ve çok kısa sürede kurulum imkanı vermektedir.

CANIAS ERP'nin modüler yapısı, işletmelerin gelişimi için önemli avantajlar sunar. Esnek modüler yapı sayesinde, uygulamaları sisteme zaman içinde entegre etmek mümkündür (<http://www.ias.com.tr/>, 2008). Böylelikle ilk kurulumda, sistemi ihtiyacınız ve önceliklerinize göre oluşturabilir ve gelişiminize paralel olarak, sisteme yeni modülleri aşamalı olarak alabilirsiniz.

2.5.4. ORACLE

Dünya pazarındaki, ilk üç oyuncudan biridir (www.oracle.com, 2008). Türkiye ERP pazarında da, önemli bir Pazar payına sahiptir. Yaygın olarak veritabanı çözümleri ile tanınan ORACLE'ın "Oracle E-Business Suit" olarak tanımlanan ERP paketi de mevcuttur. Oracle, ERP pazarının dünya çapında ikincisi konumundayken, üçüncü konumda bulunan Peoplesoft (JD Edwards)'ı satın alarak, SAP'ye karşı, ciddi bir atak yapmıştır. Türkiye'de yaklaşık 200 kurulumu bulunmaktadır.

İlişkisel Veritabanı Yönetim Sistemleri (Relational Database Management Systems - RDBMS), büyük miktarlardaki verilerin güvenli bir şekilde tutulabildiği, bilgilere hızlı erişim imkanlarının sağlandığı, bilgilerin bütünlük içerisinde tutulabildiği ve birden fazla kullanıcıya aynı anda bilgiye erişim imkanının sağlandığı programlardır (<http://www.programlamadili.net>, 2008). Oracle veritabanı da, bir ilişkisel veri tabanı yönetim sistemidir.

2.5.5. LOGO

Logo Business Solutions, Türkiye ERP pazarında, SAP'den sonra en büyük Pazar payına sahip firmadır (<http://www.logo.com.tr>, 2008). 1984 yılında kişisel bilgisayarlar için mühendislik yazılımları geliştirmek üzere, iş dünyasına atılan Logo, bugün, hepsi

bilişim teknolojilerine odaklı, yedi şirketten oluşan bir yüksek teknoloji grubu haline gelmiştir. 2000 yılında halka açılan Logo, Türkiye'nin halka açılan ilk bilişim şirkettir.

Logo'nun en yaygın ve tanınan ürün ve hizmetleri KOBİ'ler için özel olarak tasarlanmış, verimlilik ve rekabetçilik çözümleridir. Bu çözümler arasında, çeşitli büyüklüklere göre özel tasarlanmış kurumsal kaynak yönetimi, tedarik ve talep zinciri otomasyonu, müşteri ilişkileri yönetimi, iş süreçleri tasarımı danışmanlığı gibi ürün ve hizmetler sayılabilir. Logo ürünleri yurt içinde ve dışında, birçok başarıya imza atmış, yurt içi ve dışında birçok ödüle layık görülmüştür. Avrupa, Ortadoğu, Afrika ve Asya'da birçok ülkenin diline, iş pratiğine ve yasal mevzuatına uyarlanan LOGO ürünleri ile ilgili hizmetler o ülkelerdeki LOGO şirketleri ya da tam yetkili distribütörleri tarafından verilmektedir. LOGO, 2.000 iş ortağı, 150.000 işletmede, 1.000.000' un üzerindeki kullanıcısı ile iş uygulamaları alanında, başta Türkiye olmak üzere dünya çapında söz sahibidir.

LOGO yalnızca yazılım değil; işletmelerin ihtiyaçlarını karşılayacak, kurumların katma değerini artıran ve verimlilik sağlayan bir platform sunar (<http://www.logo.com.tr>, 2008).

2.6. ERP SİSTEMİNİN BİLEŞENLERİ (MODÜLLERİ)

a. Üretim Takip Modülü: Üretim planlarının oluşturulması, gerçekleşen üretim verilerinin saklanması ve tüm bu süreçlerdeki faaliyetlerin sürekliliğinin sağlanmasında hızlı, etkin ve otomatik sonuçlar üreten bir modüldür. Özellikle, sisteme anavere girilmesi ve üretim modellerinin işlenmesiyle, geriye sadece gerçekleşen ve planlanan verilerin karşılaştırılması kalmaktadır. ERP sistemi, kendisi programlandığı şekilde, bize istediğimiz verileri istediğimiz arama ve sıralama kriterine göre raporlama imkanı ve avantajı sunmaktadır. Özellikle işlemlerdeki ve hesaplamalardaki olası insan hatalarını ortadan kaldırmaktadır.

b. Satınalma Modülü: Satınalma ile ilgili tüm veriler, bu modülde tutulur. Satınalma bilgilerinden, satınalma şartnamelerine, ürün özelliklerine, tekliflerden siparişlere, sözleşmelerden uygulamalara ve satınalma tedariklerine kadar tüm faaliyetler, bu modül sayesinde otomatik, hızlı, güvenilir ve kayıp-kaçaklara yol açmadan gerçekleştirilebilmektedir. Aynı zamanda tedarikçilere ait değerlendirmeler, tedarik süreleri ve tedarik zincirindeki unsurlar, bu modül ile takip edilebilmektedir.

c. Malzeme Yönetimi Modülü: Özellikle BOM (Bills Of Materials) verilerinin oluşturulmasında, satınalma kararlarındaki miktar verilerinin sağlıklı şekilde elde edilmesinde, depolama, envanter kayıtlarının tutulmasında ve takip edilmesinde çok önemli izlenebilirlik avantajları sunmaktadır.

d. Kalite Kontrol Modülü: Üretilen ürünlerin, belirlenen kalite koşullarının sağlandığının veya sağlanmadığının kontrolü için kalite şartlarının kontrol edildiği, sistemin tüm kontrol kayıtlarını sakladığı ve kalite verileri ile sonuçlarının ürettildiği modüldür. Özellikle bir ürünün üretilmesine yönelik olarak, o ürünün izlenebilirliğinin ve kalite verilerinin, saklanmasında önemli rol oynar. Geriye doğru bilgiye ulaşılmasında çok önemli kolaylıklar ve avantajlar sunar.

e. Satış ve Dağıtım Yönetimi Modülü: Özellikle satışların gerçekleştirilmesindeki sipariş verilerinin takip edilmesinde, sevkiyat planlamasında, dağıtım kanallarının takip edilmesinde, satışların zamanında, istenilen şekilde gerçekleştirilmesinde, dağıtım yapılan ürünlerin izlenmesinde ve geriye çağırma faaliyetlerinde çok önemli kazançlar sunmaktadır. Özellikle satışı yapılan ürünün, artık işletmenin malı olmamasına karşın, ürünün izlenebilirliğinin sağlanmasında ve geriye çağırma durumunda tüm satış verilerine otomatik olarak erişebilmede, zaman, kalite ve diğer unsurlar açısından çok önemli katkılar sunmaktadır.

f. Finans Modülü: Özellikle işletmelerin finansal altyapılarına ait tüm finansal verilerin takip edilmesinde, kayıtların sürekli ve güncel olarak tutulmasında, yatırım kararlarındaki faaliyetlerde, kısa, orta ve uzun vadedeki finansal ihtiyaçlarda, ödeme planlarında çok önemli kazançlar sunmaktadır.

g. Genel Muhasebe Modülü: Muhasebe ile ilgili kayıtların, müşteri veritabanı bilgilerinin, ödeme planlarının, alacakları ve tahsilatların, çeklerin ve diğer genel muhasebe uygulamalarının tamamını kapsamaktadır. Personelin alacakları, bordro işlemleri ve diğer muhasebe kayıtlarının tamamı, bu modül altında saklanmaktadır.

h. İnsan Kaynakları Modülü: Personelin kariyerine ait, eğitim ihtiyaçlarının belirlenmesinde, eğitim planlarının oluşturulmasında, eğitim kayıtlarının saklanmasında, işe alımlarda kriterlerin belirlenmesinde, işe alım sürecindeki mülakat sonuçlarının ve tüm CV'lerin tutulmasında, etkin olarak kullanılabilen bir modüldür. Özellikle insan kaynaklarının sürekli olarak geliştirilmesinde, yetkinliklerin belirlenmesinde ve tüm bu süreçlerle ilgili verilerin kayıt altında olmasında, son derece önemli kolaylıklar sağlamaktadır.

2.7. ERP SİSTEMİ NASIL KURULUR VE NASIL HAYATA GEÇİRİLİR?

2.7.1. Proje Hazırlık Aşaması

ERP sistemi kurulumunun ilk aşaması, gerçekten işletmenin ERP paketine ihtiyaç duyup duymadığının araştırılması ile başlamalıdır. Çünkü ERP uygulamasına geçmek, maliyetli ve uzun zaman alan bir süreçtir. Bu süreçte işletmeler, ne yapacaklarını bilmeden hareket ederler. Genelde uygulama aşamasında, tüm yük danışmanların üzerine atılır. Aslında bu danışman firmanın değil, işletmenin kendi projesidir. İşletme, ERP projesine geçme kararı aldığı anda, daha önce ERP uygulaması konusunda tecrübeli birisini, proje yöneticisi olarak atmalıdır. Proje yöneticisi, şirket içerisinde tam yetkili olmalıdır. Gerekliğinde, işletmenin yönetiminin başındaki kişiler bile, proje yöneticisinin taleplerine uygun davranmalıdır. Bunu yapabilmek için, proje süresince düzenli bilgilendirme toplantıları organize edilmelidir. Proje planı ve bütçesi de bu toplantılarda görüşülmelidir.

2.7.2. Proje Ekibinin Belirlenmesi Aşaması

Proje yöneticisinin ilk işi, proje ekibini oluşturmak olmalıdır. İşletme içerisinde uygun göreceği kişileri anahtar kullanıcı olarak belirlemesi, hatta yetersiz gördüğü bölümlerin desteği için dışarıdan eleman alınması gerekir. Seçilecek proje ekibi, ilgili bölümlerin en tecrübeli ve analitik düşünce yapısına sahip, teknolojiyi yakından takip eden kişiler arasından seçilmelidir. İlgili bölümün en tecrübeli kişinin proje üyesi olması, bu kişinin zamanın büyük bir bölümünü proje çalışmalarına ayıracağı anlamına gelir. Bu da bölüm yöneticisi tarafından istenen bir durum değildir. Bölüm yöneticisinin haklılık payı olmasına rağmen, bu kişiyi bu çalışmalar için ayırması, ileride kendisine çok büyük avantajlar sağlayacaktır. İlgili bölüm, proje sırasında bir müddet zorlansada, proje üyesi artık anahtar kullanıcı olarak yetişmektedir. Ayrıca bu anahtar kullanıcı, kendi bölümünde yaşadığı sorunları en iyi şekilde bilen kişi olarak, danışmanları bu sorunların çözümleri konusunda sıkıştıracaktır. Yöneticilerin, proje üyelerine, zamanının yarısını projede, diğer yarısını ise kendi işine ayırmalarını istemeleri durumunda, proje üyesi, bölümündeki anlık sıkıntıları çözmeden projeye gereken desteği veremeyecektir. Böyle bir durumda, genellikle proje üyeleri, proje çalışmalarına sadece boş olduğu zamanlarda katılmaktadırlar. Bu yaklaşım yerine üzerindeki işlerin alt kademedeki kişilere devredilmesi, alt kademedeki kişilerin daha tecrübelenmesini sağlayacak ve de ERP'ye geçişten sonra işinden olma korkularından arınmalarını sağlayarak, proje desteklerini de arttırmalarını sağlayacaktır. Ayrıca anahtar kullanıcının, daha verimli olarak projeye katılımı sağlanmış olacaktır. Dolayısıyla, anahtar kullanıcıların seçimi ve bu kişilerin zamanlarının belkide yüzde yüzünü projede harcamaları, projeden istenilen verimin alınması açısından önemlidir.

Ancak şu da unutulmamalıdır ki; “Personellerini, ERP uygulamaları konusunda eğiten işletmeler, yatırımlarını kaybetme riski altındadırlar, zira ERP konusunda iyi eğitilmiş çalışanlara, danışmanlık firmalarından büyük bir talep vardır.” (Ayağ ve Danacı 2007, ss.90-96).

2.7.3. Yazılım Seçimi Aşaması

Yazılım Seçimi: “ERP Sistemi Seçim Kriterleri” başlığı altında verilen kriterler göz önüne alınarak seçim yapılmalıdır. Bu seçim aşamasında, proje ekibinin görüşlerinin alınmasında fayda vardır.

2.7.4. Danışmanlık Seçimi Aşaması

Yukarıda da bahsettiğimiz gibi, bu proje danışmanlık firmasının değil, kendi işletmenizin projesidir. Danışmanlık firması size hedefinize ulaşmak için bir araç olacaktır. Ancak bu araç, önemli bir araçtır. Dolayısıyla çok dikkatli seçim yapmak önemlidir. Danışmanlık firmasının tecrübeleri ve piyasadaki durumu incelenmelidir. Tecrübeleri incelenirken, benzer sektörlerdeki yaptığı uygulamalara bakılmalı ve bu firmaların görüşleri alınmalıdır. Aslında danışmanlık firmasının tecrübesi değil, firmanın tecrübesinden ziyade, size gelecek olan danışmanın tecrübesidir. Sizin başarınızı belirleyecek gerçek tecrübe, danışmanın tecrübesidir. En tecrübeli danışmanlarının kimler olduğu konusunda, diğer firmaların görüşleri alınabilir. Danışmanlık firmaları üzerinde, gereğinden fazla iş gücü olabilmektedir. Bu da tecrübeli danışmanlardan, gereken desteğin alınamaması veya az destek alınabilmesi anlamına gelir. Danışmanlık firmasıyla yapılacak sözleşmede, proje boyunca ve destek hizmetleri süresince, hangi danışmanın hatfanın hangi günleri geleceği, kesin ifadelerle belirtilmelidir.

ERP sistemleri, oldukça karmaşıklardır ve bir çok farklı uzmanlığa dayandırılması gerekmektedir, bu ise işletmenin dışardan destek alması anlamına gelebilmektedir. İyi, tecrübeli danışmanlar bulmak oldukça zordur, dolayısı ile bir danışmanlık firması ile anlaşma yapmak başarının garantisi değildir (Ayağ ve Danacı 2007, ss.90-96).

2.7.5. Donanım ve Altyapı Hazırlıkları Aşaması

Proje süresince kullanılacak olan sistem için, danışman firmanında görüşleri alınarak, satın alınan yazılıma uygun sunucu, işletim sistemi ve veritabanı alımı yapılarak sistemin bu makinaya kurulması gerekmektedir. Kablolama ihtiyaçları gözden geçirilmelidir.

2.7.6. Proje Odası

Danışman ve proje üyelerinin birlikte proje çalışmalarını, toplantı ve eğitimlerini yapılabileceği, uygun bir proje odası hazırlanmalıdır. Bütün çalışmaların bu odada yapılması, proje üyelerinin proje dışı işlerinden arınmasını kolaylaştıracaktır.

2.7.7. Mevcut Durum Analizi Aşaması

Bu aşamada işletmenin tüm iş süreçleri, aldığı raporlar, onay prosedürleri ve oraganizasyon yapıları, dokümante edilerek iş süreçleri arasındaki ilişkiler çıkartılmalıdır. Mevcut durum raporunda, yaşanan sıkıntılar ve iyileştirme önerilerine de yer verilmelidir.

2.7.8. Kavramsal Tasarım Aşaması

Proje ekibi, kavramsal tasarıma geçmeden önce, yeni sistem ile ilgili eğitim almalıdır. Danışmanlar mevcut durum raporunu inceleyerek, yeni sistemin mevcut yapıya uygunluğunu araştırmalıdır. Yeni sistemin bu yapıya uygun olmayan kısımları için, ilave yazılımların planlaması bir an önce yapılmalıdır. Kavramsal tasarım, aynı mevcut durumdaki gibi detaylı bir şekilde dokümante edilmelidir. Bu rapor, işletme yöneticilerince dikkatlice okunmalı, hangi süreçlerin yeni sistem de yapılıp yapılamadığı incelenmelidir. Kavramsal tasarım dokümanı, yöneticiler ile danışmanlar tarafından karşılıklı onaylanmalıdır.

2.7.9. Detaylı Tasarım Aşaması

Detaylı tasarım aşamasında danışmanlar, proje ekibi ile organize çalışarak sistemin uyarlamasını gerçekleştireceklerdir. Uyarlama esnasında alınan kritik kararlar ve uygulamalar için, bir kayıt defteri oluşturulmalıdır. Modüller arası ilişkiler, ilave yazılımlar, diğer sistemlerle entegrasyon çalışmaları yine bu aşamada gerçekleştirilir. Yeni iş süreçleride bu aşamada belirlenmiş olur. Yeni iş süreçlerine göre alınacak raporlar ve çıktılar belirlenir ve yazılır. Organizasyon yapısı, yeni süreçler ile beraber gözden geçirilmeli ve değişiklik önerileri, üst yönetime sunulmalıdır. Canlı kullanım hazırlığı için bu aşamada, satıcı, müşteri, malzeme ve ürün ağaçları gibi anaverilerin oluşturulması çalışmalarına başlanmalıdır. Canlı kullanıma geçiş anında sisteme atılacak

bu anaveriler ile işlem verileri için batch programları yazılacak ise bunlara başlanmalıdır.

2.7.10. Test Aşaması

Detaylı tasarım aşamasında meydana çıkan yeni sistem, bu aşamada test edilmelidir. Testlere gereken önem verilmeli ve test sonuçları dikkatlice analiz edilmelidir. Her senaryo, örnek gerçek veriler ile tek tek denenmeli ve denemelerin sonuçları senaryo bazında raporlanmalıdır. Testlerden başarı ile geçemeyen süreçler, yeniden ele alınmalı ve düzeltmeler yapılmalıdır. Süreç testleri tamamlandıktan sonra aynı şekilde modüller arası entegrasyon testlerine geçilmelidir. Modüller arası entegrasyon testlerine, süreç testlerinden çok daha fazla önem verilmelidir. Entegrasyon testlerine, bütün birimler aynı anda katılmalıdır, ancak odak noktası sadece testi yapılan birimlerin modülleri olmalıdır. Diğer sistemler ile entegrasyon varsa, yine bu aşamada testleri tamamlanmalıdır.

2.7.11. Son Kullanıcı Eğitimleri Aşaması

Bütün testler tamamlanıp gerekli düzeltmeler yapıldıktan sonra, sistem artık canlı kullanım için son şeklini almış ve eğitim için hazır hale gelmiştir. Bu aşamada sistemi kullanacak olan son kullanıcılar için test sistem üzerinde eğitimler verilmelidir. Eğitimlerde sadece sistem tanıtımı yapılmamalıdır. Bu eğitimler de aynı zamanda kullanıcılara, bundan sonra işlerini nasıl yapacakları konusunda ve yeni iş süreçleri hakkında da bilgiler verilmelidir.

2.7.12. Canlı Kullanıma Geçiş Hazırlıkları Aşaması

Canlı kullanıma geçiş hazırlıkları aşamasında ilk önce, canlı sistem için kullanılacak server kurulumu yapılmış olmalıdır. Daha sonra bu sisteme, anaverilerin atılması tamamlanmalıdır. Canlı kullanıma geçiş tarihine son bir hafta kala, açık satınalma siparişleri, satış siparişleri, hesap bakiyeleri gibi verilerin atılma yöntemleri belirlenmelidir. Canlı kullanım geçiş tarihinden önce, bu veriler sisteme atılmalıdır.

2.7.13. Canlı Kullanıma Geçiş ve Kullanım Aşaması

Canlı kullanıma geçiş anından itibaren, kullanıcılara yeteri kadar eğitim verilmiş olsa bile, işletmede bazı karışıklıklar yaşanabilir. Danışmanların bu süreçte gerekli desteğin verilmesi için, daha çok gelmesi gereklidir. Canlı kullanım destek hizmetlerinin nasıl ve ne kadar olması gerektiği konusunda, danışmanlık firmasıyla yazılı mutabakat yapılmalıdır.

2.8. ERP SİSTEMİ GELİŞTİRME SÜRECİNDE YAŞANAN GÜÇLÜKLER

ERP sistemine geçiş, öncelikle işletmenin organizasyonel yapısı, fonksiyonları, üretim veya hizmet sistemi incelendikten sonra yapılır. Geleneksel işletmeden, ERP sistemine dönüşüm, işletme kaynaklarının kullanım etkinliğini, organizasyon yapısını değiştireceğinden, beraberinde bazı güçlükler de getirebilecektir. Bu güçlükler kısaca, işletme veya ürünün uygun olmaması, işletmelerin nitelikli elemanlara sahip olmaması, danışmanlık hizmetlerinin maliyeti ve yetersizliği, ödemelerde güçlük, müşterilerin elektronik ortamı kullanamaması, bilgi teknolojilerine ilişkin alt yapı sorunları, giriş maliyetleri, yasal sorunlar ve belirsizlikler, güvenlik ve zarar etme riski, şirket sahibinin veya üst yönetimin desteklememesi, teknolojik altyapıyla ilgili sorunlar, bilgisayar teknolojilerinin maliyeti şeklinde sıralanabilir (Çağıl ve Ergün, 2008).

2.9. ERP SİSTEMLERİNİN AVANTAJLARI VE DEZAVANTAJLARI

2.9.1. ERP Sisteminin Avantajları

ERP sistemlerinin avantajları aşağıdaki gibidir:

- Gelişmiş iş süreçleri.
- Karar destek sistemleri için kolay veri erişimi.

- İş süreçlerinin çalışanlar tarafından daha rahat izlenebilmesi.
- Daha az kağıt işi.
- Daha iyi bilgi planlaması.
- Daha iyi veri doğruluğunun sağlanması.
- Performans artışı.
- Gelişmiş maliyet izlemesi.
- Müşterilere daha kısa yanıt süresi sağlanması.
- Daha iyi nakit izlemesi.
- Gelişmiş veri gözlemleme ve sıralaması.
- Pazar şartlarına daha kolay uyum.
- Rekabet avantajı.
- Gelişmiş tedarik yönetimi.
- Paylaşılan müşteri veritabanı.
- Gelişmiş uluslar arası işlemler.
- Tek seferli veri girişi.
- Servis sağlayıcı.
- İnternet tabanlı uygulamalar.

2.9.2. ERP Sisteminin Dezavantajları

ERP sistemlerinin dezavantajlarını sıralamak gerekirse, şunlar belirtilebilir:

- Kullanımın karmaşık oluşu.
- Kurulumun çok pahalı oluşu.
- Sorun oluştuğunda, gidermenin zor oluşu.
- Sistemi işletmenin çok pahalı oluşu.

- Kullancılarda hata yapma korkusu.
- İşiniz üzerinde kendi kontrolünüzün azalması.

2.10. ERP SİSTEMİNİN MALİYETİ VE YATIRIMIN GERİ DÖNÜŞÜ

ERP sisteminin, başlangıç kurulum maliyetleri yüksektir. Ancak iyi bir şekilde kurulan ERP sistemi, yatırılan yatırımı birkaç katı ile çıkarmaktadır. ERP sistemlerinin, yıllık bakımları ve eğitimleri de, yatırım bütçesinde önemli bir yer tutmaktadır. Ancak sağladığı katma değerler göz önüne alındığında, ERP'nin maliyetleri azalttığı ve işlerin daha hızlı olmasını sağladığı belirlenmiştir.

Meta Group tarafından yapılan ve 63 şirketi kapsayan bir çalışmada; ERP'nin yazılım, donanım, danışmanlık ve eğitim maliyetlerini kapsayan, ortalama toplam sahip olma maliyetinin (Total cost of ownership), küçük şirketler için 500.000 USD'dan başladığı, büyük şirketler içinse bunun, 15 milyon USD'a kadar çıkabildiği gözlenmiştir (Stein 1999, p.59). Ayrıca işletmenin uygulama stratejine bağlı olarak, ERP projeleri, uzun ve ciddi bir benimseme sürecini de gerektirebilir. Bir araştırmaya göre, ERP uyarlama süresi, ortalama olarak 23 aydır (Umble et al. 2003, pp.241-257). Bu süre, uygulama sürecinin başarısına, planlanan zaman ve bütçe içerisinde tamamlanmasına da bağlıdır. Meta Group tarafından yapılan araştırmaya göre, ERP uygulamalarından, 8 aydan sonra verim alınmaya başlamakta ve bu süre 23 aya kadar uzayabilmektedir. Ortalama yıllık getirisi, 1.5 milyon USD olarak hesaplanmıştır (Bayraktar,2007) .

3. KURUMA ÖZEL YAZILIMLAR

3.1. ÖZEL YAZILIMLAR

Müşterinin kendisi için, özel olarak hazırlanan yazılım paketleridir. Bu yazılım paketleri, tamamen müşterinin istek ve taleplerine göre geliştirilir. Müşterinin tüm süreçleri incelenerek kurulan özel yazılımların amacı, birebir işletmeye uygun olmasıdır. Özel yazılım projelerinde özellikle şunlara dikkat etmek, özel yazılımlardan beklenen katma değeri en yükseğe çıkartacaktır:

- **Yazılım firmasının seçimi:** Sadece ülkemizde değil, tüm dünyada özel yazılım projelerinin başarıya ulaşması için, üçlü sac ayağının birinci parçası, yazılım firmasıdır. Yazılım firmasının yanlış seçimi, paranızın boşa gitmesine sebep olabilir. Yazılım yaptıracağınız firmanın, konusunda yeterli ve yetkin olması ve bunu uluslararası sertifikalarıyla ispatlaması ilk şart olmakla beraber, sizin konunuza hakim olabilecek, uzman kadrosu olması da çok önemlidir. Yazılımın geliştirileceği platform, yazılım firmasının sahip olduğu teknoloji ve sertifikalar, konunuz hakkında deneyimli personele sahip olması gibi kriterler ilk dikkat edilecek hususlardır. Ayrıca işi vereceğiniz firmanın, daha önceden yaptığı işlerin halen başarıyla çalışıp çalışmadığına da bakmak, gerekirse yerinde ziyaret ederek çalışma ortamlarını görmek önemlidir. Bir de yazılım firmasının sürekliliğini sağlayıp sağlamayacağını anlayabilmek için, finansal durumu ve ortaklık yapısına bakmak gerekir (<http://www.autocadgunlugu.com/neden-ozel-yazilim/>).

- **Proje sorumlusu:** Özel yazılım işini sipariş ettikten sonra, mutlaka işletmenin bir proje sorumlusu tayin etmesi gerekir. Proje sorumlusu, proje tamamlanana kadar, yazılım firmasıyla işletme arasındaki bağ olacaktır. Projenin başarıya ulaşması için, bu kişinin birinci önceliği, proje olmalıdır. Proje sorumlusu, işletmenin diğer işlerini de araya sıkıştırırsa, başarısızlık kaçınılmazdır (<http://www.autocadgunlugu.com/neden-ozel-yazilim/>).

- **Talepleri doğru anlatmak:** Yazılım firması seçimin iyi yapılması, tek başına başarının anahtarı değildir. Başarı için, yazılım firmasına işletmenizin beklentilerinin iyi anlatılması gereklidir. Bunu yapabilmeyen en iyi yolu, işletmenizde yazılım konusunda bilgili ve deneyimli kişileri bulundurmadır. Bu kişi yazılım firmasıyla, işletmeniz arasında köprü görevini üstlenmelidir. Bu kişinin, ayrıca yazılımcılara, doğru analiz edilmiş bilgileri aktarması da çok önemlidir.

- **Yazılım firması yerine işletme bünyesinde yazılım ekibi oluşturmak:** Daha çok büyük işletmelerin uygulayabileceği bu yöntemde, işletme bünyesinde yazılım ekibi oluşturularak, özel yazılım yazma tercihi yapılabilir. Projeden istenilen verimin alınabilmesi için, işletmedeki yazılım ekibinin, proje boyunca, hatta projenin bitiminden sonra da işletmeye hizmet vermesinin, garanti altına alınması, gerekecektir. Çünkü yazılım kadrosunun tecrübesi projenin hızlı ilerlemesi ve hızlı sonuç almayı sağlayacaktır. Yazılım projelerinde, projenin başlangıcından sonuna kadar nasıl ilerlediği, hangi kararların alındığı, yazılımın fonksiyonlarının neler olacağı, yazılımcı açısından son derece önemlidir. Bu bilgilerin tarihçesinin yazılımcı tarafından bilinmesi, yazılımın modüler ilişkilerinin sağlamlığı ve kullanıcı beklentilerinin tam anlamıyla karşılanmasını sağlayacaktır. Ayrıca yazılım ekibinin değişmesi ile beraber, yazılım kodlamalarında bir problem daha çıkabilir. Bu da kişisel kodlama metodolojileri farkından kaynaklanır. Bir yazılımcının bıraktığı kodu, tamamlamak çok zor olabilir. Tabiki, bu durum projenin planlanan zamanda bitirilmesine engel olup, maliyetlerin artmasına sebep olabilir. Ancak işletme içinde oluşturulacak olan ekip, işletme sorunlarını daha iyi anlayarak, dışarıdan destek verecek ekibe göre, kendini daha sorumlu hissedebilir. Ne de olsa dışarıdaki firma, anlaşma ile işletmeye bağlıdır. Belkide anlaşma aşamasında yazılı hale getirilmesi atlanmış bir konuyu sistemde yapmak istemeyebilir. Hatta bu konu başlangıç aşamasında hiç olmayıp, proje sırasında ortaya çıkmış yeni bir konu bile olabilir. Bu durumlarda iç kaynaklar, işin sahiplerinin kendileri olduğu bilinciyle hareket ederler.

- **Kontrol etmek:** İşin gelişimini, mutlaka kontrol etmek gerekir. Özel yazılım projeleri, yapısı gereği, sıkı kontrol gerektirir. Kontrol edilmezse, işin istenilen doğrultuda gidip gitmediği, yazılımcıların işi uzatıp uzatmadığı anlaşılabilir ve yeni fikirlerin oluşması sağlanamaz. Haftalık toplantılar ayarlayıp, yazılımcılardan bu

toplantılarda, işin geldiği noktayı anlatmasını istemek, en iyi yollardan birisidir (<http://www.autocadgunlugu.com/neden-ozel-yazilim/>).

- **Hızlı Karar Almak** : Özel yazılımlarda, kararların çok hızlı alınması gereklidir. Karar alınması gereken bir konu, yazılımcıların önünde karar alınmadan beklerse, yazılımcının bir sonraki sürece geçmesi mümkün olamaz. Bu da projenin uzaması, maliyetlerin artması ve hatta kullanıcılar üzerinde projeye inancın giderek azalmasına sebep olur.

-**Testler**: Özel yazılımlarda test süreci, ERP'lere göre çok zordur. Özel yazılımlarda, ekranda bulunan her düğmeyi, ayrı ayrı test etmeniz gerekir. Büyük çaplı özel yazılımlarda, bunu her ekran için ayrı ayrı uygulamak çok mümkün olmayabilir. Ancak bu sürecin üzerinde yeteri kadar durulamaması, canlı kullanıma geçişten sonra büyük problemlere yol açabilir. Sisteme olan güven bir kere sarsıldıktan sonra ise, bu imajı düzeltmekte kolay olmayacaktır. Özel yazılımlar, canlı kullanıma geçişten sonra bile, üzerlerinde büyük değişikliklere uğrayabilirler. Ancak bunu yapabilmeyenin bir tek şartı vardır, o da özel yazılımların alt yapısının, işletme ihtiyaçları karşılayabilecek yapıda olmasıdır. Yoksa sistemi en baştan ele almak gerekir.

-**Geleceği Planlamak**: Uzun vadeli bir uygulama olması için, sadece bugünün ihtiyaçlarını değil, kurumsal stratejiler çerçevesinde yarının ihtiyaçlarını göz önüne alam son derece önemlidir. Bu nedenle uygulamanın, kurumun ihtiyaçlarını ne ölçüde ve ne kadar zaman boyunca karşılayabileceği, kullanıcı sayısı ve işlem miktarının artması durumunda ne ölçüde genişleyebileceği, yeni fonksiyonların sisteme ilave sürecinin ne şekilde gerçekleştiği ve güncellemelerin nasıl hayata geçirileceği ve en önemlisi uygulamanın işletme açısından geleceğe yönelik projeksiyonu ve vizyonu konularına dikkat etmek gerekmektedir (http://www.microsoft.com/turkiye/dynamics/erp/erp_secimi.msp).

-**Geliştirme ve Servisler**: Özel yazılımlar, sürekli üzerinde çalışılan ve sürekli iyileştirme talepleri olan uygulamalardır. Dolayısıyla geliştirme yapacak yazılımcıların önemi, uygulama hayata geçtikten sonra giderek artacaktır. Bu nedenle yazılımcılar ister işletme içinden olsun, ister dış kaynaktan olsun, destek hizmeti süresi konusu mutlaka sözleşme ile güvence altına alınmalıdır.

3.2. ÖZEL YAZILIMLARIN AVANTAJLARI

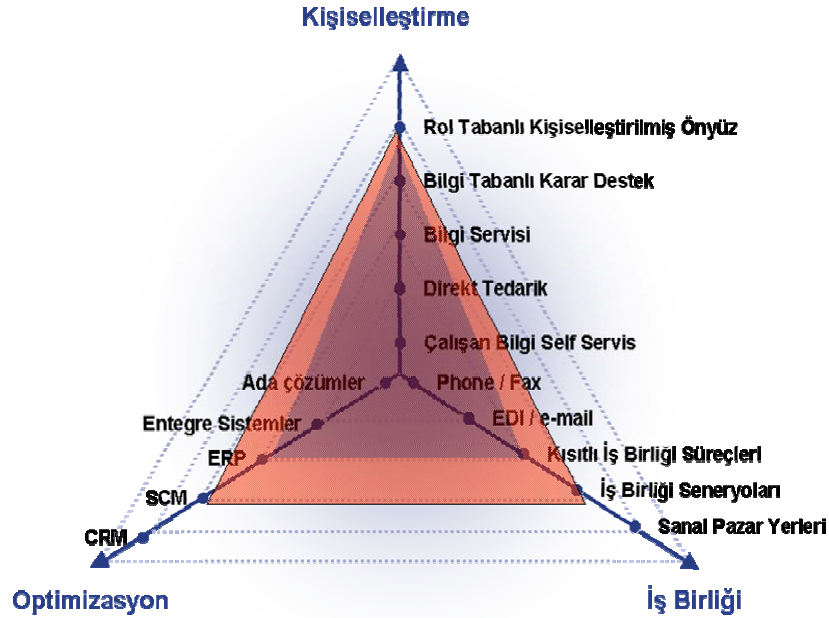
- Eşdeğer paket yazılımlara göre, fiyat-performans avantajı.
- İşletmeye uyumlu olması ve ölçeklenebilir olması.
- Müşteri memnuniyeti esasına göre geliştirilmesi.
- Problemlerin doğru tespitinin sağlanması.
- Etkin ve sürekli teknik destek sağlanabilmesi.
- Geliştirilmeye her zaman açık olması.
- Yazılım için gerekli olan işletim sistemi ve veritabanı için istenilen platformun seçilebilir olması.
- En yeni ve işletme ihtiyaçlarına en uygun teknolojinin kullanılması.

3.3. ÖZEL YAZILIMLARIN DEZAVANTAJLARI

- Tek bir amaç için geliştirilmeleri.
- Diğer yazılımlara, veri aktarımında kayıpların oluşabilmesi riski.
- Hata (bug error) oranının yüksek olması.
- Maliyetin önceden belirlenmesinin güç olması.
- Yazılımcı gruba bağlı kalınması zorunluluğu.

3.4. YAZILIM SİSTEMLERİNDE BOYUTLAR

Özel yazılım geliştirme sürecinde, özellikle kullanılacak verilere ve bilgilere ait boyutları sınıflandırmak, özel yazılımın geliştirilmesini etkileyecek ve bilhassa, özel yazılımın genel mimarisinin oluşturulmasında, yazılımın sistem altyapısının ortaya konulmasında ve ilişkilerin tanımlanmasında da önemli roller üstlenecektir. Geliştirilecek yazılımların en küçük alandan (mikro), en geniş ağ (makro) yapısındaki pozisyona kadar farklı boyutları olacaktır. Bunları, özellikle her bir işleme, faaliyetlerine, süreçlerine ve organizasyon yapısına göre, belirlemesi gerekecektir. Yazılım sistemlerindeki bu boyutlar Şekil 3.1’de verilmiştir. Burada yapacağınız yazılımın boyutu belkide zaman içerisinde bir ERP kadar büyük bir kapsama ulaşabilir. Tabii yazılacak yazılım bu boyutta ulaşması başlangıçta düşünülmemiş bazı sorunları da beraberinde getirebilir. Bu nedenle proje başlangıcında yazılımın hangi boyutlara ulaşmasının hedeflendiği açıkça belirtilmeli ve ileride kapsamın genişlemesi durumunda hangi sorunlarla karşılaşılacağı belirlenmelidir.

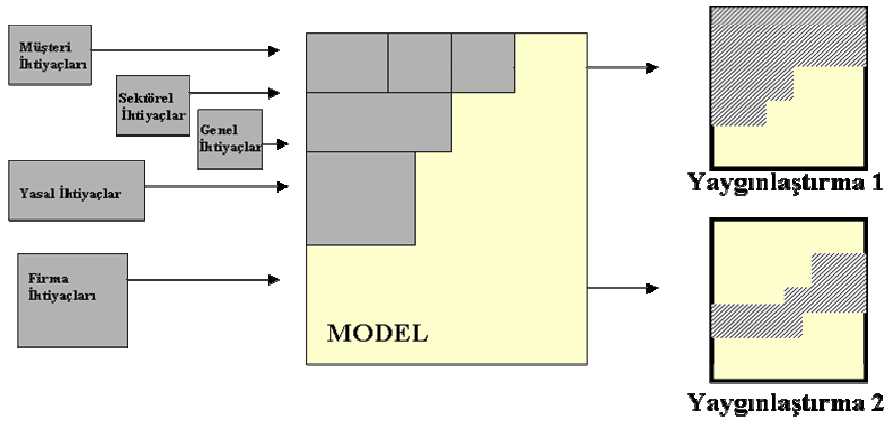


Kaynak: (Karaca, 2005)

Şekil 3.1: Yazılım sistemlerindeki boyutlar

3.5. MODEL YAYGINLAŞTIRMA STRATEJİSİ

Özel yazılımın geliştirilmesinde, hemen her sistemin oluşturulmasında olduğu gibi, ortaya bir model koymak ve o sistemi, o kapsamda geliştirmek çok önemli kolaylıklar sağlamaktadır. Verilerin toplanmasından, verilerin işlenmesine ve işlenen verilerden bilgiler oluşturulup, derlenmesine kadar geçen tüm süreçlerde kullanılacak, model geliştirme ve yaygınlaştırma stratejisi önemlidir. Model yaygınlaştırma stratejisi ile ilgili konular, Şekil 3.2’de verilmiştir. Şekil 3.2’den de görüleceği gibi, özellikle işletmenin müşteri ihtiyaçlarının tanımlanması, buna karşın müşteriye hizmet verme ve üretim sürecinde, işletmenin gereksinimlerinin tanımlanması ve tabiki varsa yasal gereksinimlerin tanımlanması, özel yazılım geliştirilirken, öncelikle yapılması gereken çalışma alanlarıdır. Bu temel üç ihtiyaç kategorisi tanımlandıktan sonra, geliştirilecek özel yazılıma ait yeni bir model ortaya çıkartılır ve bu model temelinde, özel yazılımın yaygınlaştırılması gerçekleştirilir. Bu kapsamda ilk ihtiyaçlar belirlendikten sonra, model oluşturulurken modelin genişlemesi gözöüne alınmalı, yapılacak yazılım bu bağlamda yazılmalıdır.

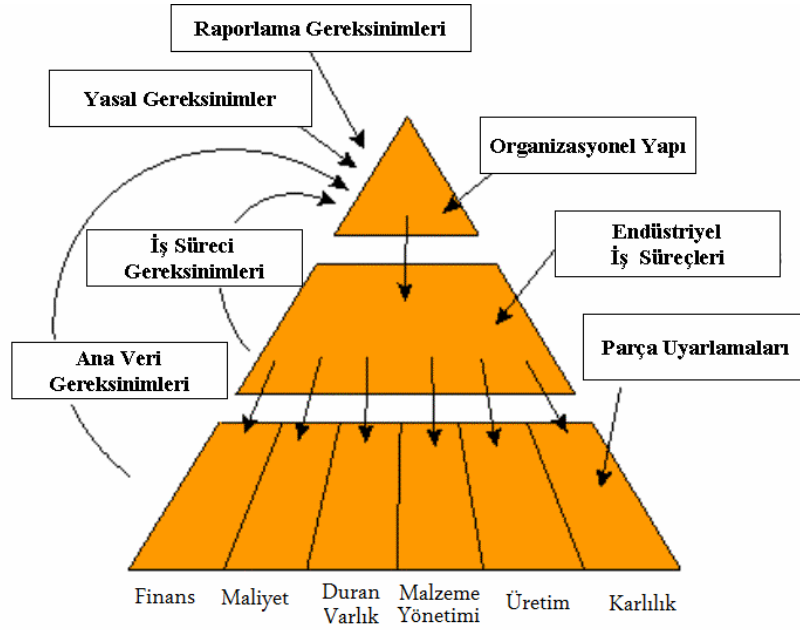


Şekil 3.2: Model yaygınlaştırma stratejisi

Kaynak: (Karaca, 2005)

3.6. ORGANİZASYONEL YAPI MODELLEMESİ

Her sistemin, bir organizasyon yapısı vardır. Özellikle organizasyon yapısının oluşturulmasında, alt süreçler, birimler ve/veya organizasyon parçaları arasındaki ilişkiler, temel rol oynar. Organizasyonun parçaları arasındaki ilişkilere göre, organizasyon yapısı oluşturulur. Özel yazılım geliştirme sürecinde, kullanılabilecek organizasyonel yapı modellemesi, Şekil 3.3'te verilmiştir. Bu modele göre, temel gereksinimleri belirlenen (müşteri ihtiyaçları, yasal şartlar ve işletmenin gereksinimleri) işletme, özellikle bu gereksinimleri karşılamadaki temel ilişkilerinin tanımlanmasını, ve bilgi akışının nasıl ve hangi tarafa olacağı gibi organizasyonel ilişkileri belirlemelidir.



Kaynak: (Karaca, 2005)

Şekil 3.3: Organizasyonel yapı modellemesi

4. ERP SİSTEMLERİ ve KURUMLARA ÖZEL YAZILIM KARŞILAŞTIRMA ANKET ÇALIŞMASI

4.1. ARAŞTIRMANIN MODELİ

ERP paketleri ve kurumlara özel yazılımlarının karşılaştırılması amacıyla, 11'i üretim ve 10'u hizmet sektöründe faaliyet gösteren 21 ayrı işletmenin, operasyonlarını gerçekleştiren 54 elemana, anket uygulanmıştır. Ankete katılanların %44.4'ü üretim; %55.6'sı hizmet işletmesinde çalışmakta ve %51.9'u ERP; %48.1'i Özel yazılım kullanmaktadır.

Tablo 4.1: Anket demografik veri dağılımı

Yönetici / Üst yönetici	8/54	%14.3
Çalışan/Memur	46/54	%85.7
Erkek	32/54	%59.3
Kadın	22/54	%40.7
Hizmet sektöründe çalışan	30/54	%55.6
Üretim sektöründe çalışan	24/54	%44.4
Lise mezunu	12/54	%22.2
Ön lisans-Lisans mezunu	38/54	%70.4
Yüksek Lisans-Doktora mezunu	4/54	%7.4
20 yaş altı	4/54	%7.4
20-30 arası	32/54	%59.3
30-40 arası	16/54	%29.6
40 yaş üstü	2/54	%3.7
Bilgi Teknolojileri Departmanında Görevli	22/54	%40.7
Üretim - Lojistik Departmanında Görevli	10/54	%18.5
Pazarlama Departmanında Görevli	4/54	%7.4
İnsan Kaynakları Departmanında Görevli	6/54	%11.2
Finans Departmanında Görevli	8/54	%14.8
Üst Düzey Yönetici	4/54	%7.4
ERP kullanan	28/54	%51.9
Özel yazılım kullanan	26/54	%48.1

4.2. YAZILIM SEÇİMİNDE KRİTERLER

Tablo 4.2: Araştırmada kullanılan kriterler

Fonksiyonellik
Teknik altyapı
Maliyet
Servis ve destek
Sistem güvenilirliği
Sistem yönetimi kolaylığı
Uyarlanmanın kolaylığı
Organizasyonel yapı ile uyum
Yazılım tedarikçisinin tecrübeleri
Uzak organizasyonlar ile koordinasyon
Modüller arası bütünleşme

Bu 11 kriter Bulanık Ahp’de seçim yapmak için karar kriterleri olarak kullanılmıştır.

4.2.1. Fonksiyonellik :

Kuruma özgü iş süreçleri ve sektörel iş süreçleri, yazılımının içeriğinde bulunan, en iyi iş uygulamalarından (Best Business Practices) yararlanılarak, yapılan işi, daha ucuz, daha hızlı yapılması ve süreç sahiplerinin, iş süreçlerinin yönetimi ve denetimi konusunda yetkinlik kazandırabilmesi, yazılımın fonksiyonelliğidir.

4.2.2. Teknik altyapı :

Yazılımın farklı uygulamalar ile bütünleşmesi, artan işlem ve veri yükünde performansının ölçeklenebilirliği, gerektiğinde kuruma uyarlanabilirliği ve parametrik yapısı, yeterince denenmiş, yani hatalardan arınmış, oturmuş, kararlı bir sistem yapısının olması, dış çözümlere çok az ihtiyaç duyması, alternatif işletim sistemi ve veri tabanları ile uyumluluğu gibi kriterler teknik altyapıyı oluşturur. Bunlara aşağıdaki hususlar da eklenebilir. (Çörekçioğlu ve Güngör, 2005; Bayraktar ve Efe, 2007):

- *Mevcut İşletim Sistemi, Donanım ve Veritabanlarıyla Uyumluluğu*
- *Gelişmiş Raporlama Seçenekleri*
- *Web Tabanlı Uygulama Desteği*

4.2.3. Maliyet :

Yazılım seçiminde, uzun vadeli çözümlerde sadece bugünün değil, kurumsal stratejiler çerçevesinde, yarının ihtiyaçlarını da göz önüne alarak, seçim yapmak son derece önemlidir. Bu nedenle çözümün, kurumun ihtiyaçlarını ne ölçüde ve ne kadar süre için karşılayabileceği, kullanıcı sayısı ve işlem miktarının artması durumunda, ne ölçüde genişleyebileceği, yeni fonksiyonların sisteme ilave sürecinin ne şekilde gerçekleştiği, güncellemelerin nasıl hayata geçirileceği ve en önemlisi, tedarikçi firmanın çözümüyle ilgili geleceğe yönelik projeksiyonu ve vizyonu konularına dikkat etmek gerekmektedir (Bayraktar ve Efe, 2007). Burada, aşağıdaki maliyet kalemleri önemlidir:

- *Lisans Maliyeti*
- *Yıllık Bakım Gideri*
- *Danışmanlık ve Eğitim Maliyeti*

4.2.4. Servis ve destek :

Yazılımlarda, çözümün uzun vadeli bir yatırım olduğu gerçeği, asla unutulmamalıdır. Yazılım, kurumun yapısal bir parçası haline geleceği için, günü kurtarmak yerine uzun vadeli bir strateji ile kurgulanmalıdır. ERP yazılımını tedarik eden firmanın, finansal durumu ve büyüklüğü, ERP sisteminin geleceğini belirleyen unsurlardan biridir. Kurum, sadece bir yazılım satınalmamakta, yazılımı gerçekleştiren kuruluşla uzun süreli bir iş birlikteliğine girmektedir. Doğal olarak, bu kurumun, gelecekte de finansal açıdan güçlü olması ve geliştirmeler yapabilmesi, mevcudiyetinin en önemli göstergesi olacaktır. Dolayısıyla zaman içerisinde ihtiyaç duyulacak destek ve hizmetlerin de önemi, son derece fazladır. Tedarikçi firmanın, ne tür destek programlarına sahip olduğu, bu desteğin ve hizmetlerin hangi kanallardan verildiği ve hangi metodoloji ile sunulduğu, önemli konulardır. Bu açıdan; servisin kalitesi ve hızı, servis biriminin yeterliliği, uzaktan erişilebilirlik, gerçek zamanlı (on-line) yardım ve yardım menülerinin kullanılabilirliği, yazılımlarda bakılacak diğer kriterlerdir (Bayraktar ve Efe 2007).

Eğer kurum, kendi bünyesinde bir yazılım geliştirmiş ise, yazılım ekibinin bu işe sürekli destek vermesini sağlayacak koşulların oluşturulması son derece önemlidir. Bu ekipten

ayrılacak kişilerin yerine ancak, yeni gelen ekip üyelerinin yetişmesi ile, destek hizmetine devam etmek mümkündür.

4.2.5. Sistem güvenilirliği :

Büyük ölçekli bir yazılımdan, hemen verim alınması beklenemez. Kullanıcılardan, program ve kurulumdan kaynaklanabilecek hatalara karşı, garanti süresi ve sonrasındaki bakım sözleşmeleri, hayati öneme sahiptir. Yazılımın kararlı yapısı (stability), çıkan sorunların nasıl giderildiği ve veri kayıplarına karşı geliştirdiği çözümler, güvenin oluşmasına katkıda bulunacaktır. Ayrıca yazılımlarında, mümkün olan en üst güvenlik düzeyini sağlayabilmek için, yetki yönetimi de önemlidir (Bayraktar ve Efe, 2007).

4.2.6. Sistem yönetimi kolaylığı:

Kurumlara ait farklı merkezlerde, farklı sistemlerin kullanımı, yine buna bağlı farklı teknolojiler, bilgilerin ortak veritabanlarında birleştirilme problemlerini, yedeklenme güçlüklerini ve kaynak kodların tüm birimlerde güncelliğinin sağlanması sorunlarını ortaya çıkabilir. Yine farklı sistemler, raporlamaların alınmasına engel teşkil ederler. Ancak tek bir merkezde bulunan yazılımın, tüm bu sorunları ortadan kaldırarak bilgi teknolojileri yönetimini kolaylaştırabilir. Artık günümüzde, uzak noktalarda veri iletişim hızı sorunları, giderek azalmakta, dolayısıyla lokal ortamlar yerine, merkezi sistemlerin kullanımı, veri hızı açısından problem olmamaktadır. Ayrıca dağıtık yapılar da her birimde bilgi teknolojileri anlamında yetişmiş kişilerin bulundurulması gerekir. Burada dikkat edilmesi gereken bir başka konu ise, ana merkezde bulunan sistemde yaşanacak bir problem tüm birimleri aynı anda bloke edebilir. Günümüz teknolojilerindeki sunucuların paralel sunucu mimarisi ile kesintisiz çalışabilmesi mümkündür. Artık dağıtık yapılar yerine, merkezi yapılar ile sistem yönetimi çok daha kolay olmuştur.

4.2.7. Uyarlamanın kolaylığı :

Uyarlama aşaması, hangi bileşenlerin (modüllerin) ne zaman ve ne şekilde uygulanacağını ve bu sürecin maliyet, zaman, risk, unsurlarının nasıl organize

edileceğine dair proje planının hayata geçirilmesidir. Bu aşamada; uyarlama süresi, esneklik ve uyarlanabilirlik, yazılımın ergonomikliği, farklı para birimlerini ve dilleri destekleme konusunda esneklik, kullanım kolaylığı ve öğrenilebilirlik, dikkate alınması gerekli önemli unsurlardır (Çörekçioğlu ve Güngör, 2005; Bayraktar ve Efe, 2007).

4.2.8. Organizasyonel yapı ile uyum :

Kuruma uygun çözümü seçebilmek için, süreçler ve birimlerin ihtiyaçları doğrultusunda, aranan temel performans kriterlerinden biri organizasyona uyumdur. Çözüm alternatiflerini belirlerken, öncelikle çözümün kurumun kapasitesi ve büyümesi için yeterli olup olmadığına da bakmak gerekir. İşin yapısının gerektirdiği işlem hacmini, çalışan sayısını kaldırabilen çözümler seçilmelidir. Ayrıca gerek duyulan işlem ve işlevlerin tamamı, yazılım tarafından yerine getirilebilmelidir. Daha sonra aday ürünler, işlevsellikleri açısından belirlenen bu kriterlere göre kıyaslanıp, değerlendirilmelidir. Kurum, sektöre özel organizasyon yapısına sahip olabilir. Bu organizasyon yapısına, sistemin uyum sağlaması önemlidir. Organizasyon yapısı ile sistemin uyumu, işletme kaynakların optimizasyonunda ve yöneticilerin onaylama mekanizmalarında önemli rol oynar (Bayraktar ve Efe,2007).

4.2.9. Yazılım tedarikçisinin tecrübeleri :

ERP açısından baktığımızda; Çözümün üreticisi, güçlü ve kendisi başarılı olsa dahi, o çözümü, kurum içerisinde hayata geçirecek olan tedarikçinin/çözüm ortağının yapısı da, son derece önemlidir. Zira bu çözüm ortağı, kurumun içerisinde kurumun bir bölümü gibi çalışacak ve çözümü işbirliği içerisinde, ayağa kaldıracak olan yegane taraftır. ERP projelerindeki başarısızlığının altında yatan temel etkenlerin başında, tedarikçi desteğinin yetersizliği gelmektedir. Yazılım seçiminde; tedarikçi firmanın stratejileri, uzun vadeli hedefleri, odaklandığı sektörler ve bu sektörlerle yönelik bilgi birikimi ve coğrafi yaygınlık gibi birçok parametre ışığında değerlendirme yapmak, daha doğru bir sonuç verecektir. Tedarikçi firmanın, ilgili sektörde tamamladığı projelerden vereceği referanslar, daha önce çalışılıp çalışılmadığı, bilgi seviyesi, sektörel çözüm deneyimi, proje yönetimi ve uygulama tecrübesi, firmanın pazardaki konumu, firmanın finansal

durumu ve büyüklüğü, bakılabilecek diğer kriterlerdir.(Çörekçioğlu ve Güngör, 2005; Bayraktar ve Efe, 2007)

Kurumlara özel yazılım açısından ise; Yazılım talep eden işletmenin, yazılımcılar hakkında genel görüşü ve yazılımcıların referansları çok önemlidir. Benzer bir proje sürecini geçirmiş olan diğer işletmelerin, görüşleri alınarak değerlendirme yapılmalıdır. Benzer proje süreci geçirmiş işletmelerin başlarından geçen iyi ve kötü tecrübeler hakkında bilgi alınmalıdır. Yazılım ekibi bireysel kişilerden oluştuğundan, başka işletmelerden alınan görüşler, bu işletmeye sadece fikir edinmeleri konusunda yardımcı olur, başka bir işletmenin başından geçen kötü bir tecrübe, bu işletmede de olacak diye düşünülmemelidir. Çünkü bireysel çalışmalarda, kişilerin çalışma sürecindeki psikolojisi ve iş ahlakı değerleri birbirlerinden çok farklı olabilir. Ancak başka işletmelerin proje öyküleri, gelebilecek tüm kötü senaryoların, göz önüne alınması açısından önemlidir.

4.2.10. Uzak organizasyonlar ile koordinasyon :

İşletme bünyesinde farklı lokasyonların bulunduğu durumlarda, verilerin ortaklaşa paylaşımı, işletme açısından son derece önemlidir. İşletmeler, verilere hızlı ulaşırsa, karar alma süreçleri kısaldığı, tehditlere karşı önceden tedbir almaları mümkün olur. Verilerin ne kadar uzakta olduğu önemli değildir, önemli olan verilerin yapısının birbiriyle uyumlu olması, yani birleştirildiğinde aynı parametrelerden oluşuyor olması önemlidir. Ancak böylece raporlamalar mümkün olur ve işletme yöneticileri ile ortaklar, bu sayede hızlı karar alabilirler.

4.2.11. Modüller arası bütünleşme:

ERP ve benzeri yazılımlar, ortak bir platform üzerinde, birbirleriyle uyumlu çalışabilecek şekilde tasarlanmış modüllerden oluşur. Bu yapı, kurulum aşamasında, işletmenin öncelikleri doğrultusunda, kurumdan kuruma değişebilecek bir yapılanma esnekliğini sağlamaktadır. Sonradan kurulacak modüllerin de, mevcut altyapıya dayanarak, daha kolay hayata geçirilmesinin önünü açmaktadır (Bayraktar ve Efe,2007).

4.3. YÖNTEM

Üretim ve hizmet sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin, bilgisayar yazılım tercihleri ile ilgili anket uygulanarak, Bulanık Analitik Hiyerarşik Prosesi yöntemi ile tercih edilebilecek bilgisayar yazılımı ile ilgili karar verme modelinin oluşturulması hedeflenmektedir. İşletmeler için üretim ve hizmet ayrımı yapılmıştır. Tablo 4.3.'de belirtildiği gibi 5'li likert ölçeği kullanılmıştır.

Tablo 4.3: Araştırmada kullanılan likert ölçek

Çok olumlu etkiledi	Çok fazla	Tümüyle doğru	Çok önemli	5
Olumlu etkiledi	Büyük ölçüde	Büyük ölçüde doğru	Büyük ölçüde önemli	4
Kısmen olumlu etkiledi	Kısmen	Kararsızım	Kısmen önemli	3
Etkilemedi	Çok az	Büyük ölçüde yanlış	Çok az önemli	2
Olumsuz etkiledi	Hiç	Tümüyle yanlış	Hiç önemli değil	1

Anket çalışmasında, istatistiksel olarak bakıldığında, dezavantajlar ile ilgili sorulara verilen yanıtlar pozitif iken negatif, negatif iken pozitif olarak algılandığından dolayı, kodlama yeniden düzenlenmiş, verilen yanıt 1 ise 5; 4 ise 2; 3 ise 3; 2 ise 4; 5 ise 1 olarak yeniden kodlanmış ve bu şekilde çalışmaya alınmıştır.

4.4. ARAŞTIRMA VE YÖNTEM

Bu bölümde, Bulanık Analitik Hiyerarşik Prosesi analizi uygulanmıştır. Chang'ın Bulanık AHP de, Mertebe Analizi yöntemi kullanılmıştır. (Chang, D. Y. 1996)

Analitik Hiyerarşi Prosesi yöntemi (AHP), karmaşık problemlerin modellenmesinde kolaylık sağlaması, problemin yapısına uygun olması, grup karar verme sürecine uygun olması, kullanımının yaygın ve nitelikli karar verme tekniği olması sebebiyle tercih edilmiştir. İkili karşılaştırma yargılarındaki belirsizliği daha iyi ifade etmek amacıyla da, Chang'ın Bulanık AHP'de Mertebe Analizi Yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntem, diğer

bulanık AHP tekniklerine kıyasla, kullanımı yaygın, basit olduğu ve adımları AHP yöntemiyle benzerlik gösterdiği için tercih edilmiştir. Uygulama adımları aşağıdadır.

4.4.1. Ölçütler arasında önem sıralarının belirlenmesi

Kriterleri temsil eden değerler için, Thomas Saaty'nin tavsiye ettiği şekilde geometrik ortalama ölçütü kullanılmıştır. Kriterlerin geometrik ortalama değerleri, oranlanarak, kriterler arası önem oranları bulunmuştur.

4.4.2. İkili karşılaştırma matrisi

Kriterlerin tümü, önem oranları ve temel ölçeği tablosunda (Tablo4.4) karşılık gelen değerlere göre, aralık değerleri verilerek, ikili karşılaştırmalar tablosu elde edilmiştir.

Tablo 4.4: Temel ölçeğine göre yapılan aralıklandırmalar

Temel ölçek değerleri	Ölçütler arası oran değerleri		
1	1		
2	1	-	1.5
3	1.5	-	2
4	2	-	2.5
5	2.5	-	3
6	3	-	3.5
7	3.5	-	4
8	4	-	4.5
9	4.5	-	5

4.4.3. İkili karşılaştırma matrisinin tutarlılık incelemesi

İkili karşılaştırma matrisleri, insan merkezli değerlendirmeler ile subjektif olarak elde edildiğinden dolayı, tutarlı olup olmadığının incelenmesi gerekmektedir. Bu incelemede, tutarlılık değerini gösteren tesadüfilik göstergeleri tablosu, aşağıdaki şekilde literatürde yer almaktadır.

Tablo 4.5: Tesadüfilik göstergeleri

Tesadüfilik matris boyutu	Tesadüfilik göstergesi
1	0
2	0
3	0,58
4	0,9
5	1,12
6	1,24
7	1,32
8	1,41
9	1,45
10	1,49
11	1,51
12	1,48
13	1,56
14	1,57
15	1,59

Kaynak: (Saaty & Tran 2007, p.966.)

Tutarlılık için $[\lambda(\text{maksimum})-n]/(n-1)$ formülünden hesaplanan değer, tesadüfi gösterge değerine bölünmesi ile elde edilen oranın %10'u aşmaması gerekmektedir.

4.4.4. Chang'ın Bulanık AHP'de Mertebe Analizi Yönteminin Adımları

Chang(1996)'in yöntemine göre, her bir ölçüt alınır ve her bir hedef için mertebe analizi uygulanır. (Chang, D. Y. 1996)

$x = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ bir ölçüt kümesi ve $u = \{u_1, u_2, \dots, u_n\}$, bir amaç kümesi olsun. Böylece her bir ölçüt için m tane mertebe analiz değerleri elde edilir. Bu değerler şu şekilde gösterilir.

$$M_1, M_2, \dots, M_i, \dots, M_m \quad (i = 1, 2, \dots, m)$$

$$M1_{g_i}, M2_{g_i}, \dots, Mm_{g_i} \quad (i = 1, 2, \dots, n)$$

Burada tüm M_{g_i} ($i = 1, 2, \dots, m$) 'ler üçgensel bulanık sayıdır.

Bulanık analitik hiyerarşik prosesi için, ikili karşılaştırmalar matrisinin bulunması;

Kullanılan üçgen sayılardan oluşan kriter, bulanık karşılaştırma dereceleri, Tablo 4.6'daki gibidir.

Tablo 4.6: Bulanık karşılaştırma dereceleri

	Bulanık Ölçek	Karşılık Ölçek
Eşit önem	(1,1,1)	(1/1,1/1,1/1)
Biraz daha fazla önemli	(1,3,5)	(1/5,1/3,1/1)
Kuvvetli derecede önemli	(3,5,7)	(1/7,1/5,1/3)
Çok kuvvetli derecede önemli	(5,7,9)	(1/9,1/7,1/5)
Tamamıyla önemli	(7,9,9)	(1/9,1/9,1/7)

Bulanık ölçek değerleri, üçlü bulanık sayılar ile tanımlanmış, karşılık ölçek değerleri, her bir bulanık ölçek değerinin tersi olarak hesaplanmıştır. Bulanık ölçek, esas ölçek ve ara değerler olarak iki tablo ile gösterilmiştir. 1,3,5,7,9'a karşılık gelen değerler ölçeği oluştururken; 2,4,6,8 değerleri ara değerler olarak tanımlanmıştır.

Tablo 4.7: Ara değerler

Ara değerler	1	2	3	0,33	0,50	1,00
	3	4	5	0,20	0,25	0,33
	5	6	7	0,14	0,17	0,20
	7	8	9	0,11	0,13	0,14

Chang'in mertebe analizinin adımları şu şekilde sıralanabilir:

Adım 1: Ölçüt i 'ye göre, bulanık sentetik mertebenin değeri şu şekilde tanımlanır :

$$S_i = \sum_{j=1}^n M_{g_i}^j \otimes \left[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n M_{g_i}^j \right]^{-1} \quad (1)$$

Buradaki $\sum_{j=1}^n M_{g_i}^j$ değerini elde etmek için m tane mertebe analiz değerine, bulanık

toplama işlemi uygulanır.

$$\sum_{j=1}^m M_{g_i}^j = \left(\sum_{j=1}^m l_i, \sum_{j=1}^m m_i, \sum_{j=1}^m u_i \right) \quad (2)$$

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{g_i}^j = \left(\sum_{i=1}^m l_i, \sum_{i=1}^m m_i, \sum_{i=1}^m u_i \right) \quad (3)$$

Daha sonra vektörün tersi şu şekilde elde edilir :

$$\left[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{g_i}^j \right]^{-1} = \left(\frac{1}{\sum_{i=1}^m u_i}, \frac{1}{\sum_{i=1}^m m_i}, \frac{1}{\sum_{i=1}^m l_i} \right) \quad (4)$$

Adım 2: $M_2 = (l_2, m_2, u_2) \geq M_1 = (l_1, m_1, u_1)$ 'nin olabilirlik derecesi şu şekilde

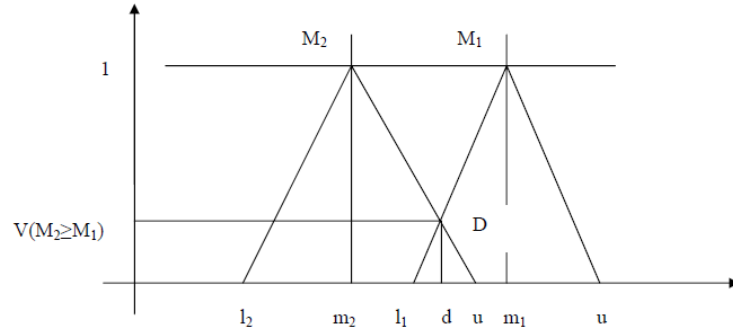
tanımlanır :

$$V(M_2 \geq M_1) = \sup_{y \geq x} [\min \mu_{M_1}(x), \mu_{M_2}(y)] \quad (5)$$

Denk olarak aşağıdaki gibi de ifade edilebilir:

$$V(M_2 \geq M_1) = hgt(M_1 \cap M_2) = \mu_{M_2}(d) = \begin{cases} 1, & m_2 \geq m_1 \\ 0, & l_1 \geq u_2, \\ \frac{l_1 - u_2}{(m_2 - u_2) - (m_1 - l_1)} & \text{diğer} \end{cases} \quad (6)$$

Denk şekilde $V(M_2 \geq M_1)$ 'i, d , μ_{M_1} ve μ_{M_2} arasındaki en yüksek kesişim noktası D 'nin ordinatı olmak üzere Şekil 4.1'de görüldüğü gibi gösterilmiştir.



Kaynak: (Kaplan 2007; Chang 1996)

Şekil 4.1: Bulanık M_2 sayısının M_1 sayısından büyük olabilirlik derecesi

M_1 ve M_2 'yi kıyaslayabilmek için, $V(M_2 > M_1)$ ve $V(M_1 \geq M_2)$ değerlerinin her ikisi de gerekmektedir.

Adım 3: Bir konveks bulanık sayının, k tane konveks bulanık sayıdan M_i $i = 1, 2, \dots, k$ büyük olmasının olabilirlik derecesi şu şekilde tanımlanır.

$$V(M \geq M_1, M_2, \dots, M_k) = V[(M \geq M_1) \text{ ve } (M \geq M_2) \text{ ve } \dots \text{ ve } (M \geq M_k)]$$

$$= \min V(M \geq M_i), \quad i = 1, 2, \dots, L, k$$

$d'(A_i) = \min V(S_i \geq S_k)$, olduğunu varsayalım, $k = 1, 2, \dots, n$; $k \neq i$ için ağırlık vektörü aşağıdaki gibidir.

$$W' = (d'(A_1), d'(A_2), \dots, d'(A_n))^T$$

Burada A_i $i = 1, 2, \dots, n$ n sayısı kadardır.

Adım 4: Normalize edilmiş ağırlık vektörleri oluşturulur. Burada W , bulanık olmayan bir sayıdır.

$$W = (d(A_1), d(A_2), \dots, d(A_n))^T$$

Chang'ın Bulanık AHP tekniğinde son olarak, her bir karşılaştırma tablosu için elde edilen ağırlıklar, AHP tekniğinde olduğu gibi hiyerarşik olarak sentezlenmekte ve nihai alternatif ağırlıkları bulunmaktadır.

5. BULGULAR

5.1. Ölçütler arasında önem sıralarının belirlenmesi

Ölçütler arasında hedefe göre ikili karşılaştırma sonucunda, hangi ölçütün daha önemli olduğu bulunacaktır. Bu amaçla ankete katılanlardan, ölçütler arasında önem derecesine göre, 1 ile 5 arasında likert tipi ölçek ile ağırlıklandırma yapmaları istenmiştir. Bu veriler baz alınarak, çıkan değerler, temel ölçeğine göre yapılan aralıklandırma tablosundaki (Bölüm 4.4.2 deki) değerlere göre 1 ile 9 arasında değerler atanmış ve ikili karşılaştırmalarda bu değerler kullanılmıştır.

Tablo 5.1: Anket sonuçlarına göre üretim işletmeri için çıkan değerler

Kriter	Geometrik Ortalama	
	ÜRETİM	HİZMET
Fonksiyonellik	3.79	2.71
Teknik altyapı	4.03	2.67
Maliyet	3.35	2.12
Servis ve destek	2.62	2.81
Sistem güvenilirliği	3.68	3.39
Sistem yönetimi kolaylığı	2.74	3.41
Uyarlamanın kolaylığı	2.74	3.41
Organizasyonel yapı ile uyum	3.44	2.74
Yazılım tedarikçisinin tecrübeleri	2.91	3.47
Uzak organizasyonlar ile koordinasyon	4.08	3.43
Modüller arası bütünleşme	4.51	3.50

Kriterlerin geometrik ortalama değerleri, oranlanarak kriterler arası önem oranları bulunmuştur.

Örnek olarak Fonksiyonellik ile Teknik altyapı kriterleri arasındaki oran;

$$\text{Fonksiyonellik / Teknik altyapı} = 3.79 / 4.03 = 0.94$$

$$\text{Teknik altyapı / Fonksiyonellik} = 4.03 / 3.79 = 1.06$$

Bunun anlamı; Fonksiyonellik kriterine verilen puanların geometrik ortalaması, Teknik altyapı ölçütüne verilen puanların geometrik ortalamasının 0.94 katıdır veya bir başka ifade ile Teknik altyapı ölçütüne verilen puanların geometrik ortalaması, Fonksiyonellik kriterine verilen puanların geometrik ortalamasının 1.06 katıdır.

1.06 oranı Temel ölçeğine göre yapılan aralıklandırmalar tablosunda, 2 değerini almaktadır. Bu nedenle, Teknik altyapı kriteri, Fonksiyonellik kriterine göre, 2 kat önemlidir diyebiliriz. Diğer karşılaştırmalarda, oranlamaya göre aralık değerleri verilerek, ikili karşılaştırmalar tablosu elde edilmiştir.

Tablo 5.2: Üretim işletmeleri için kriterler ikili karşılaştırma tablosu

Kriterler	Fonksiyonellik	Teknik altyapı	Maliyet	Servis ve destek	Sistem güvenilirliği	Sistem yönetimi kolaylığı	Uyarlamanın kolaylığı	Organizasyonel yapı ile uyum	Satıcı/Yazılımcıların program hakkındaki tecrübeleri	Uzak organizasyonlar ile koordinasyon	Modüller arası entegrasyon
Fonksiyonellik	1.00	0.50	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	0.50	0.50
Teknik altyapı	2.00	1.00	2.00	3.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	0.50	0.50
Maliyet	0.50	0.50	1.00	2.00	0.50	2.00	2.00	0.50	2.00	0.50	0.50
Servis ve destek	0.50	0.33	0.50	1.00	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.33	0.33
Sistem güvenilirliği	0.50	0.50	2.00	2.00	1.00	2.00	2.00	2.00	2.00	0.50	0.50
Sistem yönetimi kolaylığı	0.50	0.50	0.50	2.00	0.50	1.00	1.00	0.50	0.50	0.50	0.33
Uyarlamanın kolaylığı	0.50	0.50	0.50	2.00	0.50	1.00	1.00	0.50	0.50	0.50	0.33
Organizasyonel yapı ile uyum	0.50	0.50	2.00	2.00	0.50	2.00	2.00	1.00	2.00	0.50	0.50
Yazılım tedarikçisinin tecrübeleri	0.50	0.50	0.50	2.00	0.50	2.00	2.00	0.50	1.00	0.50	0.33
Uzak organizasyonlar ile koordinasyon	2.00	2.00	2.00	3.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	1.00	0.50
Modüller arası bütünleşme	2.00	2.00	2.00	3.00	2.00	3.00	3.00	2.00	3.00	2.00	1.00

Hizmet işletmeleri içinde, ikili karşılaştırmalar tablosu, aynı hesaplama yolu ile elde edilmiştir.

Tablo 5.3: Hizmet işletmeleri için kriterler ikili karşılaştırma tablosu

Kriterler	Fonksiyonellik	Teknik altyapı	Maliyet	Servis ve Destek	Sistem güvenilirliği	Sistem yönetimi kolaylığı	Uyarlamanın kolaylığı	Organizasyonel yapı ile uyum	Yazılım tedarikçisinin Tecrübeleri	Uzak organizasyonlar ile koordinasyon	Modüller arası entegrasyon
Fonksiyonellik	1.00	2.00	2.00	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
Teknik altyapı	0.50	1.00	2.00	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
Maliyet	0.50	0.50	1.00	0.50	0.33	0.33	0.33	0.50	0.33	0.33	0.33
Servis ve destek	2.00	2.00	2.00	1.00	0.50	0.50	0.50	2.00	0.50	0.50	0.50
Sistem güvenilirliği	2.00	2.00	3.00	2.00	1.00	0.50	0.50	2.00	0.50	0.50	0.50
Sistem yönetimi kolaylığı	2.00	2.00	3.00	2.00	2.00	1.00	1.00	2.00	0.50	0.50	0.50
Uyarlamanın kolaylığı	2.00	2.00	3.00	2.00	2.00	1.00	1.00	2.00	0.50	0.50	0.50
Organizasyonel yapı ile uyum	2.00	2.00	2.00	0.50	0.50	0.50	0.50	1.00	0.50	0.50	0.50
Yazılım tedarikçisinin tecrübeleri	2.00	2.00	3.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	1.00	2.00	0.50
Uzak organizasyonlar ile koordinasyon	2.00	2.00	3.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	0.50	1.00	0.50
Modüller arası bütünleşme	2.00	2.00	3.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	1.00

5.2. İkili karşılaştırma matrisinin tutarlılık incelemesi

İkili karşılaştırma matrisleri, insan merkezli değerlendirmeler ile subjektif olarak elde edildiğinden dolayı, tutarlı olup olmadığının incelenmesi gerekmektedir. Bu incelemede tutarlılık değerini gösteren tesadüfîlik göstergeleri tablosu, aşağıdaki şekilde literatürde yer almaktadır.

Tablo 5.4: Tesadüfilik göstergeleri

Tesadüfilik matris boyutu	Tesadüfilik göstergesi
1	0
2	0
3	0.58
4	0.9
5	1.12
6	1.24
7	1.32
8	1.41
9	1.45
10	1.49
11	1.51
12	1.48
13	1.56
14	1.57
15	1.59

Kaynak: (Saaty, L.T. ve Tran, L.T., 2007) .

Tutarlılık için $[\lambda(\text{maksimum})-n]/(n-1)$ formülünden hesaplanan değer, tesadüfi gösterge değerine bölünmesi ile elde edilen oranın %10'u aşmaması gerekmektedir.

5.2.1. Üretim işletmeleri için kriter ikili karşılaştırma matrisinin tutarlılığını

Üretim işletmelerinde, kriterler, ikili karşılaştırma matrisinin tutarlılığını incelemek için, normalize edilmiş ve aşağıda belirtilen görelî önemler tablosu oluşturulmuştur.

Tablo 5.5: Normalize edilen matrisin görelî önemler vektörü;

Fonksiyonellik	0.11
Teknik altyapı	0.12
Maliyet	0.07
Servis ve destek	0.04
Sistem güvenilirliği	0.09
Sistem yönetimi kolaylığı	0.05
Uyarlamanın kolaylığı	0.05
Organizasyonel yapı ile uyum	0.08
Yazılım tedarikçisinin tecrübeleri	0.06
Uzak organizasyonlar ile koordinasyon	0.14
Modüller arası bütünleşme	0.18

İkili karşılaştırmalar matrisi, görelî önemler vektörü ile çarpılmış ve daha sonra bu vektörün elemanları, görelî önemler vektörünün elemanlarına karşılık gelen değerler bölünmüş ve ortalaması alınmıştır. Bu değer $\lambda(\text{maksimum})=11.50$ olarak bulunmuştur. Tutarlılık derecesinin ölçülebilmesi için, $[\lambda(\text{maksimum})-n]/(n-1)$ değerinin hesaplanması gerekmektedir. 11 boyutlu matris için bu değer $[11.51-11]/10= 0.051$ olarak bulunmuştur. Hesapladığımız değeri, 11 boyutlu matris için verilen 1.51 sayısına böler isek, $0.051 / 1.51 = 0.033$ olarak bulunur. Diğer bir deyişle %3.3 olarak bulunur. Hesaplanan bu değer %10 değerini aşmadığından dolayı üretim işletmeleri için ikili karşılaştırmalar matrisinin tutarlı olduğu kanıtlanmıştır.

5.2.2. Hizmet işletmeleri için kriter ikili karşılaştırma matrisinin tutarlılığını

Hizmet işletmelerinde kriterler, ikili karşılaştırma matrisinin tutarlılığını incelemek için normalize edilmiş ve aşağıda belirtilen görelî önemler tablosu oluşturulmuştur.

Tablo 5.6: Normalize edilen matrisin görelî önemler vektörü

Fonksiyonellik	0.06
Teknik altyapı	0.05
Maliyet	0.03
Servis ve destek	0.07
Sistem güvenilirliği	0.09
Sistem yönetimi kolaylığı	0.10
Uyarılmanın kolaylığı	0.10
Organizasyonel yapı ile uyum	0.07
Yazılım tedarikçisinin tecrübeleri	0.14
Uzak organizasyonlar ile koordinasyon	0.12
Modüller arası bütünleşme	0.16

İkili karşılaştırmalar matrisi, görelî önemler vektörü ile çarpılmış ve daha sonra bu vektörün elemanları, görelî önemler vektörünün elemanlarına karşılık gelen değerler bölünmüş ve ortalaması alınmıştır. Bu değer $\lambda(\text{maksimum})=11.54$ olarak bulunmuştur. Tutarlılık derecesinin ölçülebilmesi için, $[\lambda(\text{maksimum})-n]/(n-1)$ değerinin hesaplanması gerekmektedir. 11 boyutlu matris için bu değer $[11.54-11]/10= 0.055$ olarak bulunmuştur. Hesapladığımız değeri, 11 boyutlu matris için verilen 1.51 sayısına böler isek, $0.055 / 1.51 = 0.036$ olarak bulunur. Diğer bir deyişle %3.6 olarak bulunur.

Hesaplanan bu değer %10 değerini aşmadığından dolayı, hizmet şletmeleri için ikili karşılaştırmalar matrisinin tutarlı olduğu kanıtlanmıştır.

5.3. Bulanık Analitik hiyerarşik prosesi için ikili karşılaştırmalar matrisinin bulunması

Kullanılan üçgen sayılardan oluşan kriter, bulanık karşılaştırma dereceleri tablodaki gibidir.

Tablo 5.7: Bulanık karşılaştırma dereceleri

	Bulanık Ölçek	Karşılık Ölçek
Eşit önem	(1,1,1)	(1/1,1/1,1/1)
Biraz daha fazla önemli	(1,3,5)	(1/5,1/3,1/1)
Kuvvetli derecede önemli	(3,5,7)	(1/7,1/5,1/3)
Çok kuvvetli derecede önemli	(5,7,9)	(1/9,1/7,1/5)
Tamamıyla önemli	(7,9,9)	(1/9,1/9,1/7)

Bulanık ölçek değerleri, üçlü bulanık sayılar ile tanımlanmış, karşılık ölçek değerleri, her bir bulanık ölçek değerinin tersi olarak hesaplanmıştır.

Bulanık ölçek, esas ölçek ve ara değerler olarak iki tablo ile gösterilmiştir. 1,3,5,7,9'a karşılık gelen değerler ölçeği oluştururken; 2,4,6,8 değerleri ara değerler olarak tanımlanmıştır.

Tablo 5.8: Ara değerler

Ara değerler	1	2	3	0.33	0.50	1.00
	3	4	5	0.20	0.25	0.33
	5	6	7	0.14	0.17	0.20
	7	8	9	0.11	0.13	0.14

Bu ölçekten yararlanılarak, hem üretim, hem de hizmet şletmeleri için, bulanık ikili karşılaştırma matrisi elde edilmiştir.

Analitik hiyerarşi yöntemi, problemin hiyerarşik olarak oluşturulması sonucu, seçim kararı için etkili olabilecek tüm faktörler üzerinde, ayrı ayrı yargıda bulunmayı olanaklı

kılar. Söz konusu yargı yoğunlaştırmasının en etkin yolu ise ögeleri ikişer ikişer ele alıp, onları salt bir kritere göre değerlendirmek ve bu işlemi yaparken diğer kriterlerle ilgilenmemektir.

Bu aşamada hiyerarşinin her düzeyindeki benzer ögeler, bir sonraki düzeydeki kriterler açısından karşılaştırılır. Bu karşılaştırmalardan elde edilecek sonuçlar, ölçekte yer alan ve ögeler arasındaki ilişkilerin yoğunluğunu gösteren sayılar cinsinden ifade edilir. Tüm ögelerin ikili karşılaştırılmaları sonucunda, ikili karşılaştırma matrisi oluşturulur.

Tablo 5.9: Üretim işletmeleri ait bulanık ikili karşılaştırma matrisi

	Fonksiyonellik			Teknik altyapı			Maliyet			Servis ve Destek			Sistem güvenilirliği			Sistem yönetimi kolaylığı			Uyarılamanın kolaylığı			Organizasyonel yapı ile uyum			Yazılım tedarikçisinin tecrübeleri			Uzak organizasyonlar ile koordinasyon			Modüller arası bütünleşme		
Fonksiyonellik	1	1	1	0.33	0.5	1	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	0.33	0.5	1	0.33	0.5	1
Teknik altyapı	1	2	3	1	1	1	1	2	3	2	3	4	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	0.33	0.5	1	0.33	0.5	1
Maliyet	0.33	0.5	1	0.33	0.5	1	1	1	1	1	2	3	1	2	3	0.33	0.5	1	1	2	3	0.33	0.5	1	1	2	3	0.33	0.5	1	0.33	0.5	1
Servis ve Destek	0.33	0.5	1	0.25	0.33	0.5	0.33	0.5	1	1	1	1	0.33	0.5	1	0.33	0.5	1	0.33	0.5	1	0.33	0.5	1	0.33	0.5	1	0.25	0.33	0.5	0.25	0.33	0.5
Sistem güvenilirliği	0.33	0.5	1	0.33	0.5	1	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	1	1	1	2	3	1	2	3	1	2	3	0.33	0.5	1	0.33	0.5	1
Sistem Yönetimi Kolaylığı	0.33	0.5	1	0.33	0.5	1	0.33	0.5	1	1	2	3	1	1	1	0.33	0.5	1	1	1	1	0.33	0.5	1	0.33	0.5	1	0.33	0.5	1	0.25	0.33	0.5
Uyarılamanın kolaylığı	0.33	0.5	1	0.33	0.5	1	0.33	0.5	1	1	2	3	1	1	1	0.33	0.5	1	1	1	1	0.33	0.5	1	0.33	0.5	1	0.33	0.5	1	0.25	0.33	0.5
Organizasyonel yapı ile uyum	0.33	0.5	1	0.33	0.5	1	1	2	3	1	2	3	1	2	3	0.33	0.5	1	1	2	3	1	1	1	1	2	3	0.33	0.5	1	0.33	0.5	1
Yazılım tedarikçisinin tecrübeleri	0.33	0.5	1	0.33	0.5	1	0.33	0.5	1	1	2	3	1	2	3	0.33	0.5	1	1	2	3	0.33	0.5	1	1	1	1	0.33	0.5	1	0.25	0.33	0.5
Uzak organizasyonlar ile koordinasyon	1	2	3	1	2	3	1	2	3	2	3	4	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	1	1	0.33	0.5	1
Modüller arası bütünleşme	1	2	3	1	2	3	1	2	3	2	3	4	2	3	4	1	2	3	2	3	4	1	2	3	2	3	4	1	2	3	1	1	1

Tablo 5.10: Hizmet işletmelerine ait bulanık ikili karşılaştırma matrisi

	Fonksiyonellik			Teknik altyapı			Maliyet			Servis ve Destek			Sistem güvenilirliği			Sistem yönetimi kolaylığı			Uyarılamamanın kolaylığı			Organizasyonel yapı ile uyum			Yazılım tedarikçisinin tecrübeleri			Uzak organizasyonlar ile koordinasyon			Modüller arası bütünleşme					
Fonksiyonellik	1	1	1	1	2	3	1	2	3	0.33	0.5	1	0.33	0.5	1	0.33	0.5	1	0.33	0.5	1	0.33	0.5	1	0.33	0.5	1	0.33	0.5	1	0.33	0.5	1			
Teknik altyapı	0.33	0.5	1	1	1	1	1	2	3	0.33	0.5	1	0.33	0.5	1	0.33	0.5	1	0.33	0.5	1	0.33	0.5	1	0.33	0.5	1	0.33	0.5	1	0.33	0.5	1			
Maliyet	0.33	0.5	1	0.33	0.5	1	1	1	1	0.33	0.5	1	0.25	0.33	0.5	0.25	0.33	0.5	0.25	0.33	0.5	0.33	0.5	1	0.25	0.33	0.5	0.25	0.33	0.5	0.25	0.33	0.5			
Servis ve Destek	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	1	1	0.33	0.5	1	0.33	0.5	1	0.33	0.5	1	1	2	3	0.33	0.5	1	0.33	0.5	1	0.33	0.5	1			
Sistem güvenilirliği	1	2	3	1	2	3	2	3	4	1	2	3	0.33	0.5	1	1	1	1	0.33	0.5	1	1	2	3	0.33	0.5	1	0.33	0.5	1	0.33	0.5	1			
Sistem Yönetimi Kolaylığı	1	2	3	1	2	3	2	3	4	1	2	3	1	1	1	1	2	3	1	1	1	1	2	3	0.33	0.5	1	0.33	0.5	1	0.33	0.5	1			
Uyarılamamanın kolaylığı	1	2	3	1	2	3	2	3	4	1	2	3	1	1	1	1	2	3	1	1	1	1	2	3	0.33	0.5	1	0.33	0.5	1	0.33	0.5	1			
Organizasyonel yapı ile uyum	1	2	3	1	2	3	1	2	3	0.33	0.5	1	0.33	0.5	1	0.33	0.5	1	0.33	0.5	1	1	1	1	0.33	0.5	1	0.33	0.5	1	0.33	0.5	1			
Yazılım tedarikçisinin tecrübeleri	1	2	3	1	2	3	2	3	4	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	1	1	1	1	1	2	3	0.33	0.5	1	
Uzak Organizasyonlar ile koordinasyon	1	2	3	1	2	3	2	3	4	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	0.33	0.5	1	1	1	1	1	1	0.33	0.5	1	
Modüller arası Bütünleşme	1	2	3	1	2	3	2	3	4	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	1	1

5.3.1. Bulanık AHP için sentetik mertebe değerlerinin hesaplanması

Chang [1996]'ın Mertebe Analiz Tekniği ne göre , bir hedefin amaç doğrultusunda tatmin derecesi hesaba katılmalıdır. Teknikteki mertebe, bulanık bir sayı ile sayısallaştırılmaktadır. Mertebe analizindeki, her hedefe ait bulanık değerler ile bir sentetik derece değeri elde edilebilmektedir.

Üretim işletmeleri için, sentetik mertebe değerleri hesaplanırken, her bir satırdaki aynı bulanık sayıya karşılık gelen ilk değerler toplanır. Bu değerler düşük, orta, yüksek şeklinde ifade edilir. Örnek olarak Fonksiyonellik kriteri için;

$$l_{(\text{Fonksiyonellik})} = 1+0.33+1+1+1+1+1+1+1+0.33+0.33 = 8.99$$

$$m_{(\text{Fonksiyonellik})} = 1+0.5+2+2+2+2+2+2+2+0.5+0.5=16,5$$

$$u_{(\text{Fonksiyonellik})} = 1+1+3+3+3+3+3+3+3+1+1 = 25$$

her bir kriter için elde edilen bu değerleri tablolaştırılm.

Tablo 5.11: Bulanık puan toplamları

	Düşük	Orta	Yüksek
Fonksiyonellik	8.99	16.5	25
Teknik altyapı	10.66	19	28
Maliyet	6.98	12	19
Servis ve destek	4.06	5.49	9.5
Sistem güvenilirliği	8.32	15	23
Sistem yönetimi kolaylığı	5.56	7.83	12.5
Uyarılmanın kolaylığı	5.56	7.83	12.5
Organizasyonel yapı ile uyum	7.65	13.5	21
Yazılım tedarikçisinin tecrübeleri	6.23	10.33	16.5
Uzak organizasyonlar ile koordinasyon	11.33	20.5	30
Modüller arası bütünleşme	15	25	35
Toplam	90.34	152.98	232
Ters	0.0043	0.0065	0.0111

Bu değerlerin, her bir sütununun toplamlarının matematiksel olarak tersini aldığımızda l için 0.0043; m için 0.0065; u için 0.0111 değerleri bulunur. Her bir kriterin her bir

düşük,orta,yüksek değerini aynı sütundaki ters değere bölersek, sentetik mertebe değerlerine ulaşmış oluruz.

Tablo 5.12: Üretim işletmeleri için kriter sentetik mertebe değerleri

S:Sentetik mertebe değerleri		Düşük	Orta	Yüksek
	Fonksiyonellik	0.039	0.108	0.277
	Teknik altyapı	0.046	0.124	0.310
	Maliyet	0.030	0.078	0.210
	Servis ve destek	0.018	0.036	0.105
	Sistem güvenilirliği	0.036	0.098	0.255
	Sistem yönetimi kolaylığı	0.024	0.051	0.138
	Uyarlamamanın kolaylığı	0.024	0.051	0.138
	Organizasyonel yapı ile uyum	0.033	0.088	0.232
	Yazılım tedarikçisinin tecrübeleri	0.027	0.068	0.183
	Uzak organizasyonlar ile koordinasyon	0.049	0.134	0.332
Modüller arası bütünleşme	0.065	0.163	0.387	

Hizmet işletmeleri için sentetik mertebe değerleri hesaplanırken aynı işlemler uygulanmıştır.

Tablo 5.13: Bulanık puan toplamları

	Düşük	Orta	Yüksek
Fonksiyonellik	5.64	9	15
Teknik altyapı	4.97	7.5	13
Maliyet	3.82	4.98	8
Servis ve destek	6.98	12	19
Sistem güvenilirliği	8.65	14.5	22
Sistem yönetimi kolaylığı	9.99	16.5	24
Uyarlamamanın kolaylığı	9.99	16.5	24
Organizasyonel yapı ile uyum	6.31	10.5	17
Yazılım tedarikçisinin tecrübeleri	11.33	20.5	30
Uzak organizasyonlar ile koordinasyon	10.66	19	28
Modüller arası bütünleşme	12	22	32
Toplam	90.34	152.98	232
Ters	0.0043	0.0065	0.0111

Bu değerlerin her bir sütununun, toplamlarının matematiksel olarak tersini aldığımızda l için 0.0043; m için 0.0065; u için 0.0111 değerleri bulunur. Her bir kriterin, her bir l,m,u değerini aynı sütundaki ters değere bölersek, sentetik mertebe değerlerine ulaşmış oluruz.

Tablo 5.14: Hizmet işletmeleri için kriter sentetik mertebe değerleri

	Düşük	Orta	Yüksek
S:Sentetik mertebe değerleri			
Fonksiyonellik	0.024	0.059	0.166
Teknik altyapı	0.021	0.049	0.144
Maliyet	0.016	0.033	0.089
Servis ve destek	0.030	0.078	0.210
Sistem güvenilirliği	0.037	0.095	0.244
Sistem yönetimi kolaylığı	0.043	0.108	0.266
Uyarlamanın kolaylığı	0.043	0.108	0.266
Organizasyonel yapı ile uyum	0.027	0.069	0.188
Yazılım tedarikçisinin tecrübeleri	0.049	0.134	0.332
Uzak organizasyonlar ile koordinasyon	0.046	0.124	0.310
Modüller arası bütünleşme	0.052	0.144	0.354

5.3.2. Kriterler için ağırlık vektörünün hesaplanması

Bu aşamada, her ikili sentetik mertebe değeri için;

$$\mu_2 = (l_2, m_2, u_2) \geq \mu_1 = (l_1, m_1, u_1)$$

formülünün olabilirlik dereceleri $V(\mu_2 \geq \mu_1)$ değerleri hesaplanmıştır.

$$V(\mu_2 \geq \mu_1) = \begin{cases} 1, & \text{eger} \dots m_2 \geq m_1 \\ 0, & \text{eger} \dots l_1 \geq u_2 \\ \frac{l_1 - u_2}{(m_2 - u_2) - (m_1 - l_1)}, & \text{diger durumlarda} \end{cases}$$

Örnek olarak $V(S_{\text{Teknik altyapı}} \geq S_{\text{Fonksiyonellik}})$;

$m_2 \leq m_1$ ($0.108 < 0.124$) ve $l_1 \leq u_2$ ($0.046 < 0.277$) olduğu için,

$$(l_1 - u_2) / ((m_2 - u_2) - (m_1 - l_1)) = (0.046 - 0.277) / ((0.108 - 0.277) - (0.124 - 0.046)) = 0.93522$$

olarak bulunmuştur.

Tüm kriter karşılaştırmaları için bu işlem uygulanarak, hem üretim hem de hizmet işletmeleri için, ayrı ayrı kriterler için ağırlık vektörü hesaplanmış ve üretim

işletmelerinde, kriterler için ağırlık vektörünün hesaplanması ve hizmet işletmelerinde, kriterler için ağırlık vektörünün hesaplanması tablolarında gösterilmiştir.

Tablo 5.15: Üretim işletmelerinde kriterler için ağırlık vektörünün hesaplanması

	Fonksiyonellik	Teknik altyapı	Maliyet	Servis ve Destek	Sistem güvenilirliği	Sistem Yönetimi Kolaylığı	Uyarlamamın kolaylığı	Organizasyonel yapı ile uyum	Yazılım tedarikçisinin tecrübeleri	Uzak organizasyonlar ile koordinasyon	Modüller arası entegrasyon
Fonksiyonellik		1.000	0.854	0.480	0.957	0.637	0.637	0.908	0.781	1.000	1.000
Teknik altyapı	0.934		0.782	0.401	0.889	0.559	0.559	0.838	0.707	1.000	1.000
Maliyet	1.000	1.000		0.638	1.000	0.799	0.799	1.000	0.933	1.000	1.000
Servis ve destek	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Sistem güvenilirliği	1.000	1.000	0.899	0.527		0.686	0.686	0.952	0.828	1.000	1.000
Sistem yönetimi kolaylığı	1.000	1.000	1.000	0.841	1.000		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Uyarlamamın kolaylığı	1.000	1.000	1.000	0.841	1.000	1.000		1.000	1.000	1.000	1.000
Organizasyonel yapı ile uyum	1.000	1.000	0.948	0.580	1.000	0.740	0.740		0.878	1.000	1.000
Yazılım tedarikçisinin tecrübeleri	1.000	1.000	1.000	0.712	1.000	0.872	0.872	1.000		1.000	1.000
Uzak organizasyonlar ile koordinasyon	0.897	0.964	0.744	0.365	0.851	0.519	0.519	0.801	0.668		1.000
Modüller arası bütünleşme	0.792	0.862	0.632	0.241	0.744	0.396	0.396	0.691	0.552	0.872	
Min $V(S_i \geq S_j)$	0.792	0.862	0.632	0.241	0.744	0.396	0.396	0.691	0.552	0.872	1.000
Normalize edilmiş	0.11	0.12	0.09	0.03	0.10	0.06	0.06	0.10	0.08	0.12	0.14

Üretim işletmeleri için en önemli kriterler, %14 oranlarıyla modüller arası bütünleşme olarak belirlenmiştir. Daha sonra önem sırası ile Uzak organizasyonlar ile koordinasyon ve Teknik altyapı (%12), Fonksiyonellik(%11), Sistem güvenilirliği ve Organizasyonel yapı ile uyum (%10), Maliyet(%9), Yazılım tedarikçisinin tecrübeleri(%8), Sistem yönetimi kolaylığı ve Uyarlamamın kolaylığı (%6), Servis ve destek (%3) olarak ağırlıklandırılmıştır.

Tablo 5.16: Hizmet işletmelerinde kriterler için ağırlık vektörünün hesaplanması

	Fonksiyonellik	Teknik altyapı	Maliyet	Servis ve destek	Sistem güvenilirliği	Sistem yönetimi kolaylığı	Uyarlamanın kolaylığı	Organizasyonel yapı ile uyum	Yazılım tedarikçisinin tecrübeleri	Uzak organizasyonlar ile koordinasyon	Modüller arası bütünleşme
Fonksiyonellik		0.924	0.710	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Teknik altyapı	1.000		0.803	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Maliyet	1.000	1.000		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Servis ve destek	0.874	0.795	0.560		1.000	1.000	1.000	0.942	1.000	1.000	1.000
Sistem güvenilirliği	0.782	0.700	0.452	0.914		1.000	1.000	0.852	1.000	1.000	1.000
Sistem yönetimi kolaylığı	0.715	0.632	0.377	0.850	0.939		1.000	0.787	1.000	1.000	1.000
Uyarlamanın kolaylığı	0.715	0.632	0.377	0.850	0.939	1.000		0.787	1.000	1.000	1.000
Organizasyonel yapı ile uyum	0.934	0.856	0.630	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000	1.000
Yazılım tedarikçisinin tecrübeleri	0.609	0.528	0.281	0.744	0.832	0.892	0.892	0.681		0.964	1.000
Uzak organizasyonlar ile koordinasyon	0.648	0.566	0.317	0.782	0.870	0.931	0.931	0.719	1.000		1.000
Modüller arası bütünleşme	0.574	0.493	0.249	0.708	0.796	0.856	0.856	0.645	0.966	0.929	
Min V(Si≥Sj)	0.574	0.493	0.249	0.708	0.796	0.856	0.856	0.645	0.966	0.929	1.000
Normalize edilmiş	0.07	0.06	0.03	0.09	0.10	0.11	0.11	0.08	0.12	0.12	0.12

Hizmet işletmeleri için, %12 oranıyla Yazılım tedarikçisinin tecrübesi, Uzak organizasyonlar ile koordinasyon ve Modüller arası bütünleşme arasında eşit önemle ilk sırada yer almıştır. Daha sonra önem sırası ile, Sistem yönetim kolaylığı ve Uyarlamanın kolaylığı (%11), Sistem güvenilirliği (%10), Maliyet (%9), Organizasyonel yapı ile uyum (%8), Fonksiyonellik (%7), Teknik altyapı (%6), Maliyet (%3) olarak ağırlıklandırılmıştır.

Tablo 5.17: Kriterlerin yazılım alternatiflerine göre değerlendirilmesi

Kriterler	ÜRETİM		HİZMET	
	ERP	Özel Yazılım	ERP	Özel Yazılım
Fonksiyonellik	4.06	2.60	3.78	2.48
Teknik altyapı	4.03	4.00	2.62	2.68
Maliyet	3.55	2.46	3.03	1.92
Servis ve destek	2.75	2.00	2.52	2.90
Sistem güvenilirliği	3.95	2.51	3.77	3.29
Sistem yönetimi kolaylığı	4.34	4.47	4.31	3.45
Uyarılmanın kolaylığı	2.73	2.83	2.88	3.57
Organizasyonel yapı ile uyum	3.67	2.38	3.44	2.57
Yazılım tedarikçisinin tecrübeleri	3.12	2.00	3.11	3.57
Uzak organizasyonlar ile koordinasyon	4.09	4.00	3.42	3.43
Modüller arası bütünleşme	4.52	4.47	4.31	3.31

Özel yazılım ile ERP kullanan katılımcıların, vermiş olduğu yanıtların geometrik ortalamaları hesaplanarak, bir tablo oluşturulmuş ve her bir kriter için yazılım tercihinin ait ağırlıklar incelenmiştir.

5.3.3. Kriterler açısından yazılım alternatiflerinin üretim işletmeleri açısından değerlendirilmesi

Tablo 5.18: Fonksiyonellik açısından alternatiflerin değerlendirilmesi

	ERP			Özel Yazılım		
ERP	1	1	1	2	3	4
ÖY	0.25	0.33	0.5	1	1	1

Normalize edilmiş ağırlık vektörleri bulunması, (W , bulanık olmayan bir sayıdır.)

$$W = (d(A_1), d(A_2), \dots, d(A_n))^T$$

Fonksiyonellik açısından değerlendirildiğinde, ağırlık vektörü, $W=(1;0)$ olarak bulunmuştur. Fonksiyonellik açısından değerlendirildiğinde, ERP, özel yazılıma göre daha üstündür.

Tablo 5.19: Teknik altyapı açısından alternatiflerin değerlendirilmesi

	ERP			ÖzelYazılım		
ERP	1	1	1	1	2	3
ÖY	0.33	0.5	1	1	1	1

Teknik altyapı açısından değerlendirildiğinde, ağırlık vektörü, $W=(0.69;0.31)$ olarak bulunmuştur. Teknik altyapı açısından değerlendirildiğinde, ERP, özel yazılıma göre daha üstündür.

Tablo 5.20: Maliyet açısından alternatiflerin değerlendirilmesi

	ERP			ÖzelYazılım		
ERP	1	1	1	1	2	3
ÖY	0.33	0.5	1	1	1	1

Maliyet açısından değerlendirildiğinde, ağırlık vektörü, $W=(0.69;0.31)$ olarak bulunmuştur. Maliyet açısından değerlendirildiğinde, ERP, özel yazılıma göre daha üstündür.

Tablo 5.21: Servis ve destek açısından alternatiflerin değerlendirilmesi

	ERP			ÖzelYazılım		
ERP	1	1	1	1	2	3
ÖY	0.33	0.5	1	1	1	1

Servis ve destek açısından değerlendirildiğinde, ağırlık vektörü, $W=(0.69;0.31)$ olarak bulunmuştur. Servis ve destek açısından değerlendirildiğinde, ERP, özel yazılıma göre daha üstündür.

Tablo 5.22: Sistem güvenilirliği açısından alternatiflerin değerlendirilmesi

	ERP			ÖzelYazılım		
ERP	1	1	1	2	3	4
ÖY	0.25	0.33	0.5	1	1	1

Sistem güvenilirliği açısından değerlendirildiğinde, ağırlık vektörü, $W=(1;0)$ olarak bulunmuştur. Sistem güvenilirliği açısından değerlendirildiğinde, ERP, özel yazılıma göre daha üstündür.

Tablo 5.23: Sistem yönetimi kolaylığı açısından alternatiflerin değerlendirilmesi

	ERP			ÖzelYazılım		
ERP	1	1	1	0.33	0.5	1
ÖY	1	2	3	1	1	1

Sistem yönetimi kolaylığı açısından değerlendirildiğinde, ağırlık vektörü, $W=(0.31;0.69)$ olarak bulunmuştur. Sistem yönetimi kolaylığı açısından değerlendirildiğinde, özel yazılım, ERP'ye göre daha üstündür.

Tablo 5.24: Uyarlamanın kolaylığı açısından alternatiflerin değerlendirilmesi

	ERP			ÖzelYazılım		
ERP	1	1	1	0.33	0.5	1
ÖY	1	2	3	1	1	1

Uyarlamanın kolaylığı açısından değerlendirildiğinde, ağırlık vektörü, $W=(0.31;0.69)$ olarak bulunmuştur. Uyarlamanın kolaylığı açısından değerlendirildiğinde, özel yazılım, ERP'ye göre daha üstündür.

Tablo 5.25: Organizasyonel yapı ile uyum açısından alternatiflerin değerlendirilmesi

	ERP			ÖzelYazılım		
ERP	1	1	1	2	3	4
ÖY	0.25	0.33	0.5	1	1	1

Organizasyonel yapı ile uyum açısından değerlendirildiğinde, ağırlık vektörü, $W=(1;0)$ olarak bulunmuştur. Organizasyonel yapı ile uyum açısından değerlendirildiğinde, ERP, özel yazılıma göre daha üstündür.

Tablo 5.26: Yazılım tedarikçisinin tecrübeleri açısından alternatiflerin değerlendirilmesi

	ERP			ÖzelYazılım		
ERP	1	1	1	2	3	4
ÖY	0.25	0.33	0.5	1	1	1

Yazılım tedarikçisinin tecrübeleri açısından değerlendirildiğinde, ağırlık vektörü, $W=(1;0)$ olarak bulunmuştur. Yazılım tedarikçisinin tecrübeleri açısından değerlendirildiğinde, ERP, özel yazılıma göre daha üstündür.

Tablo 5.27: Uzak organizasyonlar ile koordinasyon açısından alternatiflerin değerlendirilmesi

	ERP			ÖzelYazılım		
ERP	1	1	1	1	2	3
ÖY	0.33	0.5	1	1	1	1

Uzak organizasyonlar ile koordinasyon açısından değerlendirildiğinde, ağırlık vektörü, $W=(0.69;0.31)$ olarak bulunmuştur. Uzak organizasyonlar ile koordinasyon açısından değerlendirildiğinde, ERP, özel yazılıma göre daha üstündür.

Tablo 5.28: Modüller arası bütünleşme açısından alternatiflerin değerlendirilmesi

	ERP			ÖzelYazılım		
ERP	1	1	1	1.00	2.00	3.00
ÖY	0.33	0.5	1	1	1	1

Modüller arası bütünleşme açısından değerlendirildiğinde, ağırlık vektörü, $W=(0.69;0.31)$ olarak bulunmuştur. Modüller arası bütünleşme açısından değerlendirildiğinde, ERP, özel yazılıma göre daha üstündür.

Üretim işletmeleri için kriterlerin önem ağırlıklarına göre alternatiflerin değerlendirilmesi;

Karar alma aşamasında kriterlerin, alternatiflerdeki görelî önemlerinin, bileşik şekline ihtiyaç duyulmaktadır.

Tablo 5.29: Nihai alternatif ağırlıkları tablosu

Kriterler görelî önemleri		ERP	ÖY
Fonksiyonellik	0.11	1.00	0.00
Teknik altyapı	0.12	0.69	0.31
Maliyet	0.09	0.69	0.31
Servis ve destek	0.03	0.69	0.31
Sistem güvenilirliği	0.10	1.00	0.00
Sistem yönetimi kolaylığı	0.06	0.31	0.69
Uyarılmanın kolaylığı	0.06	0.31	0.69
Organizasyonel yapı ile uyum	0.10	1.00	0.00
Yazılım tedarikçisinin tecrübeleri	0.08	1.00	0.00
Uzak organizasyonlar ile koordinasyon	0.12	0.69	0.31
Modüller arası bütünleşme	0.14	0.69	0.31
Bileşik görelî önemler		0.769	0.231

Tablo incelendiğinde, mertebe analiz yönteminin doğal sonucu olarak bazı alternatiflerin, kriterler için sıfır performans değerleri aldığı görülmektedir. Ancak bu değerler, herhangi bir kriterin önemsiz olduğunu değil, daha az önemli olduğunu göstermektedir.

Üretim işletmeleri için elde edilen nihai ağırlıklara göre, ERP paketlerinin kullanımı %76.9 önemle, özel yazılımlar %23.1 oranıyla ile tercih edilebilir.

5.3.4. Kriterler açısından yazılım alternatiflerinin hizmet işletmeleri açısından değerlendirilmesi

Tablo 5.30: Fonksiyonellik açısından alternatiflerin değerlendirilmesi

	ERP			ÖzelYazılım		
ERP	1	1	1	2	3	4
ÖY	0.25	0.33	0.5	1	1	1

Fonksiyonellik açısından değerlendirildiğinde, ağırlık vektörü, $W=(1;0)$ olarak bulunmuştur. Fonksiyonellik açısından değerlendirildiğinde, ERP, özel yazılıma göre daha üstündür.

Tablo 5.31: Teknik altyapı açısından alternatiflerin değerlendirilmesi

	ERP			ÖzelYazılım		
ERP	1	1	1	0.33	0.5	1
ÖY	1	2	3	1	1	1

Teknik altyapı açısından değerlendirildiğinde, ağırlık vektörü, $W=(0.31;0.69)$ olarak bulunmuştur. Teknik altyapı açısından değerlendirildiğinde, özel yazılım, ERP'ye göre daha üstündür.

Tablo 5.32: Maliyet açısından alternatiflerin değerlendirilmesi

	ERP			ÖzelYazılım		
ERP	1	1	1	2	3	4
ÖY	0.25	0.33	0.5	1	1	1

Maliyet açısından değerlendirildiğinde, ağırlık vektörü, $W=(1;0)$ olarak bulunmuştur. Maliyet açısından değerlendirildiğinde, ERP, özel yazılıma göre daha üstündür.

Tablo 5.33: Servis ve destek açısından alternatiflerin değerlendirilmesi

	ERP			ÖzelYazılım		
ERP	1	1	1	0.33	0.5	1
ÖY	1	2	3	1	1	1

Servis ve destek açısından değerlendirildiğinde, ağırlık vektörü, $W=(0.31;0.69)$ olarak bulunmuştur. Servis ve destek açısından değerlendirildiğinde, özel yazılım ERP'ye göre daha üstündür.

Tablo 5.34: Sistem güvenilirliği açısından alternatiflerin değerlendirilmesi

	ERP			ÖzelYazılım		
ERP	1	1	1	1.00	2.00	3.00
ÖY	0.33	0.5	1	1	1	1

Sistem güvenilirliği açısından değerlendirildiğinde, ağırlık vektörü, $W=(0.69;0.31)$ olarak bulunmuştur. Sistem güvenilirliği açısından değerlendirildiğinde, ERP, özel yazılıma göre daha üstündür.

Tablo 5.35: Sistem yönetimi kolaylığı açısından alternatiflerin değerlendirilmesi

	ERP			ÖzelYazılım		
ERP	1	1	1	1	2	3
ÖY	0.33	0.5	1	1	1	1

Sistem yönetimi kolaylığı açısından değerlendirildiğinde, ağırlık vektörü, $W=(0.69;0.31)$ olarak bulunmuştur. Sistem yönetimi kolaylığı açısından değerlendirildiğinde, ERP, özel yazılıma göre daha üstündür.

Tablo 5.36: Uyarlamanın kolaylığı açısından alternatiflerin değerlendirilmesi

	ERP			ÖzelYazılım		
ERP	1	1	1	0.33	0.5	1
ÖY	1	2	3	1	1	1

Uyarlamanın kolaylığı açısından değerlendirildiğinde, ağırlık vektörü, $W=(0.31;0.69)$ olarak bulunmuştur. Uyarlamanın kolaylığı açısından değerlendirildiğinde, özel yazılım, ERP'ye göre daha üstündür.

Tablo 5.37: Organizasyonel yapı ile uyum açısından alternatiflerin değerlendirilmesi

	ERP			ÖzelYazılım		
ERP	1	1	1	1.00	2.00	3.00
ÖY	0.33	0.5	1	1	1	1

Organizasyonel yapı ile uyum açısından değerlendirildiğinde, ağırlık vektörü, $W=(0.69;0.31)$ olarak bulunmuştur. Organizasyonel yapı ile uyum açısından değerlendirildiğinde, ERP, özel yazılıma göre daha üstündür.

Tablo 5.38: Yazılım tedarikçisinin tecrübeleri açısından alternatiflerin değerlendirilmesi

	ERP			ÖzelYazılım		
ERP	1	1	1	0.33	0.5	1
ÖY	1	2	3	1	1	1

Yazılım tedarikçisinin tecrübeleri açısından değerlendirildiğinde, ağırlık vektörü, $W=(0.31;0.69)$ olarak bulunmuştur. Yazılım tedarikçisinin tecrübeleri açısından değerlendirildiğinde, özel yazılım ERP'ye göre daha üstündür.

Tablo 5.39: Uzak organizasyonlar ile koordinasyon açısından alternatiflerin değerlendirilmesi

	ERP			ÖzelYazılım		
ERP	1	1	1	0.33	0.5	1
ÖY	1	2	3	1	1	1

Uzak organizasyonlar ile koordinasyon açısından değerlendirildiğinde, ağırlık vektörü, $W=(0.31;0.69)$ olarak bulunmuştur. Uzak organizasyonlar ile koordinasyon açısından değerlendirildiğinde, özel yazılım ERP'ye göre daha üstündür.

Tablo 5.40: Modüller arası bütünleşme açısından alternatiflerin değerlendirilmesi

	ERP			ÖzelYazılım		
ERP	1	1	1	1.00	2.00	3.00
ÖY	0.33	0.5	1	1	1	1

Modüller arası bütünleşme açısından değerlendirildiğinde, ağırlık vektörü, $W=(0.69;0.31)$ olarak bulunmuştur. Modüller arası bütünleşme açısından değerlendirildiğinde, ERP, özel yazılıma göre daha üstündür.

5.3.5. Hizmet işletmeleri için kriterlerin önem ağırlıklarına göre alternatiflerin değerlendirilmesi

Karar alma aşamasında kriterlerin, alternatiflerdeki görece önemlerinin, bileşik şekline ihtiyaç duyulmaktadır.

Tablo 5.41: Nihai alternatif ağırlıkları tablosu

Kriterler görelî önemleri		ERP	ÖY
Fonksiyonellik	0.07	1.00	0.00
Teknik altyapı	0.06	0.31	0.69
Maliyet	0.03	1.00	0.00
Servis ve destek	0.09	0.31	0.69
Sistem güvenilirliği	0.10	0.69	0.31
Sistem yönetimi kolaylığı	0.11	0.69	0.31
Uyarlamanın kolaylığı	0.11	0.31	0.69
Organizasyonel yapı ile uyum	0.08	0.69	0.31
Yazılım tedarikçisinin tecrübeleri	0.12	0.31	0.69
Uzak organizasyonlar ile koordinasyon	0.12	0.31	0.69
Modüller arası bütünleşme	0.12	0.69	0.31
Bileşik görelî önemler		0.535	0.465

Tablo incelendiğinde, mertebe analiz yönteminin doğal sonucu olarak, bazı alternatiflerin, kriterler için sıfır performans değerleri aldığı görölmektedir. Ancak bu değerler herhangi bir kriterin önemsiz olduğunu değil, daha az önemli olduğunu göstermektedir.

Hizmet işletmeleri için elde edilen nihai ağırlıklara göre, ERP Paketlerinin kullanımı %53.5 önemle, özel yazılımlar %46.5.4 oranıyla ile tercih edilebilir.

5.4. Anket sonuçları ve yorumlar

Günümüzde karmaşık çevrelerde alınan kararların, işletmenin çevreye uyumu ve ayakta kalması açısından stratejik önemi oldukça artmış, ancak karar verme süreci daha da güçleşmiştir. Karar vericiler, karar verme sürecinde, deneyim ve öznel algılardan kaynaklanan belirsizlikler ile karşı karşıya kalırlar. Çok kriterli karar sistemleri, farklı alanlarda, uzmanların kullanımına daha çok ihtiyaç duymaktadır. Geleneksel AHP yöntemi, karar vericilerin gereksinimlerini tam olarak karşılayamadığından ve karar vericilerin alternatifleri değerlendirirken, subjektif olup, kesin yargılar verememelerinden dolayı, bu çalışmada yazılım tercihleri alternatiflerini değerlendirmede, Bulanık AHP yaklaşımı ele alınmıştır. Bulanık AHP yaklaşımı ile verilerin değerlendirilmesinde yer alan belirsizlik, etkili bir şekilde temsil edilebilir ve

daha etkin bir karar verilmesine yardımcı olur. Bu çalışmada da, Bulanık Analitik Hiyerarşik Prosesi Analizi, hem üretim işletmelerinde, hemde hizmet işletmelerinde ERP-özel yazılım tercihinine yardımcı olması için kullanılmış ve kriterlerin ağırlıklarına ve tercihlere bağlı sonuçlar aşağıda tablolastırılmıştır.

Tablo 5.42: Normalize edilmiş önem ağırlık tablosu

	Üretim	Hizmet
Fonksiyonellik	%11	%7
Teknik alt yapısı	%12	%6
Maliyet	%9	%3
Servis ve destek	%3	%9
Sistem güvenilirliği	%10	%10
Sistem yönetimi kolaylığı	%6	%11
Uyarlamanın kolaylığı	%6	%11
Organizasyonel yapı ile uyum	%10	%8
Yazılım tedarikçisinin tecrübeleri	%08	%12
Uzak organizasyonlar ile koordinasyon	%12	%12
Modüller arası bütünleşme	%14	%12

Normalize edilmiş önem tablosuna bakıldığında, Fonksiyonellik kriteri, üretim işletmeleri için %11 oranında önemli iken, hizmet işletmeleri için %7 önemlidir. Teknik altyapı kriteri, üretim işletmeleri için %12 oranında önemli iken, hizmet işletmeleri için %6 oranında önemlidir. Maliyet kriteri, üretim işletmeleri için %9 oranında önemli iken, hizmet işletmeleri için %3 önemlidir. Servis ve destek kriteri, üretim işletmeleri için %3 oranında önemli iken, hizmet işletmeleri için %9 oranında önemlidir. Sistem güvenilirliği kriteri, hem üretim işletmelerinde hem de hizmet işletmelerinde %10 oranıyla eşit öneme sahiptir. Sistem yönetimi kolaylığı kriteri, üretim işletmeleri için %6 oranında önemli iken, hizmet işletmeleri için %11 oranında önemlidir. Uyarlamanın kolaylığı kriteri, üretim işletmeleri için %6 oranında önemli iken, hizmet işletmeleri için %11 oranında önemlidir. Organizasyonel yapı ile uyum kriteri, üretim işletmeleri için %10 oranında önemli iken, hizmet işletmeleri için %8 oranında önemlidir. Yazılım tedarikçisinin tecrübeleri kriteri, üretim işletmeleri için %8 oranında önemli iken, hizmet işletmeleri için %12 oranında önemlidir. Uzak organizasyonlar ile koordinasyon, da hem üretim işletmeleri hem de hizmet işletmelerinde %12 oranıyla eşit öneme

sahiptir. Modüller arası bütünleşme kriteri, üretim işletmeleri için %14 oranında önemli iken, hizmet işletmeleri için %12 oranında önemlidir.

Üretim ve hizmet işletmelerinin, yazılım tercihi yaparken göz önüne aldığı kriterlere verdiği önem, genelde birbirine yakındır. Ancak yine de bazı ayrımlar mevcuttur. Örneğin hizmet işletmeleri için yazılım tercihi yaparken maliyet kriteri en az öneme sahip iken, üretim işletmelerinde maliyet kriterinin çok daha fazla öneme sahip olduğu görülmüştür.

Tablo 5.43: Nihai alternatif tercih olasılıkları tablosu

	ÜRETİM	HİZMET
ERP paketi	%76.9	%53.5
Özel yazılım	%23.1	%46.5

Nihai alternatif tercih olasılıkları, üretim işletmeleri için ERP paketi tercih olasılığı %76.9; özel yazılım için tercih olasılığı %23.1 olarak bulunmuştur. Eğer bir üretim işletmesi, yeni bir yazılım almak isterse, ERP paketi tercih etmesi tavsiye edilmektedir.

Nihai alternatif tercih olasılıkları, hizmet işletmeleri için ERP yazılımı tercih olasılığı %53.1; özel yazılım için tercih olasılığı %46.5 olarak bulunmuştur. Eğer bir hizmet işletmesi, yeni bir yazılım almak isterse, ERP paketi tercih etmesi tavsiye edilmektedir.

ERP paketleri ve özel yazılım tercihi olasılıkları hem üretim, hemde hizmet sektörü için ERP paketi ağırlıklı çıkmış olsa da, yazılım tercihi, karar verici tarafından işletmenin büyüklüğüne, amaç ve isteklerine bağlı olarak, yeniden değerlendirilmeli ve bu durumlar göz önünde bulundurularak karar verilmelidir.

6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Kurulumu tamamlanmış ve uygulamaya geçilmiş sistemlerinin, değerlendirme kriterleri için uygun parametlerin belirlenmesi, yapılan projenin sonuçlarını analiz etmek açısından, son derece önemlidir. Yazılım sistemlerinden beklenen başarının hesaplanması için belirlenecek parametreler, yatırımların geri dönüşünün hesaplanmasında, karşılaştırılabilir temel verilerin anahtarlarıdır. Çünkü ancak bu parametreler sayesinde, yatırılan yatırımın, ne oranda ve ne kadar sürede geriye döndüğü, aynı zamanda yazılım sisteminden beklenen sonuçları görmede, etkin bir değerlendirme sistemi oluşturulabilir. .

6.1. FAYDALARIN SINIFLANDIRILMASI

Kurulan sistemlerden beklenen faydaların sınıflandırılması, Tablo 6.1’de verilmiştir. Özellikle burada beklenen faydaların belirlenmesinde, temel stratejik alanların belirlendiği ve bu stratejik alanlara ait ölçülebilir parametrelerin oluşturulduğuna dikkat edilmelidir.

Tablo 6.1: Faydaların sınıflandırılması

Stratejik Alan	Ölçülebilir Parametre
1. Müşteri memnuniyetinin arttırılması	Envanterde azalma
2. Güçlendirilmiş arz zinciri	Çalışan sayısında azalma
3. Organizasyon esnekliğinin arttırılması	Lojistik maliyetlerinde azalma
4. Müşteri önünde “Tek Yüz”ün oluşturulması	Üretim maliyetlerinde azalma Üretim kapasitesinin arttırılması
5. Karar verme sürecinin geliştirilmesi	Satınalma maliyetlerinde azalma
6. Pazara sunuş süresinin kısaltılması	Sipariş sürecinin kısaltılması

Bu parametreleri belirlerken, özellikle süreç bazlı bir yaklaşımla, her bir temel ve alt sürece ilişkin değerlendirme parametreleri belirlemek, son derece tarafsız, tutarlı ve süreçler arasında kıyaslama yapılabilir bir değerlendirme sistemi geliştirmek önemlidir.

6.2. ŞİRKETLERİN DEĞİŞİK BÖLÜMLERİNE SAĞLANAN BAZI ÖLÇÜLEBİLİR GETİRİLER

Özellikle burada en temel süreçler için, bazı temel ölçülebilir getiriler belirtilecektir. İşletmelerin kendi süreçlerine ve organizasyonel yapılarına göre bu ölçülebilir getiriler, değişme gösterebilecektir. Bu ölçülebilir getirileri belirlerken, temel stratejik süreç ve alanlara göre hareket etmek, doğru bir değerlendirme yapmak için son derece doğru sonuçlar üretecektir. Temel ölçülebilir getiriler şunlardır:

- Satış ve pazarlama süreci: Sipariş karşılama süresinde ve maliyetlerinde düşüş.
- Mühendislik ve Ar-Ge süreci: Pazara sunum süresinde azalma.
- Satınalma süreci: Satınalma maliyetlerinde azalma.
- Lojistik ve dağıtım süreci: Envanterde azalma.
- Mali ve idari işler: Karlılıkta gelişme.
- Üretim süreci: Üretim periyodunun kısalması ve periyot başına düşen üretim miktarının artması.
- Malzeme yönetimi: Malzeme temini süresinin azalması.

6.3. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Günümüz işletmelerinin en önemli gereksinimlerinden biri de, bilgi teknolojisi kullanım yeteneğidir. Rekabet ortamında bilişim teknolojilerinin etkin kullanımı, işletmelere önemli ölçüde avantaj sağlayabilmektedir. Bu noktada, bilişim teknolojileri içerisinde önemli bir yeri olan ERP sistemlerinin etkin biçimde işletmeye yerleştirilmesi ve kullanılması, günümüz şartlarında daha da önem kazanmaktadır. Ancak bazı işletmeler, ERP kullanımı yerine, kendilerine özel yazılım yazmayı tercih etmektedirler. Bu iki tercihte kendine göre bazı avantajları ve dezavantajları vardır.

Bu iki tercihte, işletmeye uygulamaya konulması oldukça uzun bir süre gerektirmektedir. Sistemin başarılı olması açısından değerlendirildiğinde, bu uygulama süreci dört farklı aşamada incelenebilir:

- Yazılım Seçimi Öncesi Aşama

- Yazılım Seçim Aşaması

- Yazılım Uygulaması

- Uygulama Sonrası

Bu aşamaların her birinin içerdiği süreçler, sistemin etkin biçimde kullanımını etkilemektedir. Sistemin etkin biçimde kullanımı hedefine ulaşılması için, bu aşamaların her birine gereken önem verilmelidir.

Üretim ve hizmet faaliyetlerinin etkinliğini ve verimini artırmak, kaynakları daha etkin kullanmak, bütünleşik bir yapı kurup, daha etkin kontrol ve denetimi hedefleyen işletmeler, ERP paketleri ve kuruma özel yazılım kullanımı kararını alırken zorlanmaktadırlar. Özellikle kaynakları sınırlı olan, etkin bilgi teknolojilerinin kullanımı ile rekabette avantajı sağlamayı hedefleyen, verimlilik ve karlılık artışını amaçlayan işletmeler için, bu karar daha da önem taşımaktadır. Sistemin başarısında, bu süreçte sistemden beklenen kazanımları açık biçimde belirlenmiş ve benimsenmiş olması önemli bir konudur. İşletme bu konuda açık ve ulaşılabilir hedefler tayin etmelidir.

Uygulama çalışmalarında sıklıkla tartışılan konulardan biri de, işletme hedefleri için, yazılımın mı işletmeye uyarlanacağı, yoksa işletmenin mi yazılımın gerektirdiği yapıya uyarlanacağıdır. ERP sistemlerinin yazılımları, işletmelere uyarlanması konusunda biraz katıdır. ERP tasarımcıları, her ne kadar uygulamalarının esnek olduklarını söyleselerde, bazı kilit nokalarda ERP sistemi, oyunu kendi kurallarıyla oynanmasını zorunlu kılabilir.

Bazı ERP'lerde, kendinize özgü geliştirme yapma imkanınız bulunmaktadır. Ancak ERP tercih eden bazı işletmeler, ERP paketinin yukarıda bahsettiğim bazı kısıtlarından dolayı işletmelerinin yapısını, ERP paketine uydurmak yerine, sistemi kendi organizasyonlarına uydurmak için nerdeyse çoğu modülü, kendi yapılarına göre yeniden

geliştirerek ERP'nin ana unsurlarını devre dışı bırakmaktadır. Bu andan itibaren artık kullandıkları yazılım, ERP olmaktan çıkmaktadır. Bir ERP programı satın alıp, daha sonra bunu özel yazılım gibi kullanmak çok yanlış bir uygulama olmakla beraber, ERP tercih eden işletmelerde, çok fazla uygulamasına rastladığım bir durumdur. Bu tür bir uygulama, her iki tercihinde olumsuzluklarını aynı anda kabullenmek demektir. Böyle bir işletme, öncelikle iş süreçlerini yeniden gözden geçirmelidir. Çünkü ERP sistemleri, birçok işletmede uygulanmakta, işletmeler işlerini bu sistemlere göre yürütmektedir. Eğer iş süreçlerinin, yinede doğru olduklarından emin iseler, yazılım tercihinin baştan yanlış yönde kullanmışlar demektir. Bu işletmeler yazılım tercihi yaparken, ERP seçim kriterlerini göz önüne almayarak, yanlış ERP seçmiş ya da işletmesi ERP yerine özel yazılım tercihi yapmalıymış.

ERP sistemleri, işletmeler için birçok yenilik ve değişiklik içermektedir. ERP sistemleri içerisinde, kurumların o an ihtiyaç duymadıkları, ancak ileride ihtiyaç duyabilecekleri birçok fonksiyonu üzerinde barındırmaktadır. Ayrıca, bu fonksiyonlar hazır olarak diğer modüllerle entegre durumdadır. İşletme, ERP paketi ve özel yazılım tercihi arasında karar verirken, buna özellikle dikkat etmelidir. İşletme hedeflerinde, ileride büyüme ve gelişme varsa, kendine özel yazılım tercihinin seçtiğinde, ERP'de olduğu gibi entegre modülleri proje başında tasarlama şansı yoktur. Dolayısıyla ileride ilave modül geliştirirken, yazdığı sistemi baştan gözden geçirmesi gerekecektir.

Üretim işletmelerinde, MRP'nin büyük önemi vardır. MRP ile , üretim için gerekli olan kaynakların daha etkin kullanımı mümkündür. Dolayısıyla hizmet işletmelerine göre biraz olsun, ERP paketi tercihi üretim işletmelerinde daha yüksektir. Özel yazılımlarda, kendi MRP modülünü yazabilirsiniz ancak, bu oldukça zahmetli bir süreç olabilir. Bunun nedeni, MRP'nin karmaşık yapısından gelir.

Hiç şüphesiz ERP paketi ve özel yazılım tercihi yapılırken, en önemli konu maliyettir. Özellikle küçük ve orta büyüklükteki işletmelerde, maliyet unsuru çok daha önemlidir. Maliyet unsuru incelenirken, görünmeyen maliyetleride hesaba katmak gereklidir. Kurumlara özel yazılım tercihi yapılırken, işletme kendi bünyesinde bir proje ekibinin yanında, birde yazılım ekibi oluşturabilir veya özel yazılım için, dış bir firmaya yazdırılabilir. Dış firmanın yazılım ekibi, size hangi şartlarda ve ne kadar destek

olacağı, garanti altına alınmalıdır. Yine kendi bünyenizde bir yazılım ekibi oluşturmayı planlıyorsanız, bu ekip üyelerinin, sizde ne kadar süre ile çalışacağı önemlidir. Yazılım ekibinden ayrılacak bir veya birkaç kişi projenin tamamlanmasını geciktirebilir. Proje ekibinin, projenin hayata geçmesinden sonrada destek sürecinde ve ileride projenin geliştirilmesi ihtiyacı doğduğunda, önemi daha da artacaktır. Kendi bünyenizde çalışan kadronun maddi anlamda bekletileri, kendilerine duyulan ihtiyaç artıkça yükselebilir.

Hata (bug) oranları, özel yazılımlarda daha fazladır, hata oranının yüksek olması yine görünmez bir maliyet unsurudur. Hataların çok olması, programcılara ek yük getirmesindeki maliyetten çok, işletmenin zaman ve iş gücü kaybı açısından, hatta belkide yasal açıdan, önemli bir maliyet unsurları oluşturabilir. Hata oranı, büyük işletmeler için daha fazla öneme sahip iken, küçük işletmeler için daha az öneme sahiptir. Hata oranının yüksek olma nedeni ise, işletme ne kadar test yaparsa yapsın, test aşamasında tüm senaryolar için yeterli test imkanı bulamayıp, sadece belirli senaryoları test edilebilmelerinden kaynaklanmaktadır. Proje hayata geçtikten sonra da, programdaki hatalar gün yüzüne çıkar. Tabii burada ERP yazılımları daha avantajlıdır. Çünkü belkide dünya üzerinde birçok kullanıcı aynı hatayla daha önce mutlaka karşılaşmış ve program üretici firma, bu hatayı çoktan düzeltmiş ve bununla ilgili yamaları çoktan yayınlamıştır.

Bu tez çalışması ile işletmelere ERP paketi veya özel yazılım geliştirme seçimini yaparken nelere dikkat etmeleri gerektiği konusunda, temel referans çalışma olması için hazırlanmıştır. Özellikle halk arasında yaygın olarak “ERP sistemleri üretim- imalat yapan işletmelere yöneliktir. Hizmet işletmelerinin, ERP paketi kullanılması zor ve gereksizdir.” inancının bir miktar doğruluk payı olduğu görülmüştür. Ancak yinede unutulmamalıdır ki özel yazılımları yönetmek için, arkanızda bu işi çok ciddi yapacak veya takip edecek bir ekibinizin olması şarttır. Tabiki burada dikkate alınması gereken bir konu da, işletmin büyüklüğüdür. Büyük işletmeler, ERP paketi maliyetini karşılamakta zorlanmamakta, ancak küçük işletmeler ERP paketi maliyetlerini karşılamakta zorlanmaktadır. Yazılım tercihi, karar verici tarafından işletmenin büyüklüğüne, amaç ve isteklerine bağlı olarak yeniden değerlendirilmeli ve bu durumlar göz önünde bulundurularak karar verilmelidir.

KAYNAKÇA

Kitaplar

Evren, R., ve Ülengin, F., (1992): *Yönetimde Karar Verme*. İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.

Sürekli Yayınlar

- Ayağ, Z. ve Danacı, T., 2007. Başarılı bir ERP Uygulaması için Etkin Proje ve Risk Yönetimi, Kadir Has Üniversitesi, *Endüstri Mühendisliği. MakinaTEK Dergisi*, May, 90-96
- Balaban, M.E., 1999. “Kurumsal Kaynak Planlama (ERP) Sisteminin Seçimi ve Başarısı”, <http://www.tbd.org.tr/istanbul/erp.php>, Şubat 2008.
- Başkonuş, Ş. B., 2007, “Kurumsal Kaynak Planlaması ve Yönetim Bilişim Sistemlerinin İşletmeler için Önemi ve Kullanımı” *Tezsiz Yüksek Lisans Projesi* Dokuz Eylül Üniversitesi ,Yönetim Bilişim Sistemleri
- Bayraktar, E. ve Efe, M., 2007. *Kurumsal Kaynak Planlaması (Erp) ve Yazılım Seçim Süreci*. Bahçeşehir Üniversitesi Mühendislik Fakültesi.
- Bingi, P., M.K. Sharma & J.K. Godla, 1999. “Critical Issues Affecting an ERP Implementation”, *Information Systems Management*, 16(3), <http://trial.epnet.com>, Şubat 2008.
- Chang, D.Y., “Applications of the extent analysis method on fuzzy AHP”, *European Journal of Operational Research*, 95: 649–655 (1996).
- Criteria for Selecting the Best ERP System Replacement, (2005). Copyright © Epicor Software Corporation, www.epicor.co.uk
- Çağıl, G. ve Ergün, K., 2008. “Geleneksel işletme anlayışından e-işletme anlayışına geçişte yaşanan problemler”, *Akademik Bilişim*
- Davenport, T.H. 2000. *Mission Critical: Realizing The Promise of Enterprise Systems*, Harvard Business School Press, Boston MA.
- Düzakın, E. ve Sevinç, S., 2002. Kurum Kaynak Planlaması (Erp), *Uludağ Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, XXI (1), s. 189-218.
- Hamarat, Ş.,1998. “Otomotiv Firmalarının Otomotiv Stratejilerinde Yaşanan Değişimler”, *Otomasyon Dergisi*, Mart 1998 (69).
- Karaca, M.F., 2005. “Proje Yönetiminde Araçlar, Yöntem ve Kritik Karar Başlıkları” Sunumu, *SAP Forum 2005 Turkey*, Swisotel The Bosphorus İstanbul, 8 Nisan
- Karakanian, M. ,1999. “Choosing an ERP Implementation Strategy”, *Year 2000 Practitioner*, 2(7), <http://trial.epnet.com>, Şubat 2008.
- Kargöz, Y. ve Ekici, S., (t.y.). "Sosyal Bilimlerde Yapılan Uygulamalı Araştırmalarda Kullanılan İstatistiksel Teknikler ve Ölçekler", *C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, Cilt 5, Sayı 1

- Macvitte, L., 2001 “Buckle Up: Implementing an ERP Takes Time and Patience”, *Network Computing*, 12(6), <http://trial.epnet.com>, Şubat 2008.
- Palanisvamy, R., & T. Frank, 2000. “Enhancing Manufacturing Performance With ERP Systems”, *Information Systems Management*, 17(3), <http://trial.epnet.com>, Şubat 2008.
- Ross, J.W. ve Vitale, M.R. 2000. “The ERP Revolution: Surviving vs.Thriving”, *Information Systems Frontiers*, 2(2), ss.233-241
- Saaty, L.T. & Tran, L.T., 2007. “ On The Invalidity Of Fuzzifying Numerical Judgments In The Analytic Hierarchy Process”, *Mathematical And Computer Modelling*, 46, 962-975,
- Saaty, T. 1986. “Axiomatic Foundation of the Analytic Hierarchy Process”, *Management Science*, Cilt 32, Sayı 7 : 841-855.
- Stein, T., 1999. “Making ERP Add Up”, *InformationWeek*, (735), <http://trial.epnet.com>, Şubat 2008.
- Şener, A., 2001. “İşletme Kaynakları Planlamasına Giriş”, <http://www.geocities.com/akircali>, Şubat 2008.
- Umble, E.J.; Haft, R.R. & Umble M.M., 2003. “Enterprise resource planning: Implementation procedures and critical success factors”, *European Journal of Operational Research*, 146, 241-257
- Wah, L.,2000. “Give ERP a Chance”, *Management Review*, 89(3), <http://trial.epnet.com>, Şubat 2008.
- Wilson, T.,2000. “Web Worsens Pain of ERP”, *Internetweek*, <http://trial.epnet.com>, Şubat 2008.
- Yavaş, T., 2005. “Veri Yönetimi-Kalite, Erisim, Bilgi”, *CRMpro dergisi*, ERP Özel Sayısı, Sayı 13, Haziran-Temmuz 2005

Diğer Yayınlar

Cevdet, M.Ö., Ekim 1998. İşletme Mühendisi, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, “ERP Sistemleri ve Tedarik Zinciri Yönetimi”, *Yüksek Lisans Tezi*.

Kaplan, S., 2007. “Hava Savunma Sektörü Tezgaah Yatırım Projelerinin Bulanık Ahp ile Değerlendirilmesi”, *Yüksek Lisans Tezi*, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği Bölümü

Karaaslan, O. ;Yıldırım, İ.; Başçiftçi, A.B., Öncül, U. ve Kaymak, M.,. 1998. Implementation of ERP Systems, *Lisans Tezi*, İstanbul: Marmara Üniversitesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü

<http://ab.org.tr/ab06/bildiri/28.doc>, 2008.

<http://documents.scribd.com/docs/27omzmoysy4uy60mdwup.pdf>, 2008.

<http://erpakademi.blogspot.com/2007/08/sap-nedir.html>, 2008.

http://erpyorum.blogspot.com/2008_05_01_archive.html, 2008.

<http://iibf.kou.edu.tr/ceko/armaganlar/turanyazgan/39.pdf>, s.981, 2008.

<http://www.bilgiyonetimi.org/cm/>, 2008.

http://www.bilgiyonetimi.org/cm/pages/mkl_gos.php?nt=201, 2008.

http://www.bilgiyonetimi.org/cm/pages/mkl_gos.php?nt=201, 2008.

http://www.capital.com.tr/haber.aspx?HBR_KOD=292, 2008.

<http://www.cio.com/research/erp/edit/erpbasics.html>, 2009

<http://www.ias.com.tr/erp/erp.html>, 2009

<http://www.ias.com.tr/solutions/caniaserp.html>, 2008.

<http://www.ias.com.tr/solutions/canias-erp-p2.html>, 2008.

<http://www.ie.sakarya.edu.tr/pano.php?no=207>, 2008

http://www.ifsworld.com/tr/news_events/specialtr/mkl_erptekno.asp, 2008.

<http://www.kalitekontrol.org/forum/profiles/ben-u109.html;sa,showPosts;start,30>, 2008.

<http://www.kinbay.com/erp/erpSelect.aspx>, 2008.

<http://www.liman.com.tr/MRPII01.html>, 2009

<http://www.logo.com.tr/?SitemapId=1116> , 2008.

<http://www.logo.com.tr/?SiteMapId=1841> , 2008.

http://www.microsoft.com/turkiye/dynamics/erp/erp_uygulanmasi.msp , 2008.

<http://www.netsis.com.tr/netsishakkinda.aspx> , 2008.

http://www.netsisnedir.com/Netsis_ERP_YAZILIMI.asp , 2008.

<http://www.oracle.com/global/tr/index.html> , 2008.

<http://www.poornam.com> , Şubat 2008.

<http://www.programlamadili.net/Oracle-Database/oracle-nedir--temel-kavramlari-235.html> , 2008.

<http://www.serdarates.net/?p=29> , 2008.

<http://www.turk-ie.org/cms/index.php?option=content&task=view&id=40&Itemid=2> , 2008.

http://www.turkuaz-erp.net/kaynaklar_erp_tarihsel_index.asp ,2008

EKLER

Bu bölümdeki sorular, ERP ya da özel yazılım tercihinin YÖNETİM FONKSİYONLARINA etkilerini belirlemeye yöneliktir. Lütfen, kullandığınız ERP ya da özel yazılımın, her bir fonksiyona etki derecesini, karşısındaki seçeneği işaretleyerek belirtiniz.

ERP ya da özel yazılım tercihinin, yönetim fonksiyonlarına etkilerini belirleme

		Çok Olumlu Etkiledi	Olumlu Etkiledi	Kısmen Olumlu Etkiledi	Etkilemedi	Olumsuz Etkiledi
A	Planlama					
A1	Tedarik planlaması.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
A2	Üretim planlaması.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
A3	Sevkiyat planlaması.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B	Örgütlenme					
B1	İşletme kaynakların dağıtımı	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B2	Üretim hattının dengelenmesi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C	Yürütme					
C1	İşletmedeki tüm süreçleri tek elden bütünleşik olarak yönetebilme	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C2	İşletme çevresindeki (müşteri talepleri, pazar vb.) değişimlere tepki gösterebilme	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D	Koordinasyon					
D1	Tedarikçiler ile iletişimin sağlanması	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D2	Fonksiyonel birimler arasında iletişimin sağlanması	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D3	Müşteriler ile iletişimin sağlanması	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
E	Kontrol					
E1	Tedarik faaliyetlerinin kontrolü	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
E2	Üretim kontrolü	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
E3	Sevkiyat işlemlerinin kontrolü	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

ERP ya da özel yazılım tercihinin işletme fonksiyonlarına etkilerini belirleme

		Çok Olumlu Etkiledi	Olumlu Etkiledi	Kısmen Olumlu Etkiledi	Etkilemedi	Olumsuz Etkiledi
F1	Satınalma Faaliyetleri	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
F2	Müşteri İlişkileri Yönetimi (Pazarlama, Satış)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
F3	Üretim Yönetimi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
F4	Maliyet Muhasebesi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
F5	Finans Yönetimi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
F6	Kalite Yönetimi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
F7	Tedarik Zinciri Yönetimi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
F8	İnsan Kaynakları Yönetimi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
F9	Stok Yönetimi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Bu bölümdeki sorular, ERP ya da özel yazılım tercihinin AVANTAJ VE DEZAVANTAJLARINI belirlemeye yöneliktir. Lütfen kullandığımız ERP ya da özel yazılımın sağladığı avantaj/dezavantajın derecesini, karşısındaki seçeneği işaretleyerek belirtiniz.

ERP ya da özel yazılım tercihinin avantaj ve dezavantajlarını belirleme

		Çok Fazla	Büyük Ölçüde	Kısmen	Çok Az	Hiç
G	Avantajlar					
G1	Envanterde azalma	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
G2	Çalışan sayısında azalma	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
G3	Lojistik maliyetlerinde azalma	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
G4	Üretim maliyetlerinde azalma	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
G5	Satınalma maliyetlerinde azalma	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
G6	Üretim kapasitesinin artırılması	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
G7	Sipariş sürecinin kısaltılması	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
G	Dezavantajlar					
G1	Uyarlamanın karmaşık oluşu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
G2	Maliyetinin yüksek oluşu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
G3	İşletme faaliyetlerine uyumlu olmaması	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
G4	Sorun oluştuğunda gerekli destek hizmetinin alınmasının zor oluşu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
G5	İşiniz üzerinde kendi kontrolünüzün azaltılması	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
G6	Yazılım tedarikçisi ile yaşanan problemler	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
G7	Hata (bug error) oranının yüksek olması	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Bu bölümdeki sorular, kullanmış olduğunuz ERP ya da özel yazılım paketinizin temel özelliklerini belirlemeye yöneliktir. Lütfen her bir ifadenin doğruluk derecesini, karşısındaki seçeneği işaretleyerek belirtiniz.

ERP ya da özel yazılım paketinizin temel özelliklerini belirleme

		Tümüyle Doğru	Büyük Ölçüde Doğru	Kararsız	Büyük Ölçüde Yanlış	Tümüyle Yanlış
H1	Piyasadaki tehditlere ve fırsatlara daha hızlı tepki vermeyi sağlar.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
H2	Stok ve elde bulundurma maliyetlerinin düşmesine katkıda bulunur.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
H3	Bölgeler ve/veya iş yerleri arasında malzeme, işçilik, makine-teçhizat, bilgi gibi üretim kaynaklarının ortaklaşa kullanımını sağlar.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
H4	Gerçek zamanlı kar-zarar ve maliyet analizlerinin yapılabilmesini sağlar.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
H5	Değişken üretim koşullarına hızlı tepki vermeyi kolaylaştırır.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
H7	Örnek senaryolar oluşturarak muhtemel sonuçları simüle edilebilir	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
H8	Müşteri hizmet seviyelerini geliştirerek müşteri memnuniyetinin artmasını sağlar.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
H9	Bilginin gerçek zamanda hazır halde bulunmasını sağlar.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
H10	Son kullanıcıların ihtiyaç duydukları bilgiye kolaylıkla erişebilmelerini sağlar.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Bu bölümdeki sorular, kullanmış olduğunuz ERP ya da özel yazılım paketinizin tercih etme nedenlerinizi belirlemeye yöneliktir. Lütfen her bir ifadenin önem derecesini, karşısındaki seçeneği işaretleyerek belirtiniz.

ERP ya da özel yazılım paketinizin tercih etme nedenlerinizi belirleme

		Çok Önemli	Büyük Ölçüde Önemli	Kısmen Önemli	Çok Az Önemli	Hiç Önemli Değil
K1	Teknik altyapısı	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
K2	İş süreçleri arasında daha iyi bir koordinasyon	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
K3	Üretim sürecinin ve insan kaynaklarının standartlaştırılmasıyla servis kalite seviyesinin yükseltilmesi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
K4	Coğrafi olarak birbirinden uzak birimler arasındaki koordinasyon	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
K5	Kurumun farklı birimleri arasında terminoloji birliğinin sağlanması,	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
K6	Tutarlı uygulama mantığı ve tutarlı bilgi yapısına sahip olmak	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
K7	Bilgi teknolojisi altyapısını yönetmeyi kolaylaştıran tek bir sistemin varlığı	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
K8	Stratejik işletme kararlarının iyileştirilebilmesi için veriye kolay erişim ihtiyacı	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
K9	İşletme maliyetlerinde azalma beklentisi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
K10	Süreçlerde müşteri katkısının artırılması beklentisi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

İşletmenizin faaliyet gösterdiği sektör Üretim Hizmet

Kullandığınız yazılım türü Özel Yazılım ERP

Cinsiyetiniz Erkek Kadın

Yaşınız 20 Yaş altı 20-30 30-40 40 yaş üstü

Öğrenim Durumunuz Lise Mezunu Önlisans/Lisans Mezunu

Yüksek Lisans / Doktora Mezunu

Çalıştığınız Departman

Üst Düzey Yönetici Bilgi Teknolojileri Pazarlama

Üretim - Lojistik Finans İnsan Kaynakları

Şirketteki Pozisyonunuz

Şef/Yönetici/Üst düzey yönetici Çalışan/Memur

ÖZGEÇMİŞ

- Adı Soyadı** : N.Tuğrul Köstence
- Sürekli Adresi** : Tozkoparan Mah.Topçu Sok.No:39 1102 B 62.Blok D:9
Merter Güngören İstanbul
- Doğum Yeri ve Yılı** : İstanbul, 1975
- İlk Öğretim** : Gazi İlkokulu, Çapa Orta Okulu / İstanbul
- Orta Öğretim** : Şehremini Lisesi / İstanbul
- Lisans** : Anadolu Üniversitesi – İşletme / Eskişehir
- Yüksek Lisans** : Bahçeşehir Üniversitesi / İstanbul
- Enstitü Adı** : Fen Bilimleri Enstitüsü
- Program Adı** : Bilgi Teknolojileri Bölümü
- Çalışma Hayatı** : -Çelebi Hava Servisi AŞ.1992-1995
Mali İşler Uzmanı
-Çelebi Hava Servisi AŞ.1995-2001
Bilgi Sistemleri Proje Uzmanı
-Koroza Ambalaj San. ve Tic. A.Ş 2002-2003
SAP Danışmanı
-Koroza Ambalaj San. ve Tic. A.Ş 2004-2005
SAP Proje Sorumlusu Mali Modüller
-Tofaş Türk Otomobil Fabrikaları AŞ.2006-2007
SAP Danışmanı
-Işık Plastik San.ve Dış Tic.Paz.AŞ.2007-....
Bilgi Sistemleri Yöneticisi